



2nd *International*
TVET & Entrepreneurship
CONFERENCE

11 – 12 OCTOBER 2023
POLITEKNIK NEGERI MEDAN | POLITEKNIK KOTA BHARU

Organized by:



PROCEEDINGS

2nd International TVET & Entrepreneurship Conference'4245

“Nurturing Technopreneurship in TVET Institutions Towards Global Sustainability”

Published by:

Politeknik Kota Bharu

KM 24, Kok Lanas

16450 Ketereh, Kelantan, Malaysia.

Tel: 609-7888912, Faks: 609-7888139

Laman Web: www.pkb.edu.my

Email: polikb@pkb.edu.my

PROCEEDINGS

2ND INTERNATIONAL TVET & ENTREPRENEURSHIP CONFERENCE 2023

All Right reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, with the prior permission from Politeknik Kota Bharu (PKB).

e ISBN 978-967-2702-70-2

Publish by:

Politeknik Kota Bharu

KM 24, Kok Lanas

16450 Ketereh, Kelantan, Malaysia.

1. Engineering
2. Vocational Education
3. Social Science
4. Environment
5. Science & Technology
6. E-Learning
7. Business & Management
8. Information Technology
9. Entrepreneur
10. Life Long Learning

Editor:

Tuan Ida Syarmila Binti Tuan Mustafa

Roslinda Binti Ismail

Mardiyana Binti Mahmood

Norasikin Binti Kamaralzaman

Sheilani Binti Shaari

Suriati Binti Ramle

Nor Hayati Binti Ismail

Norsuriani Binti Che Musa

Ts. Shafini Binti Mohamad Ali

Norfadhilah Binti Hasan

Dr. Nik Anisah Binti Nik Ngah

Nor Hasnita Binti Nawi

MESSAGES FROM DIRECTOR GENERAL OF DPPCE

Bismillahirrahmanirrahim. Assalamualaikum w.b.t and a very good day to all of you.

Alhamdulillah, praise to Allah SWT with his continuous grace and mercy, we can gather in this ceremony. It is a great pleasure to be here with all of you. I would like to extend my heartiest congratulations to the entire team of 2nd ITEC 2023 who made this event a huge success. It is certainly a job well done and deserving a big round of applause.

2nd International TVET and Entrepreneurship Conference (2nd ITEC '23) is organized by Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia together with Politeknik Negeri Medan Indonesia as well as Polytechnic and Community College Education Department that aims to gather researchers in the field of Engineering, E- learning, Vocational Education, Social Sciences, Entrepreneur, Science & Technology, Environment, Information Technology, Lifelong Learning as well as Business & Management. The chosen theme for 2nd ITEC '23 which is "TVET and Entrepreneurship for Sustainable Development" represents a holistic approach to addressing economic and social challenges by equipping individuals with the skills and mindset needed to contribute to their communities through technical and entrepreneurial skills.



Currently, there are more than 1,000 Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions in Malaysia which are made up of Polytechnics, Community colleges, Training institutes, and other higher education institutions. These TVET institutions are focusing on technical and vocational education to provide people with skills for jobs within the industry. However due to the economy crisis we are having these days, TVET graduates are finding difficulty in getting suitable jobs that meet their expectations. This is the time that we need to integrate TVET and entrepreneurship because by fostering entrepreneurship, TVET programs can empower people to create their own businesses, leading to job creation not only for themselves but also for others in their communities. From entrepreneurship for profitable purposes to social entrepreneurship, the world is now welcoming technopreneurship.

Technopreneurs are the people who operate business differently from those in the existing economic order by optimising the use of technology to innovate new products and services such as smart gadgets, powerful software, online games, advanced search engine, social media, smart homes, autonomous vehicles and even green technology. Thus, technopreneurs - the expected output of TVET – are the ones who will support the economy through their contributions to the small and medium industry growth. In this regard, TVET is a lifeline for future technopreneurs as it is important to support the effective trainings of the trainees related to technopreneurship. Hence, 2nd International TVET and Entrepreneurship Conference (2nd ITEC '23) can be one of the platforms for experts, researchers as well as practitioners to share insights, best practices, and research findings in these fields.

I strongly believe that this conference provides a valuable platform for all participants to interact, exchange ideas, and collaborate on various aspects of technical and vocational education as well as entrepreneurship. I believe the knowledge and experiences from each participant can be used as guidance in implementing and improving TVET education practices in your respective organizations. Thank you.

Director General,
Department of Polytechnic and Community College Education (DPPCE)

MESSAGES FROM POLMED DIRECTOR

Bismillahirrahmanirrahim. Assalamualaikum w.b.t and a very good day to all of you.

First of all, let's thank Allah, The almighty God who has given us health and the opportunity to gather on this occasion today.

Ladies and gentlemen, Distinguished Speakers, and esteemed colleagues.

It is with great pleasure and immense honor that I welcome you all to the 2nd (second) International TVET and Entrepreneurship Conference or ITEC 2023, conducted from 11th to 12th October 2023 in collaboration between Politeknik Negeri Medan (Polmed), Indonesia and Politeknik Kota Bharu (PKB), Malaysia

– It is a truly international gathering of brilliant minds and innovators from both two countries.



As we convene here today, we embark on a journey of knowledge sharing, collaboration, and discovery that transcends borders and cultures, that's why I give my best appreciation and congratulations for POLMED and PKB for conducting ITEC 2023. This conference is not just about the exchange of information; it is about the exchange of perspectives, experiences, and expertise. It is about fostering connections that will lead to breakthroughs in science, technology, and policy. It is about celebrating diversity and the richness it brings to our collective endeavors. I hope that this event will provide benefits and increase the motivation of academics to play an active role in various research fields while also contributing to academic capacity development.

Once again, I extend my warmest welcome to each and every one of you. Together, we have the potential to shape a brighter and more promising future. Thank you for being a part of this extraordinary gathering. Let us embark on this journey of discovery and collaboration with enthusiasm and determination.

Thank you, and let the ITEC 2023 begin!

Dr. Ir. Idham Kamil, S.T., M.T.
Director of Politeknik Negeri Medan

MESSAGES FROM PKB DIRECTOR

Bismillahirrahmanirrahim. Assalamualaikum w.b.t and a very good day to all of you.



I am delighted to welcome everyone to the 2nd International TVET & Entrepreneurship Conference 2023 (2nd ITEC '23). This international event, jointly organized by Politeknik Negeri Medan Indonesia and Politeknik Kota Bharu is conducted virtually as well as face-to-face. In this prestigious conference, there are 109 participations from various fields of study in all aspects of TVET and entrepreneurship, such as engineering, vocational education, science and technology, environment, e-learning, business and management, information technology, social sciences, and lifelong learning. This overwhelming response clearly shows that nothing can stop us from learning and striving to be the best in overcoming global challenges and obstacles.

2nd ITEC '23 has brought together experts, educators, and researchers in a platform that fosters the exchange of ideas and knowledge in the field of the technology-based economy under the conference theme **"TVET and Entrepreneurship for Sustainable Development"**.

"TVET and Entrepreneurship for Sustainable Development" refers to the integration of Technical and Vocational Education and Training (TVET) with entrepreneurship education to promote sustainable development. TVET is a form of education that focuses on equipping individuals with practical skills and knowledge related to specific trades or professions, enabling them to enter the workforce directly or engage in entrepreneurial activities. Entrepreneurship education, on the other hand, focuses on developing the skills, mindset, and knowledge needed to create, manage, and grow successful businesses.

To effectively implement the concept of "TVET and Entrepreneurship for Sustainable Development," education systems need to collaborate with industries, government bodies, and relevant stakeholders to design a curriculum that aligns with current market needs and fosters entrepreneurial thinking. This integration can contribute to building a skilled workforce, creating jobs, driving economic growth, and ultimately achieving sustainable development goals.

Congratulations to the organizing committees, participants, and thank you very much to the speakers! Your hard work and dedication have truly paid off, resulting in a successful event that is sure to have a positive impact. Thank you.

Gs. Sr. Haji Mohd Fikri Bin Ismail Director
Politeknik Kota Bharu

TABLE OF CONTENT

BIL	PAPER CODE	TITLE	PAGES
1		DIRECTOR GENERAL OF DPPCE NOTE	
2		POLMED DIRECTOR NOTE	
3		PKB DIRECTOR NOTE	

Scope : Engineering

4	EN433	KAJIAN KESESUAIAN GETAH NEOPRENE SEBAGAI BAHAN PENAMBAHBAIKAN DALAM LAPISAN TURAPAN JALAN RAYA <i>Farawaheeda binti Rashid, Nor Ashikin Mazlan & Alin Nasueha Mohd Asri</i>	1-12
5	EN437	FORMULATION AND EFFECTS OF COFFEE 434 SCENTED WITH DIFFERENT VEGETABLE OIL TO PRODUCE NATURAL SOAP WITH ECO-FRIENDLY HYGIENE FOR HUMAN <i>Dr Mohd Affandi Mohd Ali</i>	13-25
6	EN450	TINJAUAN KEBERKESANAN PENGGUNAAN PROGRAMMING TRAINER KIDS (PROKIDS) SEBAGAI ALAT BANTU MENGAJAR BAGI KURSUS PROGRAMMING FUNDAMENTALS. <i>Nur Filzah binti Mohd Fauzey, Chung Boon Chuan & Nik Rahaya Nik Ishak</i>	26-34
7	EN453	KAJIAN KEROSAKAN STRUKTUR BUMBUNG TERHADAP PRESTASI BANGUNAN DI KOLEJ KOMUNITI BENTONG <i>Mohd Hafiz bin Che Hashim, Suraya Hanim Ahmad Razan & Nor Hazlinda Shamsudin</i>	35-43
8	EN458	KIT TRAINER ESP32 SEBAGAI MODUL ASAS PENGHASILAN PROJEK AKHIR PELAJAR JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK <i>Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha & Sheilani binti Shaari</i>	44-54
9	EN459	COCOLASTIC TILES <i>Mohd Nubli Shahmi bin Zainal Abidin, W. Mohd Haniff bin W. Mohd Shaupil & Zulfarahim bin Hibadullah</i>	55-72
10	EN460	DESIGN OF ALTERNATIVE DRAIN COVERS WITH CLAY BRICKS <i>Mohd Nubli Shahmi bin Zainal Abidin & Rosniza binti Ahmad</i>	73-86
11	EN466	KAJIAN IKATAN DALAMAN TERHADAP KENAF SEBAGAI PAPAN SERPAI DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT UREA FORMALDEHID <i>Khairudin bin Che Husain, Fouziah Ahmad & Ernita Mohammed</i>	87-95

12	EN471	ASSESSING SIGNIFICANT CRITERIA OF POST OCCUPANT EVALUATION (POE) ON HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS : BENTONG: COMMUNITY COLLEGE	96-107
		<i>Nor Hazlinda binti Shamsudin, Norzi binti Ngavi & Affida Hanis Binti Shohaili</i>	
13	EN481	KAJIAN PENGGUNAAN BAHAN TAMBAH SISA BESI DALAM CAMPURAN KONKRIT	108-120
		<i>Maizatulaswa binti Ali, Mohd Fadly Abdullah & Muhammad Aiman Aziz</i>	
14	EN482	KELEBIHAN PENGGUNAAN TENAGA SOLAR DALAM PENJIMATAN BIL ELEKTRIK	121-127
		<i>Salwati bt Mohamed@Awang, Sazami Shafi'I & Rohana Awang Ahmed</i>	
15	EN485	DESIGN AND DEVELOPMENT OF SMART PEDAL LOCK	128-135
		<i>Ts. Suzilawati binti Alias, Ts. Siti Aishah Wahid & Ts. Sullyfaizura Mohd Rawi</i>	
16	EN486	IMPROVING ACOUSTICS QUALITY IN SPEECH ROOMS: A STUDY OF PSMZA'S MAIN HALL	136-143
		<i>Che Seman bin Che Cob, W.M. Rizairie W.M. Noor & C.M.Azmi C.Ibrahim</i>	
17	EN489	DEVELOPMENT OF POWER SIDE STAND FOR MOTORCYCLES	144-155
		<i>Maryati binti Marzuki, Norsihan Mokhtar & Che Israihan Che Ismail</i>	
18	EN490	DESIGN AND DEVELOPMENT OF LPG LEAK DETECTION USING ARDUINO SYSTEM	156-164
		<i>Ts. Sullyfaizura binti Mohd Rawi, Siti Aishah Wahid & Suzilawati Alias</i>	
19	EN491	FABRICATION OF TRASH CARRIER FOR AUTOMATIC TRASH COLLECTOR	165-173
		<i>Rasidah binti Rasid, Suzilawati Alias & Lidyanur Abdul Mutahar</i>	
20	EN498	CONCEPTUAL DESIGN OF ERGONOMIC WELDING TABLE	174-180
		<i>Ts. Siti Aishah binti Wahid, Suzilawati binti Alias & Sullyfaizura binti Mohd Rawi</i>	
21	EN500	FABRICATION OF IOT MEDICINE LOCKER FOR GENERAL HOSPITAL	181-186
		<i>Lidyanur binti Abdul Mutahar, Norfarida Awang & Rasidah Rasid</i>	

22	EN504	MESIN PENGUMPUL TINJA KAMBING	187-196
		<i>Ezdalina binti Abdul Rahaman, Julia Jamaluddin & Rosnani Hassan</i>	
23	EN506	FABRIKASI MESIN <i>BIG BLENDER</i> UNTUK INDUSTRI KECIL	197-206
		<i>Abdul Aziz bin Mohammad, Ts. Siti Safuan binti Kamaruddin, Nur Athikah binti Isa, Muhammad Siddiq Imran bin Yusof & Arni Syafiqah binti Mat Sapani</i>	
24	EN516	MEREKABENTUK DAN MEMBANGUNKAN ALAT SCRAP RUBBER CARRIER	207-217
		<i>Nur Farhana Hazwane Sulaiman, Julia Jamaluddin & Murni Rahim</i>	
25	EN520	WATER TREATMENT USING MANGANESE ZEOLITE AND CARBON FILTERS ACTIVE	218-223
		<i>Aulia Salman, SoniHestukoro, Nursuar & Azhani binti Ariffin</i>	
26	EN521	KAJIAN KESTABILAN DAN ALIRAN BAHAN BITUMEN DENGAN TEMPURUNG KELAPA SAWIT BAGI TURAPAN LENTUR	224-233
		<i>Akmal bin Abdul Rahman & Che Hasnah binti Mahmood</i>	
27	EN525	SOIL STABILISATION USING WASTE PLASTIC WATER BOTTLES	234-240
		<i>Jothy Rany A/P Latchmanan & Suntheren Yoganathan</i>	
28	EN532	MANUFACTURE OF BANANA STEM MIX PELLET FORMING MACHINE WITH MOLD PRESSING STEEL WHEEL SYSTEM	241-246
		<i>Abdul Rahman, Sarjianto, Bertha Ginting & Esto Tumaggor</i>	
29	EN533	SPIRAL WRAP USING CFRP STRIP TO STRENGTHEN TSPC COLUMN UNDER COMPRESSION	247-256
		<i>Muhamad Soffi Manda, Mohd Ruzaimi Mat Rejab & Nor Shaufina binti Md Jaafar</i>	
30	EN534	PENGURUSAN TENAGA SEMASA PANDEMIK COVID 19: PELUANG UNTUK MENGIMBANGI SISTEM TENAGA KE ARAH SUMBER TENAGA BOLEH DIPERBAHARUI	257-263
		<i>Sazami bin Shafi'i, Suryani Mat Daud & Mohd Azizi bin Mat Muni</i>	
31	EN543	PEMBINAAN MINI INKUBATOR UNTUK Pengeraman TELUR	264-269
		<i>Suraya binti Mustaffa, Fauziah Hamdan & Siti Nor Assyuhada Mat Ghani</i>	
32	EN544	PENCEMARAN BUNYI JALAN RAYA PADA WAKTU MALAM : KAJIAN TERHADAP PARAS BUNYI DAN GETARAN SELURUH BADAN (WBV)	270-278
		<i>Dr Norazmira Wati Binti Awang, Zurina Ismail & Syazrin Aklili</i>	

33 EN549 KAJIAN SIMULASI KOMPUTER BAGI PENUKAR PELBAGAI KELUARAN DAN MASUKAN DENGAN MENGGUNAKAN PENUKAR MATRIKS FASA TUNGGAL 279-288

Azman bin Husin, Mohd Dasri bin Che Mok@Adnan & Mohd Shukribin Mohd Ghazali

34 EN552 A COST-EFFECTIVE IOT-BASED AIR QUALITY MONITORING SYSTEM(AQMs) EMPOWERED BY NodeMCU8266 289-297

Haryanty binti Hassan, Shahirah Ahmad Kamal & Harnani Hassan

Scope : Vocational Education

35 VE454 KEBERKESANAN FUN & EASY BALANCE SEBAGAI ALAT BANTU MENGAJAR (ABM) BAGI SESI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SUBJEK PERAKAUNAN 298-305

Nurlinda Abdullah, Wido Mes Wati Sukadi & Noor Afizah Atan

36 VE469 APLIKASI CURRICULUM AND SYLLABUS AWARENESS (CSA) PROGRAM DIPLOMA TEKNOLOGI DIGITAL 306-319

Azrin Azli Suhaimi, Fatimah Zahra W Razali & Roziyaliney Muhammad

37 VE488 TAHAP KEPUASAN PELAJAR TERHADAP KEMUDAHAN DAN PERKHIDMATAN KOLEJ KOMUNITI KUALA TERENGGANU (KKKT) BAGI SESI I 2021/2022 320-331

Salina binti Mohmed, Faridah binti Mustaffa & Nik Anisah binti Nik Ngah

38 VE493 ROOF TRUSS DESIGN CHECKING (RTDC) 332-345

Amilia Noorlin Md Jelani

39 VE505 KESEDIAAN PELAJAR DALAM PEMBANGUNAN PROJEK AKHIR BERASASKAN PENGAWAL ESP32 DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK POLITEKNIK KOTA BHARU 346-354

Roslinda binti Ismail, Suhairi bin Suaibun & Mohd Kaswadi bin Abd Ghani

40 VE509 KESAN PENGGUNAAN PHASOR DIAGRAM KIT TERHADAP MOTIVASI PEMBELAJARAN PELAJAR 355-361

Sarah Jewahid, Nor Azrizal Norazmi & Muhamad Reduan Abu Bakar

42 VE539 PENCAPAIAN HASIL PEMBELAJARAN PROGRAM (PLO): KEPIMPINAN KETUA PROGRAM DI POLITEKNIK 371-382

Nor Azira binti Md. Yussof & Surizan bin Romli

43	VE542	KEBERKESANAN SISTEM ISOLMS DALAM PENILAIAN PROJEK AKHIR PELAJAR DI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN	383-392
		<i>Wan Zaimi Wan Yusof & Mohd Faizol Che Mat</i>	
44	VE548	KESAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SECARA ATAS TALIAN TERHADAP MINAT DAN SIKAP PELAJAR BAGI KURSUS DBM30043 POLITEKNIK KOTA BHARU	393-402
		<i>Nazihah binti Che Rozan & Wan Izyani binti Wan Jusoh</i>	
45	VE550	KAJIAN TERHADAP MINAT PELAJAR JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL POLITEKNIK KOTA BHARU TERHADAP KURSUS THERMODINAMIK	403-409
		<i>Zahidi bin Hibadullah, Mohd Zaidi bin Mahmud, & Mohd Dahlan Anu bin Md Yusof</i>	
46	VE551	KAJIAN TAHAP KESEDARAN KESELAMATAN DI KALANGAN PELAJAR JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL POLITEKNIK KOTA BHARU SEMASA MENJALANKAN KERJA-KERJA AMALI DI BENGKEL	410-418
		<i>Zahidi bin Hibadullah, Mohd Zaidi bin Mahmud & Mohd Dahlan Anu bin Md Yusof</i>	

Scope : Social Science

47	SO443	IMPLEMENTATION OF RISK MANAGEMENT IN MALAYSIAN CONSTRUCTION INDUSTRY	419-426
		<i>Mohd Subki bin Abdul Kadir, Asmawi Muhammad & Jamaliah Mohamad Sopi</i>	
48	SO445	FACTORS INFLUENCING AFFECTIVE COMMITMENT AMONGST LECTURERS OF MALAYSIA POLYTECHNICS	427-435
		<i>Dr. Nik Azida binti Abd Ghani, Tengku Ahmad Badrul Shah bin Raja Hussin & Rozaimah binti Mustapa</i>	
49	SO447	INDEKS KEPENTINGAN RELATIF PERSEKITARAN FIZIKAL PERUMAHAN DAN KESAN TERHADAP AKTIVITI SOSIAL	436-445
		<i>Siti Noor Zilawati bt. Mingat@Minhad & Faezah Binti Yahya</i>	
50	SO448	KAJIAN PERSEPSI PELAJAR JABATAN PERDAGANGAN PKB TERHADAP JALANRAYA DI NEGERI KELANTAN: SATU KAJIAN KES	446-454
		<i>Mejar Che Marzuki bin Che Hussin, Mohd Yusof bin Ab Ghani & Suhairi bin Yunus</i>	

51	SO452	FAKTOR-FAKTOR PENGABAIAAN SOLAT DALAM KALANGAN PELAJAR MUSLIM DI POLITEKNIK KOTA BHARU <i>Alinawati Ab Aziz@Kamarulzaman, Nor Aryada binti Mahmad & Wan Zamilah binti Wan Ibrahim</i>	455-464
52	SO456	KAJIAN HUBUNGAN PENCAPAIAN PENILAIAN KERJA KURSUS 'PRESENTATION' BAGI KURSUS ENGINEERING <i>MATHEMATICS 2</i> TERHADAP HUBUNGAN AMALAN KOMUNIKASI, KOLABORATIF, KREATIVITI DAN PEMIKIRAN KRITIS DI POLITEKNIK KOTA BHARU <i>Mohd Faizal bin Ismail, Ainor Izmira binti Maimun@Mahmood & Hanisah binti Yusoff</i>	465-477
53	SO474	ISSUES AND CHALLENGES OF INNOVATION IN CONSTRUCTION INDUSTRY <i>Mohd Subki bin Abdul Kadir, Masarizan binti Mohamed & Jamaliah Mohd. Sopi</i>	478-487
54	SO478	KONSEP SABAR DAN GANJARANNYA DALAM ISLAM <i>Mariani binti Mat Dris, Zunaidawati binti Mat Daud & Nurulhuda binti Muhamad</i>	488-500
55	SO497	PENERIMAAN WEB 2.0 <i>GOOGLE SITES</i> SEBAGAI MEDIUM PENGURUSAN DOKUMEN DAN PEMBELAJARAN KURSUS KOKURIKULUM PISPA POLITEKNIK KOTA BHARU <i>Mohd Sanusi Deraman</i>	501-506
56	SO512	PEMAHAMAN PELAJAR PROGRAM SIJIL SISTEM KOMPUTER DAN RANGKAIAN KOLEJ KOMUNITI KEMAMAN TERHADAP <i>OUTCOME BASED EDUCATION (OBE)</i> <i>Ts. Shafini binti Mohamad Ali, Mariati Mad Saad @ Shamsuddin & Nor Roslizalina Abd Wahd</i>	507-514
57	SO524	MERUNGKAI PERMASALAHAN QADHA', FIDYAH DAN KAFFARAH PUASA RAMADHAN DARI PERSPEKTIF EMPAT MAZHAB UTAMA <i>Nor Aryada binti Mahmad & Engku Razinawaty binti Engku Chik</i>	515-523
58	SO526	PENGAMALAN SOLAT FARDU DAN KESANNYA KEPADA PEMBENTUKAN SAHSIAH PELAJAR: KAJIAN DI POLITEKNIK JELI KELANTAN <i>Nor Aryada binti Mahmad, Rehad Yusoff & Rohana Abdullah</i>	524-534
59	SO538	ISSUES & CHALLENGES IN JOB HUNTING SKILLS AMONG TVET GRADUATES <i>Nor Rulmaisura binti Mohamad, Siti Zuhra binti Abu Bakar & Najmi Wahidi bin Ab. Wahab</i>	535-546

60	SO540	TAHAP PENCAPAIAN OBJEKTIF PENDIDIKAN PROGRAM BAGI PROGRAM SIJIL DI KOLEJ KOMUNITI ARAU	547-555
----	-------	--	---------

Rosliah binti Abu Bakar, Nurdilah binti Mohd Tajuddin & Saiful Azley bin Samsudin

61	SO541	TAHAP PENGHAYATAN IBADAH DALAM KALANGAN PELAJAR MUSLIM DI POLITEKNIK KOTA BHARU KELANTAN	556-562
----	-------	--	---------

Rasidah bt. Md Nor, Alinawati Abd. Aziz@Kamarulzaman & Syasya Alya Wan Mohd Sabreei

Scope : Environment

62	EV502	S-ECO FURNACE: MINI RELAU PEMBAKAR SAMPAH KERING	563-569
----	-------	--	---------

Nor Hayati Mat Nor, Nor Sazlina Ismail & Affidah Mardziah Mukhtar

63	EV508	HAIR TRAP & WASTE WATER FILTER WITH SENSOR	570-577
----	-------	--	---------

Hanizatul Natasha binti Hashim, Siti Noraain binti Harun & Noraziela binti Mokhtar

64	EV514	WATER QUALITY SENSOR USING ARDUINO SYSTEM	578-587
----	-------	---	---------

Siti Noraain binti Harun, Hanizatul Natasha binti Hashim & Noraziela binti Mokhtar

65	EV515	PENENTUAN KUALITI AIR HUJAN DARIPADA SISTEM PENUAIAN AIR HUJAN DI KAMSIS AL - BIRUNI POLISAS	588-596
----	-------	--	---------

Siti Salwa Mohamad Noor & Norrizah Abd Wahab

66	EV545	KESAN GANGGUAN PENCEMARAN BUNYI BISING JALAN RAYA DI DALAM KEDIAMAN PADA WAKTU MALAM	597-605
----	-------	--	---------

Zurina Ismail, Norazmira Wati binti Awang & Norazlina Badaruddin

Scope: Science & Technology

67	ST434	NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT)	606-618
----	-------	-------------------------------	---------

Nik Arif Hazny Nik Yahya, Akmal Abdul Rahman & Aminuddin Afzan Azhar

68	ST472	EFFECTS OF ULTRAVIOLET RADIATION ON MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF EDIBLE FILMS MADE FROM SAGO STARCH AND EGG ALBUMIN	619-627
----	-------	--	---------

Marini Nafi & Murni Rahim

69	ST479	THE EFFECTIVENESS OF KAOLIN, METAKAOLIN AND ZEOLITE AS SOIL AMENDMENT FOR MUSTARD GREEN (<i>BRASSICA JUNCEA</i>) GROWTH	628-638
		<i>Dr Norsuhailizah Sazali, Nur Ain Balqis Herman, Nur Aisya Sofea Ramli & Anis Syahirah Zakaria</i>	
70	ST487	THE DEVELOPMENT AND EVALUATION OF FRUIT LEATHER SNACK MADE FROM DURIAN (<i>DURIO ZIBETHINUS</i>) VARIETY D24	639-647
		<i>Muhamad Syazwan Azizi, Anis Athirah Abdullah, Nur Amirah Husna Hassan & Siti Nur Syuhada Rosle</i>	
71	ST492	PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN ALAT TOREHAN BONGKAH CENDAWAN KUKUR MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK	648-654
		<i>Zalina Awang, W Noor Aida W Muhamad, Wan Aminuddin Wan Aman, Muhammad Abdul Mubin Roslan, Anis Auni Ismail & Naimah Najwa Ahmad</i>	
72	ST499	IN VITRO PROPAGATION OF OYSTER MUSHROOM (<i>PLEUROTUS SAJORCAJU</i>)	655-662
		<i>Khairunisa Ab Aziz, Nur Saffa' Najwa Yusop & Dr Hamimah binti Ujiri</i>	
73	ST513	TAHAP PENERIMAAN SENSORI RESPONDEN KE ATAS BISKUT SUSU BERASASKAN TULASI (<i>OCIMUM TENUIFLORUM</i>)	663-670
		<i>Murni Rahim, Marini Nafi & Nur Farhana Hazwanee Sulaiman</i>	

Scope: E- Learning

74	EL440	PENERIMAAN PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN SALURAN YOUTUBE DALAM KEBERKESANAN PENGAJARAN & PEMBELAJARAN MATEMATIK KEJURUTERAAN 3	671-679
		<i>Norlila binti Mohd Yusoff, Ahmad Najid bin Omar & Sharifah Mona Liza Sayed Salabudin</i>	
75	EL476	KE ARAH PEMBELAJARAN YANG LEBIH EFEKTIF: KAJIAN KEBERKESANAN PENGGUNAAN E-BOOK C++ DI KALANGAN PELAJAR POLITEKNIK MUADZAM SHAH	680-690
		<i>Asyran Zarizi bin Abdullah, Siti Zaharah Sidek & Azrin Azli Suhaimi</i>	
76	EL477	ANALISIS KEPERLUAN PEMBANGUNAN APLIKASI MUDAH ALIH 'EASY MORAL'	691-697
		<i>Shakinah Mustapha, Fayzatul Jamiyaah Abdul Rahim & Lezawati Seron</i>	

- | | | | |
|----|-------|---|---------|
| 77 | EL494 | PENERIMAAN PEMBELAJARAN SECARA DALAM TALIAN DI KALANGAN PELAJAR KOLEJ KOMUNITI KELANTAN PASCA PANDEMIK COVID-19 | 698-709 |
|----|-------|---|---------|

Md Nazrun b. Yaacob, Azira Hanani bt. Ab Rahman & Muhamad Nor Sadiqin bin Ramli

Scope: Business and Management

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 78 | BM468 | THE EFFECT OF THE BOARD DIVERSITY ON FIRM PERFORMANCE IN FAMILY FIRM | 710-719 |
|----|-------|--|---------|

Asmahani binti Mohd Hanapi, Wan Azilah Wan Yunus & Nurhawani Yaacob

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 79 | BM503 | FACTORS AFFECTING THE ADOPTION OF DIGITAL PAYMENT SERVICES AMONG HIGHER EDUCATION STUDENTS IN MALAYSIA | 720-733 |
|----|-------|--|---------|

Asmahani binti Mohd Hanapi

Scope: Information Technology

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 80 | IT465 | KAJIAN PEMBANGUNAN SISTEM MATRIX MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WEB | 734-742 |
|----|-------|--|---------|

Mazlina binti Mustapha, Fauziah binti Basok & Hairi bin Alias

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 81 | IT473 | KESEDARAN PENGGUNA MEDIA SOSIAL TERHADAP KESELAMATAN SIBER : KAJIAN KES DI POLITEKNIK MUADZAM SHAH | 743-757 |
|----|-------|--|---------|

Juhaina binti Mohamad, Linawati binti Razak@Ali & Azlan bin Ramli

- | | | | |
|----|-------|---|---------|
| 82 | IT483 | JEJAK HIJRAH RASULULLAH - ANALISIS RUANGAN G.I.S: MENELUSURI LALUAN HIJRAH MENGIKUT KETINGGIAN KONTUR | 758-769 |
|----|-------|---|---------|

Tpr. Gs. Rozaimi bin Majid

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 83 | IT501 | THE CREATION OF THE MY MULTIPLE INTELLIGENCE PROFILE SYSTEM (MULTIPLE INTELLIGENCE) FOR TEACHING DELIVERY STRATEGY | 770-777 |
|----|-------|--|---------|

Mohd Sabri bin Ahmad, Siti Sarah Malini binti Mohd Hanifa & Mohd Suhaidi bin Shafie

- | | | | |
|----|-------|--|---------|
| 84 | IT518 | IMPLEMENTATION OF THE BLOWFISH ALGORITHM FOR E-VOTING DATA PRIVACY AND THE RSA ALGORITHM FOR BLOWFISH KEY ENCRYPTION | 778-785 |
|----|-------|--|---------|

Suherman Chandra, S.Kom., M.Kom, Drs. Anwar, M.T & Yulia Agustina Dalimunthe, S.Si., M.Kom

85	IT547	PERSEPSI DAN PENCAPAIAN SEBENAR PELAJAR KURSUS APLIKASI KOMPUTER DI KALANGAN PELAJAR POLITEKNIK KOTA BHARU	786-796
----	-------	--	---------

Hartini binti Hardono, Ira Fazlin binti Mohd Fauzi & Nik Mohd Hafiz bin Abdul Razak

Scope: Entrepreneur

86	ET431	KEBERKESANAN PROGRAM PENJANA KPT-CAP (GIG ECONOMY) – KURSUS PERNIAGAAN DIGITAL (IDBC 2022) TERHADAP USAHAWAN MUDA BERJAYA	797-805
----	-------	---	---------

Nursyafira Diyana binti Azman & Wan Nur Azura Wan Abdullah

87	ET439	MEASURING STUDENTS INTENTION TO BE ENTREPRENEUR USING THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR (TBP): CASE OF POLITEKNIK KOTA BHARU	806-816
----	-------	--	---------

Madiha bt. Hasbullah, Rohani binti Yusof & Roslezayti binti Ajeh

88	ET442	MEASURING ENTREPRENEURIAL ORIENTATION AMONG ENGINEERING STUDENTS AT PKB USING PSYCHOLOGICAL TRAITS THEORY	817-826
----	-------	---	---------

Rohani Yusof, Tengku Suriati Tengku Yusoff & Madiha Hasbullah

89	ET444	DETERMINANTS OF ENTREPRENEURIAL INTENTION AMONG TVET STUDENTS IN POLITEKNIK KELANTAN	827-837
----	-------	--	---------

Nur Shahira binti Mohamad Nor, Muhammad Shahril Ghazali & Nur Syafia Izzah Ismail

90	ET451	TAHAP PENGETAHUAN DAN KECENDERUNGAN PELAJAR DIPLOMA KEUSAHAWANAN POLITEKNIK TERHADAP BIDANG KEUSAHAWANAN SOSIAL	838-846
----	-------	---	---------

Fitriyah binti Mirojono & Siti Aisyah Ahmad Razali

91	ET457	PENGARUH PENGGUNAAN APLIKASI TIKTOK TERHADAP PRESTASI PERNIAGAAN PELAJAR SUBJEK DPU30013 (DIGITAL ENTREPRENEURSHIP), DI POLITEKNIK KOTA BHARU	847-855
----	-------	---	---------

Siti Hajar Muhd Ariff, Norbaini Ghazali & Juli Suzlin Mohd Jalaludin

92	ET463	FACTORS AFFECTING THE DESIRE TO BE AN ENTREPRENEUR AMONG POLYTECHNIC'S STUDENTS IN KELANTAN	856-864
----	-------	---	---------

Nazli Hulwany Abdullah, Noraida binti Ismail@Yusof & Nor Hazimah Ismail

93	ET467	TAHAP MINAT DAN KEMAHIRAN KEUSAHAWANAN PELAJAR TERHADAP LITERASI KEUSAHAWANAN DIGITAL DALAM KALANGAN PELAJAR DIPLOMA KEUSAHAWANAN POLITEKNIK	865-876
----	-------	--	---------

Siti Aisyah binti Ahmad Razali & Fitriyah Mirojono

94	ET475	FINANCIAL LITERACY AND ENTREPRENEURIAL INTENTION AMONG TVET GRADUATES	877-889
		<i>Nur Asikin Aziz, Noraindah Abdullah Fahim & Siti Khadijah Sebli Joney</i>	
95	ET495	KAJIAN KECENDERUNGAN PESERTA KURSUS PEMBELAJARAN SEPANJANG HAYAT DI KOLEJ KOMUNITI LAHAD DATU TERHADAP BIDANG KEUSAHAWANAN	890-897
		<i>Jamaluddin bin Lantara, Zunaedah binti Sahrul & Noormalinawati binti Jamal</i>	
96	ET510	HUBUNGAN ANTARA TINGKAH LAKU KEUSAHAWANAN DAN SIKAP PELAJAR TERHADAP PEMILIHAN KERJAYA KEUSAHAWANAN DI KALANGAN PELAJAR KOLEJ KOMUNITI PASIR MAS	898-907
		<i>Roslieza binti Abdul Hamid, Wan Farah Aida binti Wan Abdullah & Noor Azizah binti Mohd Hassan</i>	
97	ET537	COMPARING STUDENT'S DIGITAL LITERACY AFTER TAKING THE DIGITAL ENTREPRENEURSHIP COURSE DPU30013	908-918
		<i>Aida Ashyurani binti Mohd Razully, Noradilah binti Che Musa & Siti Noor Saadah binti Yahya</i>	
98	ET546	KAJIAN KES FAKTOR KUNJUNGAN PELANCONG KE CHALET D RHU MELAWI, BACHOK, KELANTAN	919-928
		<i>Nordiana binti Jamaluddin & Nurul Fatimah binti Akhyar</i>	

Scope: Lifelong Learning

99	LE455	"UTILIZING REAL-LIFE SITUATIONS (ROLE PLAY) IN ENHANCING MOCK JOB INTERVIEW: A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF IMMERSIVE LEARNING APPROACH"	929-935
		<i>Kaniselvi Arasu & Sriraj Durailimgam</i>	

Kajian Kesesuaian Getah Neoprena Sebagai Bahan Penambahbaikan Dalam Lapisan Turapan Jalan Raya

Farawaheeda Rashid^{1,*}, Nor Ashikin Mazlan² and Alin Nasueha Mohd Asri³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: farawaheeda@pkb.edu.my

Abstrak. Jalan raya merupakan salah satu kemudahan infrastruktur yang penting dalam menghubungkan sesebuah lokasi bagi meningkatkan ekonomi dan pembangunan. Namun begitu, kerosakan jalan raya merupakan masalah lazim yang dikaitkan dengan pembangunan sesebuah negara. Kajian ini diinspirasi hasil daripada pemerhatian data-data kajian lepas berkaitan kerosakan jalan. Kajian dijalankan melalui kaedah eksperimen dengan menambah getah Neoprena dalam sampel lapisan turapan jalan raya. Getah Neoprena dipilih kerana bahan ini memiliki kestabilan kimia yang baik dan mampu menahan julat suhu yang besar serta dapat mengekalkan kekenyalan diri. Selain itu, Neoprena dihasilkan secara tersendiri atau dalam bentuk lateks dan digunakan untuk bidang-bidang seperti bekas simpanan, penebat elektrik dan sawat pada kenderaan. Objektif kajian adalah untuk mengenalpasti punca utama kerosakan jalan di kawasan kajian terpilih dan menghasilkan sampel lapisan turapan jalan yang mengandungi peratus penggunaan getah Neoprena yang sesuai. Kajian menggunakan kaedah kutipan data secara pemerhatian di tapak dan menjalankan ujian makmal seperti ujian penusukan, ujian Marshall serta ujian suhu ke atas sampel lapisan turapan jalan raya yang mengandungi 10%, 20% dan 30% getah Neoprena. Analisis dapatan kajian menunjukkan beban muatan jalan adalah punca utama kerosakan jalan kerana lapisan turapan jalan tidak dapat menampung lebihan muatan. Melalui ujian-ujian yang dilaksanakan ke atas sampel, didapati sampel yang mengandungi 20% getah Neoprena adalah memberi keputusan yang terbaik untuk menampung beban dan memenuhi spesifikasi asphalt JKR. Secara keseluruhannya, kajian menepati ciri-ciri rekabentuk yang ditetapkan dan keberkesanan kajian difokuskan kepada ketahanan terhadap kestabilan serta kelembutan lapisan asphalt dengan getah Neoprena berbanding bitumen tulen.

Katakunci: Neoprena, lapisan, Marshall, asphalt, JKR.

Pengenalan

Jalan raya adalah salah satu daripada sistem jaringan perhubungan terpenting yang membantu kelancaran aktiviti harian manusia di samping menyumbang kepada pembangunan ekonomi sesebuah negara. Kepelbagaian sumber ekonomi negara akan menyebabkan penggunaan sistem jaringan perhubungan terutamanya jalan raya oleh masyarakat setempat semakin meningkat. Dengan pertumbuhan bilangan lalu lintas, ianya memberi risiko kepada berlaku kerosakan jalan raya lebih-lebih lagi bagi jalan raya yang berusia lebih dari 20 tahun. Menurut Nur Mustakiza *et. al.* (2015), kebanyakan jalan raya yang telah dibina melebihi 20 tahun usia dan sehingga suatu jangkamasa perlu diselenggara untuk mengekalkan kualiti dan tahap perkhidmatannya. Selain daripada pertambahan kadar lalu lintas, kerosakan juga boleh berpunca dari keadaan muka bumi tidak rata (berbukit) di mana ia tidak memenuhi syarat utama untuk menjamin kestabilan struktur jalan.

Kerosakan ke atas permukaan jalan raya merupakan masalah yang sering dihadapi pengguna jalan raya. Lazimnya, terdapat beberapa jenis kerosakan permukaan turapan yang sering terjadi antaranya retak, lelubang, pecahan tepi, penjujukan, penanggalan, pengikisan, kegagalan tambakan, runtuh dan lain-lain lagi. Dua faktor utama yang dikenalpasti sering menjadi punca jalan berlubang adalah pertambahan beban trafik dan juga air. Turapan jalan raya menjadi lemah apabila ditenggelami air dengan kerap dan dalam masa yang sama dibebani oleh pertambahan lalu lintas. Menurut Ernie Kulian dan Saiful Hazman (2020), air bertakung akan meresap ke bahagian dalam jalan menerusi retakan di permukaan atas dan tepi sesebuah jalan raya. Ini mengakibatkan lapisan turapan menjadi lemah.

Masalah ini menyebabkan kerajaan terpaksa menanggung risiko membelanjakan jumlah yang besar untuk penyelenggaraan jalan. Oleh demikian, jalan raya yang dibina seharusnya direkabentuk supaya dapat menanggung beban dan tegasan yang lebih tinggi agar kesan penghausan permukaan, ubah bentuk dan keretakan dapat dielakkan. Asmah Hamim dan Nur Izzi Md. Yusoff (2013) telah menyatakan bahawa piawaian reka bentuk jalan raya baru adalah berdasarkan jangkaan bahawa penyelenggaraan perlu dijalankan secara berkala untuk menangani kemerosotan yang tidak dapat kita elakkan disebabkan oleh beban trafik, kesan iklim dan sebagainya.

Bagi menangani keadaan ini, kajian penyelidikan perlu dilakukan bagi mengenal pasti suatu kaedah alternatif yang boleh diaplikasikan dalam pembinaan dan penyelenggaraan jalan raya seterusnya dapat mengurangkan kos perbelanjaan negara. Kajian berkenaan bahan tambah atau bahan penstabil bagi lapisan turapan jalan raya telah banyak dijalankan sebelum ini oleh para penyelidik. Pelbagai jenis bahan seperti sisa konkrit, lateks, abu sekam padi, kaca dan plastik kitar semula, *blasting waste* dan bahan polimer getah seperti Neoprena telah dipilih oleh para penyelidik untuk dikaji kesesuaian dan keberkesanan bahan tersebut sebagai bahan tambah yang dapat menstabil dan membaik pulih permukaan turapan jalan raya yang mengalami kerosakan.

Neoprena adalah sejenis getah sintetik serba boleh *Polychloroprene* yang dihasilkan melalui proses pempolimeran kloroprena. Pempolimeran ialah proses yang menghubungkan molekul tunggal ke dalam molekul berbilang unit untuk menghasilkan cip *polikloroprena*. Cip ini kemudiannya dicairkan dan dicampur dengan pelbagai agen berbuih dan pigmen karbon sebelum dibakar sehingga campuran mengembang untuk menghasilkan kepingan Neoprena. Sejak dicipta oleh saintis DuPont pada awal 1930-an, Neoprena (atau *polychloroprene*) telah digunakan secara meluas untuk pelbagai kegunaan. Ianya lebih tahan degradasi daripada getah asli atau sintetik, lebih tahan lasak dan tahan lama. Selain itu, ia juga tahan api lebih baik daripada getah hidrokarbon tulen. Getah Neoprena sangat lentur, sangat penebat dan boleh dijadikan buih di mana ianya bergantung kepada keadaan penggunaan sama ada untuk sel tertutup atau sel terbuka, dan boleh dibuat sama ada untuk kalis air atau berliang (A.R. Trivedi & C.R. Siviour, 2020). Satu ciri yang ketara dalam tindak balas mekanikal getah seperti Neoprena ialah ia mengalami ubah bentuk boleh balik yang sangat besar atau dikenali sebagai *hyperelastic*. Ciri ini sangat diperlukan pada permukaan jalan raya supaya apabila ditindaki dengan beban lalu lintas walaupun tinggi tetapi turapan masih dapat mengekalkan keadaan asalnya dan sekaligus dapat mengelakkan turapan daripada rosak.

Oleh itu, kajian ini telah dilakukan dan matlamat utama kajian adalah untuk mengkaji kesesuaian penggunaan getah Neoprena di dalam penyediaan campuran berasfalt serta mengenal pasti kesesuaian peratus campuran getah Neoprena sebagai bahan tambah. Secara amnya, penggunaan Neoprena ini masih kurang dilaksanakan di Malaysia kerana potensi penggunaan getah jenis ini banyak diaplikasikan di dalam teknologi pembuatan jika dibandingkan untuk kejuruteraan. Melalui kajian ini, ianya dapat memberikan salah satu alternatif ataupun potensi sebagai bahan tambah dalam bitumen untuk kerja-kerja penyelenggaraan jalan raya kerana mempunyai kemampuan dalam membaiki ciri-ciri dalam campuran bitumen.

Pernyataan Masalah

Kemalangan jalan raya kerap kali disabitkan dengan jalan raya yang rosak. Mengikut statistik dan data kemalangan jalan raya yang dikeluarkan oleh Polis Diraja Malaysia (PDRM, 2022), kadar kemalangan di Malaysia meningkat dalam tempoh 10 tahun. Selain itu, mengikut data yang diberikan oleh PDRM, kemalangan jalan raya pada tahun 2020 ke atas melebihi daripada 200,000 kes kemalangan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang terlibat di mana salah satunya ialah kes kemalangan melibatkan keadaan jalan raya yang rosak. Kerosakan jalan raya yang sering menjadi punca adalah seperti jalan berlubang, jalan tidak rata dan lain-lain lagi.

Tinjauan awal kerosakan jalan raya di sekitar kawasan kajian mendapati masalah yang sering dihadapi oleh pengguna adalah berasa tidak selesa dan tidak selamat apabila menggunakan jalan raya tersebut terutamanya ketika musim hujan di mana permukaan jalan mengalami kerosakan berbentuk lubang dan penjujukan. Kerosakan berbentuk lubang boleh menyebabkan berlakunya kehausan permukaan tayar, tayar pecah, kenderaan rosak dan merisikokan berlakunya kemalangan kerana kenderaan tidak dapat dikawal apabila melalui permukaan jalan yang berlubang. Selain itu, masalah kerosakan jalan raya juga merupakan masalah berterusan dan menggunakan banyak peruntukan kewangan kerajaan bagi tujuan pemulihan dan pembaikan infrastruktur tersebut. Kerosakan jalan yang berlaku dalam jangka masa hayat rekabentuknya meninggalkan kesan negatif kepada pengguna berkenderaan mahupun pejalan kaki.

Kerosakan pada permukaan jalan raya juga akan menyebabkan aliran trafik menjadi perlahan sekaligus mengakibatkan kesesakan. Kesesakan lalu lintas ini menyebabkan pengguna jalan menghadapi masalah untuk ke destinasi seterusnya. Sesetengah keadaan akan menjadi lebih teruk apabila kenderaan terpaksa menunggu giliran untuk menggunakan lorong sebelah kanan yang digunakan oleh kenderaan dari arah bertentangan bagi meneruskan perjalanan kerana kenderaan tidak boleh melalui jalan tersebut disebabkan oleh lubang yang besar atau permukaan jalan yang rosak.

Batasan Kajian

Kajian ini dijalankan di kawasan sekitar Taman Mahang Perdana, Ketereh, Kelantan. Had kajian melibatkan proses pengumpulan data dan maklumat secara lawatan di tapak berkaitan punca kerosakan jalan raya. Data pengguna jalan kawasan sekitar termasuk kependudukan setempat dikutip untuk menganalisis punca kerosakan dan penentuan beban aliran trafik kawasan kajian. Selain itu, untuk rekabentuk bahan kajian pula dilakukan dengan menggunakan bitumen sedia ada yang digunakan oleh Jabatan Kerja Raya ataupun JKR dalam kerja-kerja penyenggaraan jalan raya manakala getah Neoprena disediakan oleh pengkaji untuk dijadikan sebagai bahan tambah dalam penyediaan sampel. Kajian ini dijalankan bagi mengkaji penggunaan getah dalam penambahbaikan lapisan turapan jalan raya. Beberapa jenis ujian makmal ke atas sampel dijalankan seperti Ujian Suhu dan Ujian *Marshall* untuk mendapatkan parameter yang terlibat seperti nilai ketumpatan pukal, nilai kestabilan, nilai aliran dan *Marshall Quotient*.

Objektif kajian

Kajian ini bertujuan untuk;

- i. Mengenalpasti punca kerosakan jalan raya di kawasan sekitar Taman Mahang Perdana, Ketereh, Kelantan.
- ii. Mengkaji peratus penggunaan getah Neoprena yang sesuai.
- iii. Mengkaji ketahanan lapisan *binder course* yang dicampur dengan getah Neoprena.

Persoalan Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah dan objektif kajian, kajian ini melihat kepada beberapa persoalan. Berikut adalah pembahagian persoalan kajian yang menjadi asas kepada kajian ini;

- i. Apakah punca kerosakan jalan raya di Jalan Taman Mahang?
- ii. Apakah nilai peratusan penggunaan getah Neoprena yang sesuai untuk lapisan turapan?
- iii. Bagaimanakah ketahanan lapisan *binder course* yang dicampur dengan getah Neoprena?

Tinjauan Literatur

Sebagaimana diketahui, jalan raya merupakan infrastruktur kemudahan awam berbentuk rangkaian perhubungan dari satu destinasi ke suatu destinasi. Kemudahan ini digunakan oleh segenap lapisan masyarakat malah menjadi faktor utama pertumbuhan ekonomi sesebuah negara. Malaysia adalah salah sebuah negara yang tidak terkecuali mengalami perkembangan pesat dalam pembangunan sistem infrastruktur turapan jalan raya. Asmah Hamim dan Nur Izzati Md. Yusoff (2013) dalam kajian mereka menyatakan bahawa anggaran panjang jalan raya di Malaysia adalah melebihi 80,300 km. Jalan-jalan ini pula terbahagi kepada tiga jenis iaitu lebuh raya bertol (1,700 km), jalan persekutuan (17,500 km) dan jalan negeri (61,100 km). Kebanyakan jalan persekutuan di Malaysia diturap dengan asfalt yang mana ia mempunyai jangka hayat di antara 10–15 tahun untuk menampung beban trafik. Jalan raya dengan turapan yang baik sangat membantu kepada penjimatan tempoh perjalanan dari satu destinasi ke satu destinasi yang lain malah juga menyumbang kepada ketidak penatan semasa memandu dalam tempoh yang terlalu lama.

Untuk merekabentuk lapisan turapan, beberapa faktor perlu diambil kira iaitu kegagalan, pembebanan lalu lintas dan kesan alam sekitar. Secara amnya, jalan raya mempunyai lima lapisan utama untuk menampung beban lalu lintas yang semakin meningkat setiap hari. Setiap lapisan mempunyai fungsinya yang tersendiri di mana jika berlaku kegagalan, setiap fungsi lapisan akan menyebabkan jalan mengalami kerosakan dan tidak dapat menanggung beban yang dikenakan ke atasnya dengan baik. Oleh itu, kerosakan setiap satu lapisan akan memberikan kesan terhadap lapisan yang lain. Lazimnya, lapisan turapan paling atas iaitu lapisan penghausan (*wearing course*) dan lapisan kedua iaitu lapisan pengikat (*binder course*) mudah mengalami kerosakan selepas diturap. Lapisan-lapisan ini lebih terdedah dengan beban lalu lintas sejourus sahaja jalan raya siap dibina. Seringkali dilihat penyenggaraan seperti proses penampalan dan penstoran semula dibuat pada kedua lapisan ini. Dalam kajian Ernie Kulian dan Saiful Hazman (2020) menyatakan bahawa tampalan merupakan kaedah penstoran semula yang paling meluas digunakan di Malaysia iaitu permukaan jalan raya yang rosak digantikan dengan campuran berbitumen yang sesuai bagi mengekalkan keadaan permukaan jalan. Ini menunjukkan bahawa lapisan turapan jalan berbitumen kerap diselenggara melalui kaedah tampalan apabila ianya mengalami kerosakan permukaan akibat daripada pembebanan lalu lintas.

Pembebanan lalu lintas yang tinggi dan kesan alam sekitar seperti bencana alam banjir kilat dikatakan menjadi punca utama kepada kerosakan jalan raya. Dalam kajian Muhammad Khairul Ikhwan *et al.* (2021) ada menyebut pada asasnya kerosakan turapan berpunca daripada tiga faktor iaitu faktor rekahan, faktor herotan dan faktor penyepaian. Sumber utama berlakunya ketiga-tiga faktor ini adalah disebabkan oleh heretan jentera-jentera lebih muatan yang melalui sesebuah jalan selain daripada jumlah kepadatan lalu lintas yang tinggi. Herotan biasanya wujud di atas permukaan berbitumen dan dikenali sebagai *rutting*, yang mana ia meninggalkan kesan kepada turapan akibat daripada cengkaman tayar (Muhammad Khairul Ikhwan *et al.*, 2021). Selain itu, penakungan air serta proses penuaan permukaan jalan raya yang sudah lama juga menyumbang kepada faktor rekahan dan penyepaian.

Croney (1972) di dalam R.J. Salter (1988) mendefinisikan kegagalan sebagai perubahan bentuk kekal atau pesongan kekal sebanyak 20 mm pada tayar tidak laju yang diukur dari aras asal. Sekiranya keadaan ini berlaku, turapan dikatakan telah gagal dan usaha penyenggaraan seharusnya dilaksanakan dengan segera. Apabila had pesongan yang tersebut di atas dilampaui, maka lapisan permukaan turapan akan mula retak, dan menyebabkan

air dapat menyusup masuk ke subgrad sekaligus berisiko memusnahkan keseluruhan turapan. Umumnya, kegagalan permukaan jalan boleh dikatakan terjadi apabila struktur turapan tersebut mula menimbulkan perasaan ketidakselesaan kepada pengguna jalan raya dan menyebabkan berlakunya isu kesesakan, kelewatan serta konflik kemalangan di atas jalan raya.

Kegagalan turapan terbahagi kepada dua (2) iaitu:

i) Kegagalan Fungsi

Kegagalan fungsi di mana permukaan jalan raya tidak dapat memberi keselesaan kepada pengguna. Tahap geseran antara tayar dan permukaan jalan menjadi tidak selesa kepada pengguna kenderaan sewaktu pemanduan. Ini terjadi disebabkan oleh permukaan jalan terlalu kasar dan terlalu licin. Permukaan jalan raya yang kasar adalah berpunca daripada kesan kerja-kerja penyelenggaraan yang tidak sempurna manakala permukaan jalan yang licin berpunca daripada proses penuaan atau penghausan lapisan permukaan selain dari disebabkan juga oleh penggunaan bahan agregat yang mudah gilap.

ii) Kegagalan Struktur

Kegagalan struktur pula berlaku apabila lapisan permukaan turapan mengalami kerosakan akibat tidak berupaya menanggung beban lalu lintas yang tinggi. Keadaan ini boleh menyebabkan ketidakstabilan terjadi pada jalan tersebut. Ketidakstabilan ini membawa maksud rintangan kepada ubah bentuk semasa ditindaki oleh beban lalu lintas dan merupakan sifat turapan terpenting kerana apabila turapan itu kurang stabil atau tidak stabil, kesannya mudah dilihat melalui mata kasar. Di antara kesannya ialah kegagalan dalam bentuk penolakan, pengaliran, beralur, penyodokan, berubah bentuk dan sebagainya.

Keperluan Bahan Tambah di dalam Reka Bentuk Turapan Berbitumen

Menurut Muhammad Khairul Ikhwan *et al.* (2021), kebanyakan pembinaan turapan permukaan asphalt di Malaysia menggunakan bitumen asli gred 80/100 dan 60/70 sebagai bahan pengikat dalam campuran asphalt. Selari dengan perkembangan teknologi dan keperluan semasa, beberapa penambahbaikan telah dilaksanakan ke atas bitumen bagi meningkatkan kualitinya supaya prestasi lapisan turapan jalan dapat ditingkatkan. Kementerian Kerja Raya Malaysia telah menggalakkan inovasi dalam penyediaan turapan jalan raya bila mana terkini Makmal Penyelidikan Jalan, Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi JKR (CREaTE) telah menjalankan kajian bahan turapan jalan raya iaitu *asphalt* yang dicampur dengan sisa plastik dan getah asli *latex*. Teknologi dalam penyediaan turapan jalan kini mengalami anjakan inovasi apabila beberapa kajian pencarian bahan dan kaedah pembaikan bersesuaian terus menerus dilakukan bagi meningkatkan daya ketahanan jalan seterusnya memanjangkan tempoh hayatnya. Ini menunjukkan bahawa penyelidikan ke atas bahan tambah yang sesuai perlu dikaji dari masa ke semasa untuk penambahbaikan jalan raya sedia ada.

Berdasarkan kepada kajian-kajian yang lepas, penggunaan bahan tambah di dalam bitumen telah lama diaplikasi sejak lebih 30 tahun lalu di Amerika Syarikat di mana mereka menggunakan lateks tiruan jenis *Styrene-butadiene* sebagai bahan tambah di dalam *asphalt concrete*. Campuran getah jenis ini telah didiagnosis dapat memperbaiki sifat struktur dan ikatan turapan bitumen. Pada awal tahun 1990an di Malaysia, pusat penyelidikan bahagian jalan iaitu di bawah IKRAM dan JKR telah melakukan kajian ke atas penggunaan lateks di dalam konkrit berasfalt. Getah asli dalam bentuk cecair, sekerap dan juga getah kitar semula telah dicampur ke dalam bitumen yang digunakan untuk penyediaan konkrit berasfalt (Riza *et al.*, 1997).

Faktor Pemilihan Getah Neoprena

Getah sintetik yang dinamakan sebagai *Neoprena polychloroprene* merupakan sejenis getah polimer serba boleh dengan prestasi terbukti selama 70 tahun dalam spektrum industri yang luas. Pada mulanya Neoprena dikembangkan sebagai pengganti tahan minyak untuk getah asli. Neoprena terkenal dengan kombinasi sifat yang sangat unik menyebabkan penggunaannya diluaskan dalam ribuan aplikasi lingkungan yang beragam.

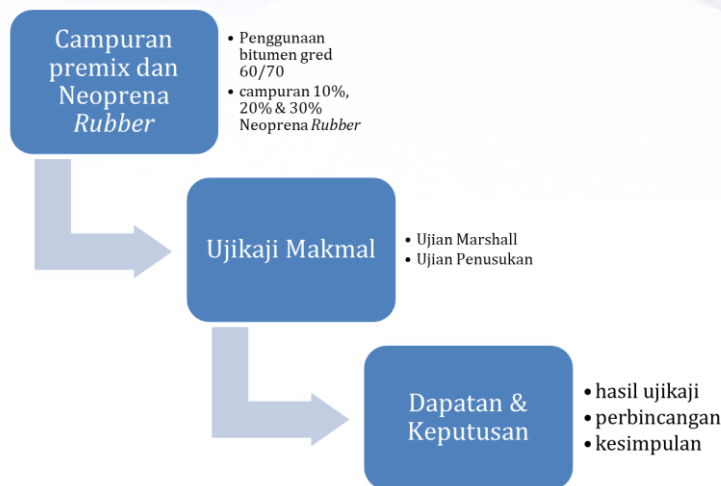
Ianya bersifat kalis air dan tahan kepada kakisan membuatkan syarikat pengeluar barang plastik ternama *Professional Plastics* dari USA, Taiwan dan juga Singapura menggunakan *Neoprena polychloroprene* sebagai bahan utama dalam pengeluaran produk mereka.

Lembaran getah Neoprena boleh didapati dalam gulungan dan kepingan dari ketebalan 0.017 " hingga 4". Neoprena menentang penurunan dari cahaya matahari, ozon dan cuaca. Neoprena juga popular kerana rintangan kimia yang kuat kerana ia kekal tidak terjejas oleh pelbagai bahan kimia termasuk pelarut, minyak dan bahan api berasaskan petroleum. Ianya berfungsi dengan baik apabila terkena minyak dan banyak bahan kimia. Ini menunjukkan Neoprena masih berguna walaupun dalam julat suhu yang tinggi serta dapat menahan pembakaran secara semula jadi lebih baik daripada getah hidrokarbon secara eksklusif. M.K. Wahid *et al.* (2019) di dalam kajian mereka juga telah membuktikan Neoprena berfungsi sebagai elemen redaman yang menghilangkan getaran alat pemotong dan bahan kerja semasa pemesinan pengilangan. Selain daripada itu, Neoprena ini juga mempunyai rintangan luar biasa terhadap kerosakan yang disebabkan oleh melenturkan dan memutar membuatkan ianya sesuai untuk ditambah dalam bitumen sekaligus dalam mengawal keadaan tindakan beban lalu lintas ke atas lapisan turapan.

Metodologi

Secara amnya, kajian ini melibatkan gabungan dua bentuk asas kajian untuk menghasilkan dapatan kajian yang baik. Kajian ini dibuat berasaskan kepada kajian tinjauan di tapak dan kajian eksperimental di makmal. Gabungan daripada kedua-dua kajian ini amat sesuai digunakan untuk memudahkan hasil dapatan. Berdasarkan kepada persoalan kajian yang dibentuk, dapatan kajian akan lebih memfokuskan kepada pendekatan kajian yang bersifat kuantitatif. Menurut Asmah Hamim dan Nur Izzi Md. Yusoff (2013) dalam kajian mereka, aktiviti penyiasatan tapak merupakan aktiviti yang perlu dilakukan untuk menentukan jenis kerosakan yang berlaku dan menentukan kaedah kitar semula yang sesuai untuk membaiki turapan. Ini menunjukkan sangat penting untuk kajian tinjauan di tapak dijalankan bagi memperolehi jawapan kepada persoalan kajian yang telah ditetapkan. Kajian tinjauan di tapak melibatkan proses temubual berstruktur dan kutipan soal selidik ringkas untuk mengetahui punca utama kerosakan lapisan turapan di kawasan kajian. Dengan dapatan punca kerosakan, reka bentuk sampel dihasilkan mengikut spesifikasi turapan yang telah ditetapkan oleh JKR dan diuji di makmal bagi mendapatkan kesesuaian bahan sebagai kaedah penyelesaian.

Bagi reka bentuk sampel, bahan asas yang digunakan adalah campuran bitumen yang sedia ada yang diperolehi daripada JKR melalui kerja-kerja penyenggaraan yang dijalankan oleh syarikat Bukit Buluh Premix Sdn. Bhd. Manakala getah Neoprena pula diperolehi daripada syarikat pengeluar bahan tersebut iaitu NBH Engineering and Industrial. Beberapa peratus bahan tambah Neoprena telah dipilih bagi menjalankan kajian ini iaitu 10%, 20% dan 30% getah Neoprena. Sebanyak 4 biji spesimen bagi ujian marshall telah disediakan dengan setiap biji mengandungi bahan Neoprena mengikut peratusan kajian dan 1 sampel kawalan. Semua spesimen ini dikenakan ujian kestabilan *Marshall* mengikut kaedah yang diberikan dalam piawaian spesifikasi kerja jalan JKR iaitu merujuk pada ASTM D 1559 (75 hentaman) dan ujian penusukan (suhu). Rajah 1 menunjukkan aliran kerja reka bentuk spesimen lapisan turapan dan rajah 2 menunjukkan jenis Neoprena Rubber yang digunakan dalam spesimen kajian.



Rajah 1. Carta alir kerja reka bentuk spesimen lapisan turapan



Rajah 2. Neoprena Rubber

Dapatan Kajian

Reka bentuk yang digunakan adalah reka bentuk kajian kuantitatif. Untuk menjawab persoalan objektif yang pertama, kaedah analisis deskriptif digunakan kerana ia merupakan ringkasan dapatan data kajian yang diperolehi sebagai kesimpulan berdasarkan data-data numerikal. Statistik deskriptif digunakan bagi menjawab persoalan kajian dan diterjemahkan dalam skala interpretasi seperti yang dicadangkan (Darulsalam & Hussin, 2019). Analisa data dilakukan terhadap punca yang mempengaruhi jalan rosak di Jalan Taman Mahang Perdana, Ketereh. Manakala kaedah eksperimen digunakan bagi menguji peratusan dan ketahanan terhadap campuran getah Neoprena ke dalam bitumen.

Objektif 1: Punca yang mempengaruhi jalan rosak

Bahagian ini menerangkan keputusan deskriptif berkenaan punca yang mempengaruhi jalan rosak di Jalan Taman Mahang Perdana. Seramai 40 orang responden telah menjawab borang soal selidik yang diedarkan. Jadual 1 menunjukkan ringkasan punca yang mempengaruhi jalan rosak. Dapat disimpulkan bahawa daripada jumlah tersebut, 28 orang responden iaitu 70% adalah berpendapat punca utama yang mempengaruhi jalan rosak adalah disebabkan muatan berat. Antara muatan berat yang lalu adalah seperti lori yang mengangkut barangan projek pembangunan perumahan berhampiran serta lori-lori yang melalui jalan ini untuk menuju ke kawasan

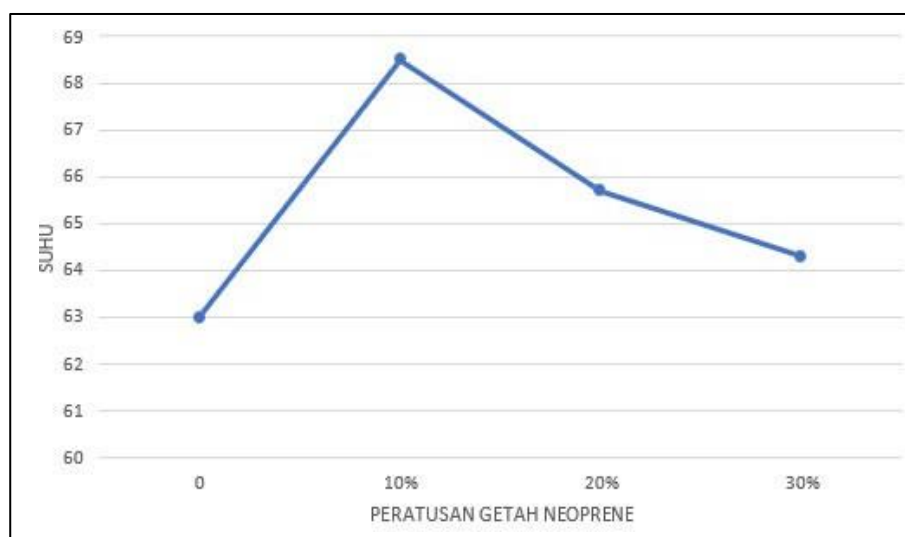
lain yang berhampiran. Sebanyak 7 orang responden iaitu 18 % responden berpendapat disebabkan oleh kepadatan trafik dimana jalan tersebut sering berlaku kesesakan lalu lintas terutama ketika waktu puncak seperti waktu pagi dan waktu pulang dari kerja. Seramai 5 orang responden mewakili 12% menyatakan bahawa punca kerosakan jalan disebabkan oleh keadaan jalan yang lama. Hal ini kerana, mungkin responden yang memilih jalan lama ini kerana sudah lama menetap di kawasan jalan tersebut dan menjadi laluan pintas. Secara keseluruhannya dalam mengenalpasti punca kerosakan jalan, responden bersetuju bahawa faktor utama yang menjadi punca jalan rosak adalah disebabkan kenderaan muatan berat yang melalui jalan kajian ini.

Jadual 1. Punca jalan rosak di Jalan Taman Mahang Perdana

Punca Jalan Rosak	Bilangan Responden
Muatan berat yang sering lalu	28(70%)
Jalan terlampau lama	5(12%)
Kepadatan trafik yang tinggi	7(18%)

Objektif 2 & 3: Peratus penggunaan getah Neoprena yang sesuai & ketahanan lapisan binder course

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan merujuk kepada Rajah 3, data menunjukkan bahawa kenaikan titik perlahan sebagai peratusan peningkatan getah Neoprena sebagai bahan campuran ke dalam bitumen. Untuk bitumen 60/70, gred penetrasi boleh dilihat apabila kandungan getah Neoprena adalah 10% daripada berat bitumen, suhu adalah 68.5°C dan apabila peratusan Neoprena ditambah kepada 20% dan 30% daripada berat bitumen, suhu akan berkurang kerana kandungan Neoprena yang lebih tinggi daripada berat bitumen. Berdasarkan Rajah 3, dapat digambarkan bahawa apabila titik pelunakan semakin meningkat, akan terjadi pengurangan kecenderungan pada suhu tinggi. Fenomena jenis ini menegaskan bahawa rintangan pengikat kepada kesan kehilangan meningkat dan akan mengurangkan kecenderungan untuk melembutkan dalam cuaca panas. Oleh itu, hasil terbaik semua data diperolehi pada kandungan campuran Neoprena adalah sebanyak 10%.



Rajah 3: Hasil ujian penusukan peratusan getah Neoprena

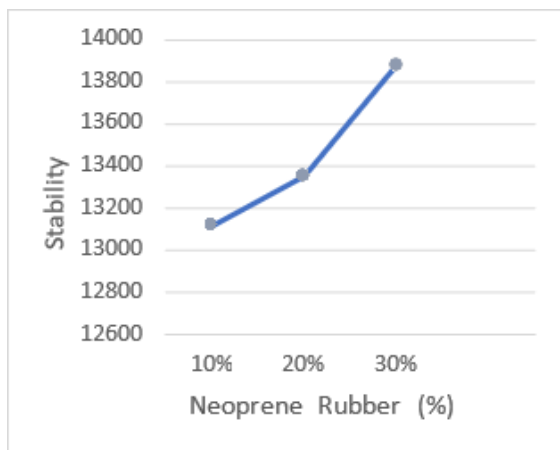
Dapatan daripada ujian Marshall yang dijalankan ke atas sampel kajian ditunjukkan di dalam Jadual 2. Daripada jadual ini, kekuatan kestabilan bagi sampel asal adalah sebanyak 11492 N manakala sampel yang mengandungi getah Neoprena sebanyak 10% ialah 13117 N, 20% adalah 13352 N dan kestabilan 13879 N bagi sampel yang mengandungi Neoprena sebanyak 30%. Nilai-nilai yang diperolehi ini masih lagi di dalam kawalan spesifikasi JKR bagi turapan lentur. Kestabilan mengesahkan prestasi campuran *asphalt* masih di bawah pemuatan. Rajah 4 menunjukkan hubungan antara kestabilan dan peratusan getah Neoprena. Untuk campuran *asphalt* diubah suai, kestabilan 10% getah Neoprena adalah yang terendah iaitu dengan nilai 13117 N dan akan bertambah dengan pertambahan getah Neoprena. Ini kerana getah Neoprena mempunyai kekuatan yang tinggi dalam campuran *asphalt* tersebut. Nilai kestabilan yang lebih tinggi berlaku apabila campuran *asphalt* diubah suai dengan 20% Neoprena iaitu memperolehi nilai sebanyak 13352 N dan 30% getah Neoprena dengan 13879 N. Oleh itu, 30% daripada getah Neoprena adalah yang paling stabil kerana ia memberi nilai kestabilan tertinggi berbanding peratusan Neoprena yang lain. Keputusan menunjukkan bahawa getah Neoprena boleh meningkatkan kestabilan campuran *asphalt* sehingga peratusan tertentu. Menurut *Standard Specification for Road Works Section 4: Flexible Pavement + Addendum* (JKR / SPJ / 2008-S4) melalui *Table 4.3.5* telah dinyatakan bahawa parameter kestabilan iaitu nilai S setiap lapisan *binder course* mesti lebih daripada 8000 N, dan ternyata sampel kajian yang mengandungi 10%, 20%, dan 30% getah Neoprena telah memenuhi spesifikasi tersebut iaitu dengan nilai S masing-masing sebanyak 13117 N, 13352 N dan 13879 N.

Jadual 2. *Properties Specification* (Ujian Marshall)

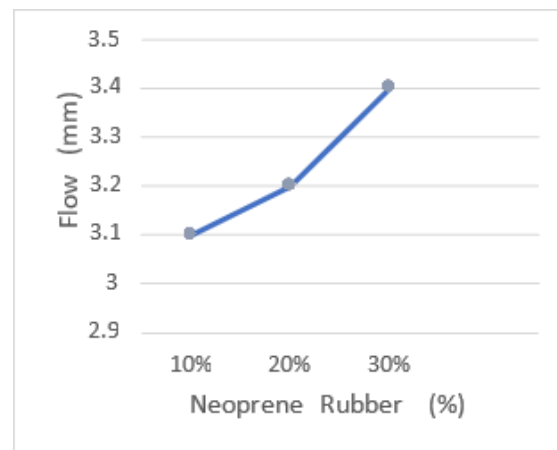
Parameter				Jkr specification				
Marshall Stability				11492 > 8000 N				
Flow				3.17 (2.0 - 4.0 mm)				
Stiffness				3629 > 2000				
Neoprene (%)	Spec. Hgt. (mm)	Weight		stability			Flow mm	Stiffness N/mm
		In air	In water	measured	Correction factor	corrected		
10%	63.5	1157.4	648.8	650	1.000	13117	3.10	4231
20%	64.0	1159.3	653.7	670	0.988	13352	3.20	4172
30%	64.2	1160.8	656.4	700	0.983	13879	3.40	4082

Rajah 5 menunjukkan graf aliran melawan ketiga-tiga peratusan getah Neoprena yang diuji. Aliran terendah antara kesemua sampel adalah yang mengandungi 10% getah Neoprena iaitu dengan nilai 3.10 mm. Nilai aliran meningkat apabila kehadiran getah Neoprena dalam campuran ditingkatkan. Untuk 20% dan 30% getah Neoprena masing-masing bertambah nilai aliran dengan 3.20 mm dan 3.40 mm. Walaubagaimanapun, untuk aliran *asphalt* mengikut spesifikasi JKR adalah sebanyak 3.17 mm berdasarkan kepada sampel kawalan dan ia lebih kurang daripada *asphalt* yang mengandungi Neoprena 20% dan 30%. Mengikut JKR / SPJ / 2008-S4 nilai untuk aliran, hasilnya mestilah dalam 2.0 mm – 4.0 mm. Oleh itu, kesemua sampel kajian melepasi standard JKR dan 10% Neoprena adalah aliran paling sedikit dan nilai aliran yang lebih rendah membantu memastikan bahawa campuran tidak tersesar semasa pembinaan dan walaupun ia dibuka kepada orang ramai. *Marshall Quotient* atau kekakuan ialah ukuran yang menunjukkan nisbah kestabilan kepada aliran. Rajah 6 menunjukkan graf kekakuan bagi sampel *asphalt* pada peratusan getah Neoprena yang berbeza. Mengikut JKR / SPJ / 2008-

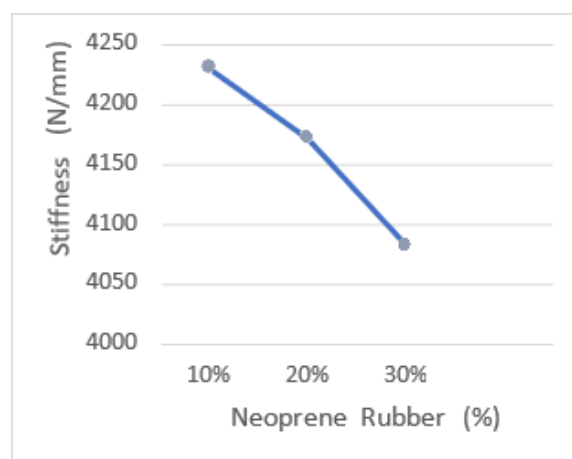
S4, untuk kekakuan hasilnya mestilah lebih besar daripada 2 kN/mm atau 2000 N/mm. Untuk campuran *asphalt* yang diubah suai, kekakuan menjadi berkurangan apabila peratusan getah Neoprena meningkat. Oleh itu, nilai kekakuan bagi 10%, adalah paling tinggi iaitu 4231 N/mm berbanding 4172 N/mm dan 4082 N/mm untuk 20% dan 30% kandungan Neoprena di dalam sampel turapan. Namun begitu, ketiga-tiga sampel memenuhi spesifikasi JKR untuk nilai *Marshall Quotient* lebih besar daripada 2000 N/mm.



Rajah 4. *Stability*



Rajah 5. *Flow*



Rajah 6. *Stiffness*

Kesimpulan dan cadangan

Secara keseluruhannya, kesemua objektif telah dicapai. Objektif pertama adalah mencari punca kerosakan yang berlaku pada jalan raya di sekitar kawasan kajian. Punca utama yang diperolehi adalah disebabkan oleh kenderaan muatan berat melalui jalan kajian melebihi daripada dua buah sehari menyebabkan perubahan terhadap bentuk pada permukaan jalan. Ubah bentuk permukaan jalan merupakan perubahan bentuk struktur turapan jalan daripada bentuk asalnya. Ubah bentuk pada permukaan akan terjadi sebaik sahaja dibina akibat pembebanan kenderaan, trafik dan kesan daripada persekitaran di mana ianya akan menyebabkan keretakan pada permukaan jalan serta menjejaskan keselesaan pemandu.

Untuk pencapaian kepada objektif yang kedua dan ketiga pula adalah dengan menganalisis sampel *asphalt* yang dicampur dengan peratusan getah Neoprena. Pengaruh getah Neoprena yang digunakan dalam *asphalt* telah disiasat. Ia memberi kelainan dan peningkatan ketahanan kepada sampel itu sendiri. Terdapat potensi terhadap parameter campuran bitumen melalui penambahan getah Neoprena berdasarkan kepada nilai kestabilan, aliran

dan *Marshall Quotient*. Ini dibuktikan dengan data kekuatan serta kestabilan sampel yang telah diuji. Bagi ujian kekuatan, sampel telah diuji melalui ujian *Marshall*. Daripada ujian tersebut, parameter seperti nilai kestabilan, aliran dan nilai *Marshall Quotient* telah diperolehi. Ketiga- tiga sampel yang mengandungi kandungan getah Neoprena yang berbeza mengikut peratus berbeza iaitu 10%, 20% dan 30% di samping satu sampel kawalan telah diuji di makmal di Bukit Buloh Premix Sdn. Bhd.

Bagi kandungan optimum getah Neoprena yang bersesuaian berpotensi untuk ditambah dalam campuran bitumen berdasarkan kepada nilai kestabilan *Marshall* adalah sebanyak 30%. Ini disesuaikan melalui dapatan nilai maksimum kestabilan *Marshall* yang paling tinggi (Ernie Kulian dan Saiful Hazman, 2020). Berdasarkan dapatan kajian, nilai maksimum kestabilan yang paling tinggi adalah campuran *asphalt* dengan kandungan 30% getah Neoprena iaitu sebanyak 13879 N. Nilai kestabilan tinggi menunjukkan keupayaan turapan tersebut mampu menerima beban lalu lintas sehingga ke tahap berlaku ubah bentuk atau runtuhan.

Namun begitu, nilai aliran diperolehi bagi campuran 30% Neoprena ini adalah paling maksimum iaitu 3.40 mm dengan nilai *Marshall Quotient* paling minima iaitu sebanyak 4082 N/mm diperolehi. Aliran sangat penting dalam campuran *asphalt* kerana menurut Nugroho (2019), aliran menunjukkan besarnya deformasi terjadi di dalam campuran *asphalt* akibat tindakan beban ke atasnya. Dengan pencampuran bahan tambah, seharusnya ia dapat memadatkan campuran ini seterusnya meminimakan proses deformasi dan aliran akan berkurang. Kadar aliran yang paling minima adalah diperolehi melalui campuran *asphalt* dengan kandungan 10% Neoprena iaitu sebanyak 3.10 mm dan masih di dalam julat spesifikasi JKR 2.0 – 4.0 mm walaupun nilai kestabilan yang diperolehi adalah yang paling rendah iaitu 13117 N tetapi masih memenuhi spesifikasi JKR melebihi 8000 N. Nilai *Marshall Quotient* yang diperolehi bagi campuran ini adalah paling maksimum iaitu sebanyak 4231 N/mm dan memenuhi spesifikasi JKR melebihi 2000 N/mm. Nilai *Marshall Quotient* merupakan pendekatan terhadap tingkat kekakuan dan fleksibiliti sesuatu campuran. Menurut Nugroho (2019), apabila campuran mempunyai nilai *Marshall Quotient* yang tinggi, ini bermaksud campuran tersebut kaku dan mempunyai fleksibiliti yang sangat rendah. Ini menunjukkan bitumen akan menjadi terlalu keras dan menyebabkan berlaku sedikit ketidakselesaan kepada geseran tayar tetapi ketahanan terhadap beban lalu lintas sangat tinggi.

Secara kesimpulannya, dari perbandingan ketiga-tiga campuran getah Neoprena menunjukkan peratus optimum potensi kesesuaian bahan tambah dalam kajian ini mampu memberikan prestasi yang baik dalam bitumen. Peratus kandungan getah Neoprena yang paling optimum dicadangkan sesuai berdasarkan kajian adalah sebanyak 20% daripada berat bitumen standard. Turapan yang ditambah baik menggunakan getah Neoprena merupakan salah satu inisiatif yang dapat digunakan untuk mengurangkan kadar pembaziran getah kepada alam sekitar di samping dapat meningkatkan lagi mutu bitumen asal dari segala aspek. Dicapangkan untuk kajian akan datang, bagi merekabentuk campuran *asphalt* dengan bahan tambah getah Neoprena perlu bermula dari analisis agregat yang dipilih supaya nilai peratus lompong udara dalam campuran dan nilai peratus lompong dalam agregat yang dipenuhi dengan bitumen diperolehi. Hal ini kerana peratus lompong yang sangat sedikit akan menyebabkan bitumen pada turapan meleleh, permukaan jalan menjadi licin dan membahayakan pengguna. Sebaliknya, bagi lompong yang besar pula boleh menyebabkan bekas roda apabila menerima beban trafik.

Penghargaan

Alhamdulillah, syukur ke hadrat ilahi, kerana dengan limpah kurniaNya, kami dapat menyiapkan kajian ini dengan jayanya. Setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia makmal di Bukit Buloh Premix Sdn. Bhd. yang sudi menerima kami untuk menggunakan makmal bagi ujikaji kajian. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya tujukan kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah banyak membantu, memudahkan dan memberi sokongan moral sepanjang proses penulisan kertas kajian ini.

Rujukan

- A. R. Trivedi & C. R. Siviour. *A Simple Rate – Temperature Dependent Hyperelastic Model Applied to Neoprene Rubber*. Journal of Dynamic Behaviour of Materials. 2020; 6: 336-347.
- Asmah Hamim dan Nur Izzi Md. Yusoff. *Penggunaan Bahan Penstabil dalam Kitar Semula Sejuk Setempat Turapan Jalan Raya Boleh Lentur*. Jurnal Kejuruteraan. 2013; 25: 1-9.
- Darusalam, G., & Hussin, S. (2019). *Metodologi Penyelidikan Dalam Pendidikan Amalan dan Analisis Kajian*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Ernie Kulian dan Saiful Hazman Mokhtar. *Potensi Blasting Waste sebagai Bahan Tambah dalam Bitumen*. Proceeding International Multidisciplinary Conference (IMC 2020). 2020; 519-524.
- M.K. Wahid, M.A. Kasno¹, M.N. Ahmad, M.H. Osman, N.A. Maidin, M.H.A. Rahman and H.M.S. Firdaus. *Improvement of Chatter Stability in Milling Machining Using Neoprene Rubber Sheet as Damping Element*. The 2nd Joint International Conference on Emerging Computing Technology and Sports (JICETS) 2019; Conference Series, Volume 1529; 25-27 November 2019; Bandung, Indonesia: IOP Publishing Ltd; 2019.
- Muhammad Khairul Ikhwan Mohd Mashuri, Sharifah Meryam Shareh Musa, Narimah Kasim, Rozlin Zainal & Hamidun Mohd Noh. *Kajian Keberkesanan Penggunaan Getah dalam Pembinaan Jalan Raya*. Research in Management of Technology and Business, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. 2021; Vol. 2 No. 2: 509-522.
- Nugroho M. S. *Karakteristik Marshall Quotient Pada Hot Mix Asphalt Menggunakan Agregat Alam Sungai Opak*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta; 2019.
- Nur Mustakiza Zakaria, Derma Nur Ashikin Nong Radzif, Mohammad Kamal Hassan, Asmah Hamim, Nur Izzi Md. Yusoff. *Penggunaan Campuran Plastik dan Kaca Kitar Semula sebagai Agregat Gantian dalam Campuran Berasfalt*. Jurnal Teknologi. 2015; 1-9.
- PDRM. (6 Februari 2022). *Keratan Akhbar Pilihan: 830,308 Kemalangan Jalan Raya, 9,609 Maut - Pengarah JSPT*. PDRM. <https://www.rmp.gov.my/>
- Riza Atiq O. K. Rahmat, Amiruddin Ismail dan Yeong Tuck Wai. *Lateks sebagai Bahan Tambah kepada Konkrit Asfalt*. Jurnal Kejuruteraan. 1997; Volume 9: 35-51
- Salter, R.J. *Flexible Pavement Thickness Design*. In: *Highway Design and Construction*. Palgrave, London. 1988. https://doi.org/10.1007/978-1-349-10067-5_3.
- Standard Specification for Road Works Section 4: Flexible Pavement + Addendum (JKR / SPJ / 2008-S4)*. Jabatan Kerja Raya Malaysia. 2008.

Formulation and Effects of Coffee 434 Scented with Different Vegetable Oil to Produce Natural Soap with Eco-Friendly Hygiene for Human

Mohd Affandi Mohd Ali^{1,2*}

¹Petrochemical Engineering Department, Polytechnic Tun Syed Nasir Syed Ismail, Malaysia

²Centre of Chemical Technology, Polytechnic Tun Syed Nasir Syed Ismail, Malaysia

*Corresponding author: m.affandi@ptsn.edu.my

Abstract. In this research, the physicochemical characteristics of soaps made from five different oil types were compared. Soaps were looked at for their physical and chemical properties, such as their pH level, ability to make foam, amount of moisture, interaction with oils, saponification value, and amount of free fatty acids. Additionally, FT-IR measurements of an increase in the O-H bands' peak at 3500 to 4000 cm⁻¹ showed a better saponification reaction. Therefore, it is easier for the OH⁻ ion to bond to the surface of the FFA in the triglycerides compare with another ion. Foamability testing reveals that utilizing palm oil, 70% coconut oil + 30% olive oil and waste cooking oil results in a peak in triglycerides with the O-H stretching group. Thus, the coffee 434 scented composition and effects on the different natural soap samples for all meet the quality criteria advised for industrial application.

Keywords: Saponification Reaction, Palm Oil, FT-IR, Foamability, Free Fatty Acid.

Introduction

Soap is produced by reacting animal or vegetable fats or oils with either potassium (KOH) or sodium hydroxide (NaOH) and is used as a cleaning or emulsifying agent. When triglycerides are hydrolyzed by a base (often NaOH or KOH), three salts (soap) and glycerol are produced. This process is called saponification. The crystallisation of the molecules also varies with the kind of base that is used. In general, NaOH is used to make bars, whereas KOH is utilised to make liquid soaps.



The basic components of soap are fatty acid salts. A carboxylic acid group that forms an ionic connection with a metal ion, frequently sodium or potassium, terminates the lengthy hydrocarbon chain of a soap molecule. Hydrocarbons are extremely soluble in other non-polar compounds, whereas ions dissolve in water. Soaps clean because they emulsify or scatter water-insoluble components and keep them suspended in water.

According to (Li et al., 2020), the cleaning with soap is easy since it emulsifies oil and reduces the surface tension of water, whereas two processes that allow the water to enter deeply and carry off grime. Regular soap works by lowering the surface tension of water and removing dirt and oils from surfaces so they may be washed away. Soap can be made from a wide variety of oils, including those derived from animals (i.e. lard and tallow) or plants (i.e. coconut, palm, palm kernel, shea butter, groundnut, and olive oils) (Warra et al., 2011).

Several variables influence both the difficulty and success of soap making. The oil utilised, the caustic soda concentration and the amount of water in the recipe are all play a role. The amount of free fatty acids in the oil,

the temperature of the components before mixing and the intensity of the mixing will all affect how quickly the oil and caustic soda react with one another. The given soap-making process can be sped up by the presence of free fatty acid content, rapid mixing and heat.

Soap's quality and how well they clean depend on their physical and chemical properties. Therefore, physiochemical properties like pH, foamability test, interaction with oil, total free fatty acid, saponification value, caustic alkali, moisture content, and Fourier transformed infra-red (FTIR) were studied. Soap quality is also affected by the type of alkali and oil used which is whether the saponification process is react completely (Li et al., 2020).

Types of oils

Soap production starts with choosing the right ingredients. Cost, human and environmental safety, ingredient compatibility, product performance, and aesthetics are all considered when choosing raw materials.

Palm Oil

The oil palm tree's (*Elaeisguineensis*) fruit pulp is used to make palm oil. The pulp of the fruit is heated and pressed to get palm oil. The refining process is used to clean the crude palm oil, making a very useful oil that can be used in many ways. Palmitic (42.47%), Oleic (44.62%), linoleic (10.37%) and stearic (0.40%) are the most common fatty acids in palm oil that affect soap making (Kenechi et al., 2017).

Waste Cooking Oil (WCO)

No. 38 Taman Pagoh Jaya, Pagoh, Johor, Malaysia, is where the WCO made from palm oil was found. Over the course of two months, about 10 liters of waste cooking oil were stored in a large jerry can. The same oil was used throughout this project to make sure that the feedstock was always the same. It was found that the WCO had split into two separate layers. The top layer was much darker and thicker than the bottom layer. Because of this, only the top layer was used in the tests. Waste cooking oil has fatty acids such as palmitic (35.84%), oleic (43.73%), linoleic (7.82%), and stearic (4.17%).

Coconut Oil

The amount of oil in a coconut is usually between 65% to 75%. The clean, well-dried coconut oil with less than 6% moisture is free of any foreign matter (Dauqan et al., 2011). The coconut was cut into small pieces and put into kettles with steam jackets, where it cooked slowly at 70 °C for 30 minutes. After the food is cooked properly, it is constantly fed into the expeller and pressed twice. The oils from the first and second pressings are mixed and put in a separate tank. This oil is cleaned with a filter press and then put into clean tanks. The fatty acid composition of filtered coconut oil and other measured properties show that palmitic (9.16%), oleic (7.21%), linoleic (1.6%), and stearic (2.94%) are the most common fatty acids in coconut oil that affect soap making.

Sunflower Oil

Sunflower oil is the solid oil that comes from pressing sunflower seeds. Sunflower oil is often used as a cooking oil in food and as an emollient in cosmetics. Sunflower oil is mostly made up of polyunsaturated fats like linoleic acid and monounsaturated fats like oleic acid. Sunflower oil has fatty acids such as palmitic (7.0%), oleic (33.2%), linoleic (55.2%) and stearic (1.0%).

Olive Oil

Olive oil is a main ingredient in our hand-made soaps, whereby, olive oil soap has antioxidant properties. It has a very moisturising effect that lasts for a long time. This makes it great for people with very dry and sensitive skin, like eczema and psoriasis. Damage to the skin caused by free radicals can be fixed with olive oil. It makes new cells grow, slows the formation of wrinkles, and makes skin look younger. Olive oil has palmitic acid (20.5%), oleic acid (55.4%), linoleic acid (13.8%), and stearic acid (4.6%).

Methodology

Amount of NaOH and H₂O

The soap was made by combining a measured amount of oil with a standard amount of alkali. To determine how much caustic soda would be needed to saponify for each oil sample, thus, a calculation was made and the resulting solution served as the standard alkali solution. For each oil sample, acid value and saponification value are listed in Table 1, which can be used to determine how much caustic soda, such as sodium hydroxide (NaOH), is required for saponification.

The following equation (1) was used to calculate how much NaOH was used in the soapmaking process:

$$\text{Amount of NaOH} = (\text{Quantity of oil use}) \times (\text{Saponification Value}) \quad (1)$$

The saponification reaction does involve the presence of water. The amount of water required to dissolve in one molecule of oil varies with the type of vegetable oil (Kenechi et al., 2017). Therefore, the sodium hydroxide can react with oil and water is employed to dissolve it. But before oils can be saponified, a standard value for the required amount of water must be established. The optimal percentage of NaOH concentration for the saponification reaction has been the subject of a great deal of past research. The initial figure suggested by (Kenechi et al., 2017) is 30%, with an average of 27%. Report by (Alvarez Serafni & Tonetto, 2019) sodium hydroxide was employed 27% as the typical standard alkali concentration meanwhile, (Kenechi et al., 2017) in range 26-27%.

Table 1. Amount of NaOH and Distillate Water of different Oil

No	Triglycerides	Acid Value (AV) (mgKOH/g)	Saponification Value (SV) (mgKOH/mg)	NaOH (g)	Distillate Water (mL)	Density kg/m ³ (15°C)
1	Coconut Oil	0.36	0.256	25.6	76.8	924.27
2	Palm Oil	2.06	0.282	28.2	84.6	904.57
3	Waste Cooking Oil	2.28	0.203	20.3	60.9	857.42
4	70% Coconut oil + 30% Olive oil	2.83	0.223	22.3	66.9	910.94
5	Sunflower Oil	1.05	0.220	29.1	87.3	924.90

The saponification reaction and the curing process of soap can be sped up or slowed down depending on the amount of water used. The combination concentration is high (i.e., less water), the NaOH becomes more

difficult to dissolve, and the solution may emit more fumes (Kenechi et al., 2017). In this study, a mix of NaOH and water with a concentration of 26% was used. This gives us a ratio of 1:3 for how much caustic soda to use and how much distilled water. By multiplying the NaOH values in Table 1 by a factor of 3, we were able to figure out how much distilled water was needed to make up 25% of the alkali solution.

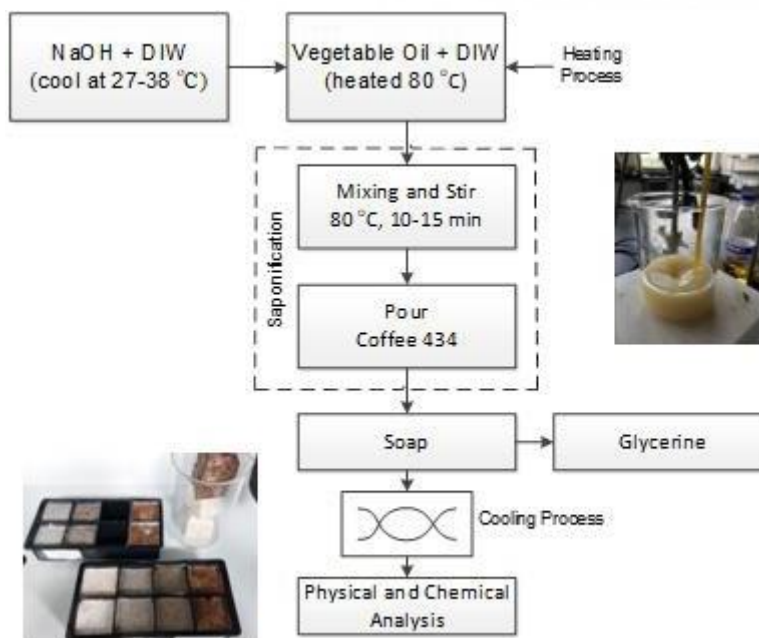


Figure 1. Coffee 434 Scented Nature Soap Methodology

Procedure of Making Soaps

The hot and cold procedure flowchart, Figure 1 was utilized in the production of homemade natural soaps. Slowly, 100 g of oil was put into a solution of 26% NaOH and repeatedly mixed to form a liquid paste. The paste was poured with 5 g of scented coffee 434 and mixed continually until the paste's consistency increased and a trace-mark appeared. The paste is then put into a silicon-plastic mould and allowed to solidify at room temperature into a rectangular bar of soap.

Physicochemical Characteristic of Soap

The most important goal is to make high-quality soap, which is needed to keep people hygienic in an eco-friendly way without any side effects. Soap's physical and chemical properties depend on several things, such as the strength and purity of the alkali, the type of oil used, and how well the saponification process worked. Soap made from natural ingredients must meet several safety standards set by the Food and Agricultural Organization (FAO) (Bariwere Samuel, 2017). Foamability test, moisture content, free fatty acid (FFA), oil interaction, pH value, saponification value, and Fourier transformed infra-red (FTIR) are some of the physiochemical properties.

Foamability Tests

Approximately 2.0 g of each soap was added to 100 ml of distilled water in a measuring cylinder with a volume of 500 ml, Figure 2. Foams were produced by aggressively shaking the mixture. Once the cylinder had been

shaken for around 2 minutes, it was let rest for about 10 minutes. Measurements of the solution foam's height were taken and recorded (Li et al., 2020).



Figure 2. Measuring cylinder 500 ml for foam test.

Moisture Content

In accordance with Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) 2000, the moisture content of Precisa, XM50, Figure 3 was determined by drying 10g of the sample to a constant weight at 105 °C. It was permitted to cool before being reweighed. The relative humidity was calculated using the following equation (2):

$$\text{Moisture content} = \frac{(W_s - W_h)}{W_s} \times 100 \quad (2)$$

Where, W_s = Weight of Soap and W_h = Weight of Soap after Heating

Saponification Value (SV)

The saponification value (SV) is the amount of KOH needed to neutralise the fatty acids in 1 gram of sample (Anang & Kyei, 2017). The SV is used to determine the average molecular weight or chain length of the sample's triglycerides. The greater the presence of triglycerides with a higher average molecular weight, the lower the saponification levels. Figure 4 depicts the potentiometric titrator, 785 DMP titrino (metrohm) model used to ascertain the saponification value of the feedstocks. The amount of KOH remaining after hydrolysis was evaluated by titrating back with 0.5 M HCl at a standard concentration. The amount of KOH consumed during saponification was determined using the following equation (3).

$$SV = \frac{(C30 - EPI)C01}{C00} \quad (3)$$

Where, C30 is the amount of HCl or H_2SO_4 needed to titrate the blank, EPI is the amount of HCl or H_2SO_4 needed to titrate the sample, C01 is the molecular weight of KOH multiplied by the normality of HCl or H_2SO_4 ($56.1 \times 0.5 = 28.053$), and C00 is the mass of the sample.

Acid Value (AV) and Free Fatty Acid (FFA)

The acid value (AV) is the amount of base, in milligrams of potassium hydroxide (KOH), needed to neutralise the FFAs in 1 g of sample. The AV of oil depends on the type of feedstock and how well the oil is turned into

soap through the saponification reaction. After looking at the AV, you can figure out how many FFAs are in the sample. This number is given in mg KOH/g. The more AV and FFAs there are, the more the saponification reaction will happen. So, the standard method AOAC, 2000 had to be used to measure the amount of AV and FFA in the oil. Figure 4 shows that potentiometric titrators, model 785 DMP titrino (metrohm), were used to figure out how many AV and FFA were in the oil.



Figure 3. Precisa, XM50 Moisture Content

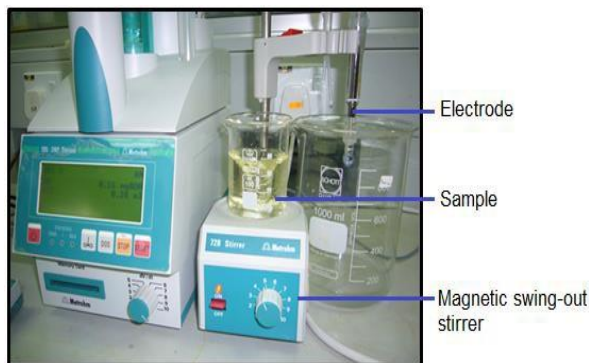


Figure 4. Potentiometric titrators, 785 DMP titrino (metrohm)

The acidity of the oil was determined using 0.1 mol/L of KOH solution. A 100 ml beaker containing 10 ± 0.02 grammes of sample was combined with 50 ml of ethanol alcohol. After around 10 minutes, the mixture was gently agitated to completely dissolve the sample in the solvent mixture. To allow for measurement, the electrode is inserted into the beaker. The acid value is neutralised and the EPI value appears as the reaction nears its completion. For greater accuracy, the sample analysis was performed three times, and the average value was computed. Equation (4) was used to calculate the AV and was written as follows:

$$AV = \frac{N_{KOH} \times EPI_{KOH} \times MW_{KOH}}{\text{Sample weight in gram}} \quad (4)$$

Where N_{KOH} is the normality of the alkali (0.1 N KOH), EPI_{KOH} is the volume of the alkali in millilitres, and MW_{KOH} is the molecular weight of the alkali, which is 56.1 g/mol.

According to ASTM D974, the FFA content was calculated. Using equation (5), the conversion of FFA was computed. Oleic acid, which is the most prevalent glyceride in vegetable oil, served as the basis for the weight % of FFA calculations. Oleic acid has a molecular weight of 282.52 g/mol.

$$FFA \% = \frac{N_{KOH} \times EPI_{KOH} \times MW_{\text{Oleic acid}}}{1000 \times \text{Sample weight in gram}} \times 100 \quad (5)$$

Fourier Transformed Infra-Red (FTIR)

For determining the infrared absorption spectra of the solid particle, the FTIR method was applied. The active surface functional groups of natural soap coffee 434 scented samples were identified using Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). The Perkin Elmer (PE) Spectrum 100 FTIR spectrometer was used to acquire the infrared (IR) spectra. The infrared spectra in this work were collected between 400 and 4000 cm^{-1} , with a total of 10 scans accumulated, and a resolution of 4 cm^{-1} .

Results and Discussion

pH Value of Different Soap

The acidity or alkalinity of aqueous solutions can be measured with a pH meter, which uses a scale from 0 to 14 for this purpose. A pH value of 0 to 6 indicates acidity, 7 is neutral, and 8 to 14 is alkaline. Testing the pH of homemade soap is a reliable way to determine if the bar is suitable for external use. Most shampoos have a pH of 6-7, while soaps often range from 9 to 10. Because of its alkaline nature, homemade soap has a pH between 8 to 10, with 10 being the safest for use on the skin and 8 being impossible due to insufficient cleansing power.

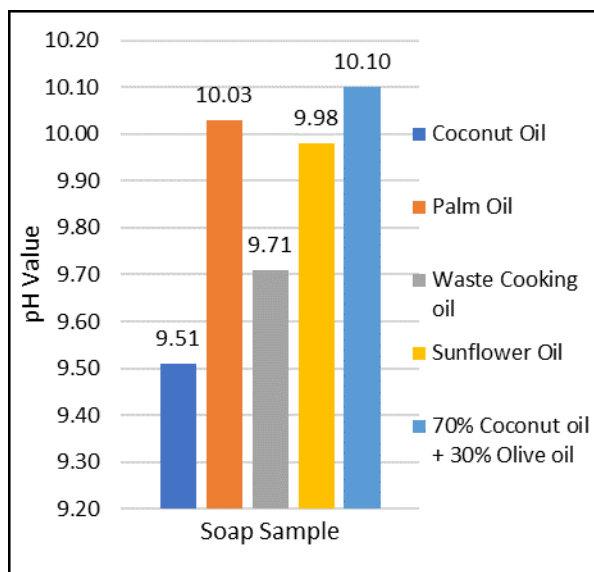


Figure 5. pH Value

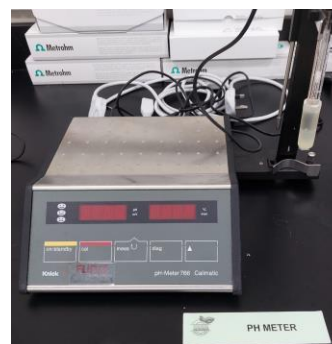


Figure 6. Knick 766 Climate pH meter

Figure 5 depicts the bar chart plots of the pH value measured on samples of soap using a Knick 766 Climate pH meter, as illustrated in Figure 6. The data demonstrates that the pH of the samples increases sequentially as the result shows that the amount of pH in the samples increases in the same order as coconut oil (9.51) > waste cooking oil (9.71) > sunflower oil (9.98) > palm oil (10.03) > 70% coconut oil + 30% olive oil (10.10). As illustrated in Figure 5, this natural homemade soap scented with coffee 434 is an alkaline product with a pH between 9.51 and 9.98, indicating that coconut oil, waste cooking oil and sunflower oil are more moisturising. Nonetheless, a pH < 10-11 is suitable for use on skin if it has a good cleansing capacity, lathers soap and has some moisturising properties. Therefore, the experimental study by Li et al., 2020 shows that the presence of water (60~90ml) cause hydrolysis to takes place and soap formation, which indicate that pH 9-11 more moisturising of soap and the result shown almost similar.

Foamability Tests

Figure 7 is a bar chart that shows the results of foamability tests done on samples of natural handmade soap with a coffee 434 scent. The heights of the foams that formed after the soaps were mixed with distilled water and shaken hard for 2 minutes are shown in Figure 7.

Its results show that the samples get foamier in the following order such as sunflower oil > palm oil > waste cooking oil > 70% coconut oil + 30% olive oil > coconut oil. It means that the samples with the most foam are

sunflower oil (5.50 cm), palm oil (5.35 cm), and waste cooking oil (4.70 cm). The sample with the least foam is coconut oil (1.10 cm). According to Mohammed & Usman, 2018, report that the solution foam was measured and recorded at various heights. The results showed that palm oil is the foamiest oil.

Moisture content

Figure 8 shows the moisture levels of the samples. The amount of water in the soap was measured two weeks after it was made. The chart shows that the samples increasing moisture levels are in the following order palm oil (7.53%) > waste cooking oil (7.41%) > 70% coconut oil + 30% olive oil (5.77%) > sunflower oil (5.16%) > coconut oil (1.78%).

The moisture content of palm oil found in this study (7.53%) is less than that found in previous studies by other researchers (Kenechi et al., 2017)(14%), (Li et al., 2020)(41%). In a related study, Dauqan et al. (2011) found that the moisture content of several commercially made soaps was somewhere in the range of 10.91% to 22.6%. A reasonable explanation for the wide range of soap’s moisture contents is that different authors use different techniques and the source supply while making their soaps.

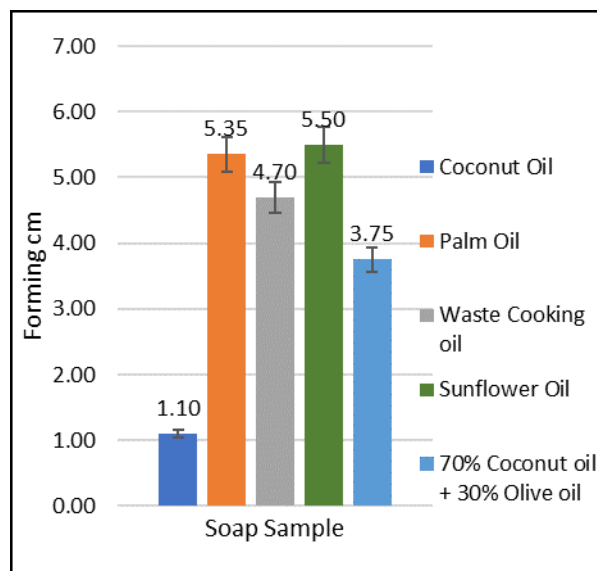


Figure 7. Foamability Test

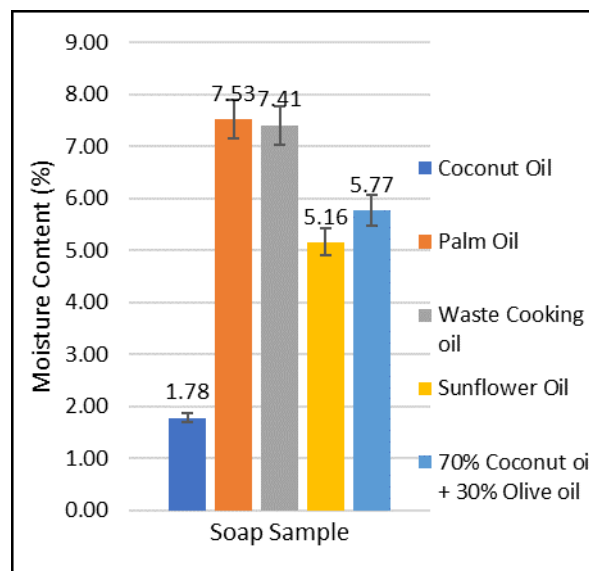


Figure 8. Moisture content

Different literatures may give different values for the moisture content because each researcher used a different method for making the product. It can also be related to the period during which the test was conducted. Duration is a key factor in determining the moisture content of soaps. Report by (Kenechi et al., 2017), this is due to the constant loss of soap's internal water through evaporation during the curing process. How long it takes to perform the moisture test has an impact on the soap water content. Therefore, it is important to consider the time difference in which the tests were conducted to make a credible comparison of the moisture contents.

Interaction with Oil

Figure 9 demonstrates that the increase in interaction of natural handmade soap from coffee 434 scented samples is in the order of waste cooking oil (3.40 cm) > 70% Coconut oil + 30% Olive oil (2.5 cm) > Sunflower oil (2.10) > Sunflower oil (2.10) > Palm oil (1.40) > Coconut oil (≈ 0.00 cm).

When two hydrogen atoms combine with an oxygen atom to form a water molecule, the hydrogens migrate to one side of the oxygen, creating a charge difference between the two sides. Electrostatic attraction between water molecules makes a hydrogen bond, which isn't as strong as the covalent bond that holds the molecules together but is still very strong. Water will only mix with other polar molecules or charged ions that have enough electrical attraction to break this hydrogen bond or at least change it.

Oil molecules are much bigger than water molecules, and more importantly, they don't have a polar charge. When you pour oil into water, the oil molecules can't get the water molecules to break their hydrogen bond, so the oil molecules stick together and form big globs that rise to the surface and form a separate layer.

The structure of a soap molecule is a long chain of hydrocarbons, one end of which is uncharged and the other is ionic or charged. The soap molecule is hydrophilic and hydrophobic which is attracting and repelling water, respectively. Mohammed & Usman, 2018 reported that soap molecules can split the larger oil molecules into smaller ones and then allow the water molecules linked to them to surround the smaller oil fragments, generating an emulsion because the uncharged end mixes with oil and the charged end mixes with water.

Saponification Value

Figure 10 shows the results of the saponification values of the five samples. The Food and Agricultural Organization (FAO) standard specification procedure is used to test the saponification values of natural handmade soap from coffee 434 scented. Saponification is the process by which triglycerides are mixed with a strong base during the soap-making process to generate fatty acid metal salts. The amount of saturated and unsaturated fatty acids in soap affects its hardness, smell, ability to clean, foam, and keep skin moist. According to (Prieto Vidal et al., 2018), the saponification value in this study is within the FAO range, i.e., the value in the range of 190-300 mgKOH/g. Prieto Vidal et al., (2018) also reports that, the suggested value for saponification value is between 195 and 205, and it is a measure of an oil's fitness for industrial application. The greater the saponification value, the more effective the oil is for industrial production.

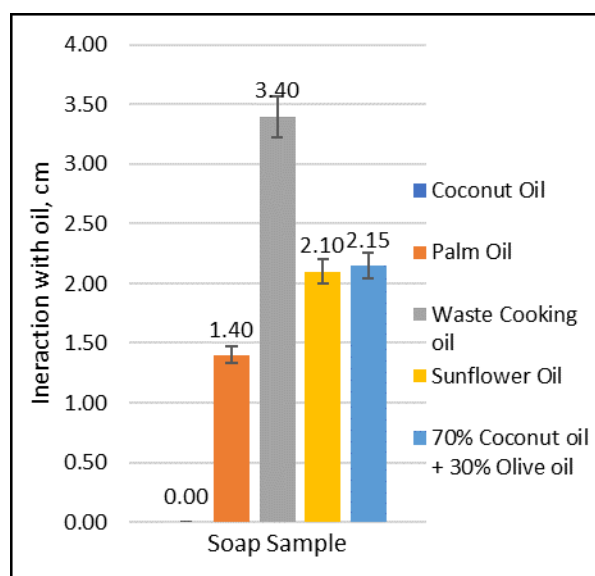


Figure 9. Interaction with oil

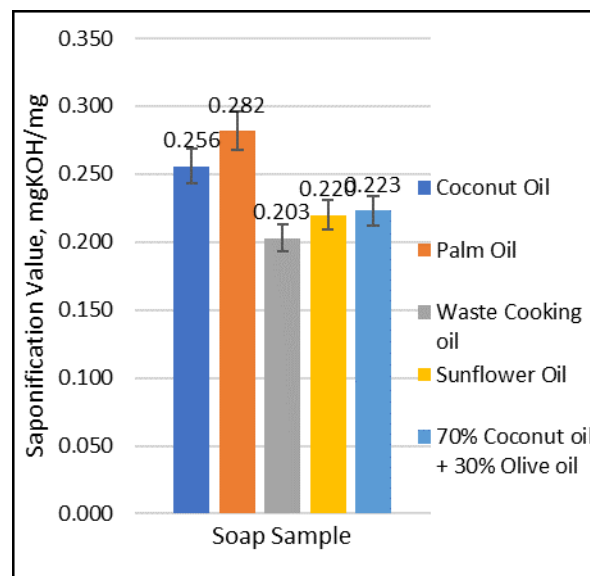


Figure 10. Saponification value

The result shown, Palm oil (0.282 mgKOH/mg) > coconut oil (0.256 mgKOH/mg) > 70% coconut oil + 30% olive oil (0.223 mgKOH/mg) > sunflower oil (0.220 mgKOH/mg) > waste cooking oil (0.203 mgKOH/mg) has the highest saponification value. This indicates that palm oil is the most acceptable oil for industrial applications based on the suitability compare the other oils.

Free Fatty Acid (FFA)

Figure 11 is a bar chart that shows the free fatty acid (FFA) values of the 434 scented samples of natural oil soap made from coffee. The bar chart shows that the FFA in the samples goes up in the following order: 70% coconut oil + 30% olive oil (1.42%) > waste cooking oil (1.14%) > palm oil (1.03%) > sunflower oil (0.53%) > coconut oil (0.18%). Bariwre Samuel (2017) says that for a good saponification reaction, the FFA level in the triglycerides should be between 0.5 and 3%. Triglycerides with more free fatty acids (3%) can be used to make soap and improve the efficiency of soap conversion. High levels of free fatty acids (>3%) are bad because they smell bad and cause irritation on the tongue and in the throat. Depending on how much they are in the oil, they make it unsafe to eat and may become invisible (Bariwre Samuel, 2017).

The quantity of free fatty acids present in the oil can determine as a representative their quality. According to Bariwre Samuel (2017), contaminants that could hydrolyse the ester bond and increase the level of free fatty acids (>3%) in oils are a sign of poor oil quality. Moreover, an oil with a low amount of free fatty acids (3%) is a good quality and resists going rancid and smelling bad. It also indicates the oil's appropriateness for industrial applications.

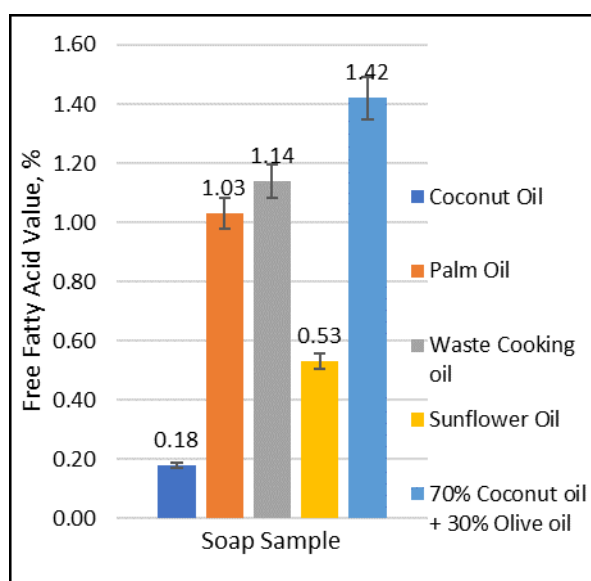


Figure 11. Free Fatty Acid value

From the results of the free fatty acid analysis done on the samples, it seems that there are good matches between the values for the samples and the standard values recommended by the Food and Agricultural Organization (FAO) standard specification. The results show that the oil is safe to eat and can be used in industry in the following order: 70% coconut oil + 30% olive oil (1.42) > waste cooking oil (1.14) > palm oil (1.03) > sunflower oil (0.53) > coconut oil (0.18), Figure 11. Therefore, the oil made from 70% coconut oil + 30% olive oil, used cooking oil, and palm oil shows that it can be used to make natural soap from coffee 434 scented.

Fourier Transformed Infra-Red (FTIR)

FT-IR spectroscopy was used to look at the functional groups in different natural soaps, such as coconut oil, palm oil, waste cooking oil, sunflower oil and 70% coconut oil + 30% olive oil. The FT-IR analysis showed that the activation process changed the different virgin oils used as raw materials to make natural soap that is good for the environment and people's health.

Figure 12 shows the IR spectra for samples of coconut oil, palm oil, waste cooking oil, sunflower oil, and 70% coconut oil and 30% olive oil in the range of 400 to 4000 cm^{-1} . The O-H stretching vibration mode of the hydroxyl groups attached to natural soap is shown by the peak at 3500 to 4000 cm^{-1} . The peak shows that the saponification reaction of the samples gets better as the O-H bands is higher in the following order: palm oil > 70% coconut oil + 30% olive oil > waste cooking oil > coconut oil (0.18) > sunflower oil (0.53).

In addition, the OH- ion is more readily adsorbed to the surface of FFA in triglycerides. In the saponification process, a foamability test demonstrates that the triglycerides with an O-H stretching group increase when using palm oil, 70% coconut oil + 30% olive oil and waste cooking oil in comparison to coconut oil and sunflower oil. Finding from this work is similar to that of El-Galad et al., 2015, which is the presence of glycerol in triglycerides is indicated by absorption peaks between 2000 and 2500 cm^{-1} . Due to the bonding vibration of O-H bonds in water, the adsorption band at 1500 cm^{-1} makes the saponification reaction more efficient.

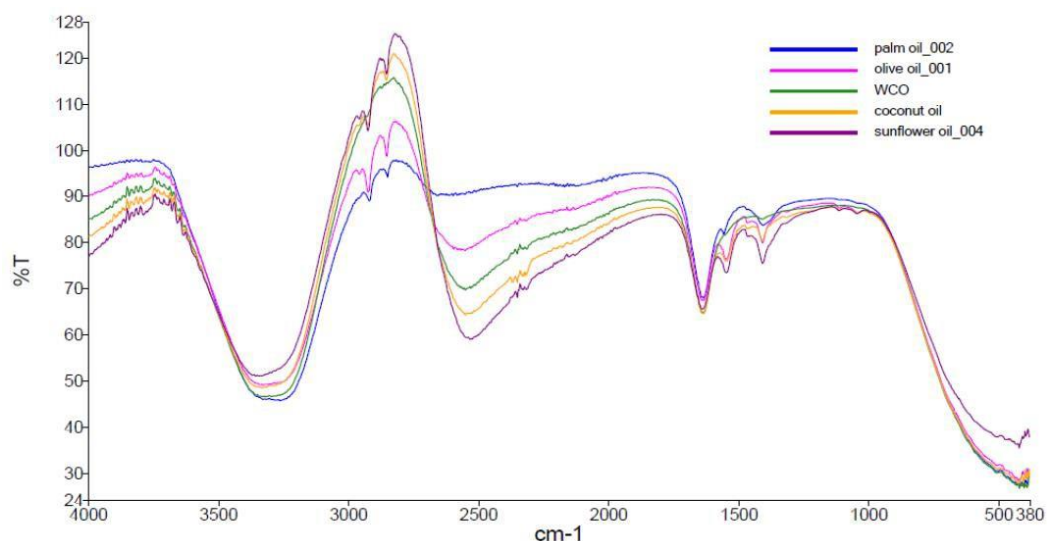


Figure 12. FT-IR spectra of a) Coconut oil b) Palm oil c) Waste Cooking oil d) Sunflower oil and e) 70% Coconut oil + 30% Olive oil

Conclusion

According to the results of the physicochemical parameters, the physical and chemical characteristics of the oils and soaps examined fall within the range of the standard values advised by the Food and Agriculture Organization (FAO) standard specification. To manufacture natural soap with eco-friendly hygiene for humans, the composition, and effects of coffee 434 scented with various vegetable oils have been determined. The study investigates the pH values of waste cooking oil and coconut oil, which are 9.51 and 9.7, respectively. Palm oil, sunflower oil and waste cooking oil have the highest foamability test results, measuring 5.37 cm, 5.50 cm and

4.7 cm, respectively. The moisture content reveals that palm oil and waste cooking oil have respective moisture contents such as 7.53% and 7.41%. Meanwhile, 3.40 cm of waste cooking oil and 2.50 cm of 70% coconut oil + 30% olive oil were discovered in the interaction oil, indicating its suitable for soap-making. Palm oil has the highest saponification value (i.e., 0.28 mgKOH/mg), indicating that is the best suited for industrial application. For a successful saponification reaction, the triglycerides FFA content should be between 0.5 and 3%. The results demonstrate that the free fatty acid content of palm oil is 1.03%, which suggests that the oil is of good quality. The FT-IR results demonstrate that the palm oil's greatest peak in the O-H bands improves because of the saponification reaction, which is supported by a foamability test. As a conclusion from the investigation's shows that usage of palm oil can result in high quality soaps with coffee 434 scented.

References

- Alvarez Serafni, M. S., & Tonetto, G. M. (2019). Production of fatty acid methyl esters from an olive oil industry waste. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 36(1), 285–297. <https://doi.org/10.1590/0104-6632.20190361s20170535>
- Anang, K. O., & Kyei, M. A. (2017). Chemical characterization of shea butter oil soap. *International Journal of Development and Sustainability*, 6(10), 1282–1292. www.isdsnet.com/ijds
- Bariwere Samuel, C. (2017). Physicochemical Properties and Fatty Acid Profile of Shea Butter and Fluted Pumpkin Seed Oil, a Suitable Blend in Bakery Fat Production. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 6(3), 122. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20170603.12>
- Dauqan, E., Sani, H. A., Abdullah, A., & Kasim, Z. M. (2011). Fatty Acids Composition of Four Different Vegetable Oils (Red Palm Olein, Palm Olein, Corn Oil and Coconut Oil) by Gas Chromatography. *Food and Nutrition Sciences*, 02(04), 253–258. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.24036>
- El-Galad, M. I., El-Khatib, K. M., & Zaher, F. A. (2015). Economic feasibility study of biodiesel production by direct esterification of fatty acids from the oil and soap industrial sector. *Egyptian Journal of Petroleum*, 24(4), 455–460. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2015.06.002>
- Kenechi, N., Felix, A., Linus, C., & Kayode, A. (2017). Analysis on the physicochemical properties of palm oil within Isialangwa local Government area of Abia State, Nigeria. *Researchgate.Net*, 2(3), 159–162. <https://doi.org/10.11648/j.ijbc.20170203.22>
- Li, W., Guan, R., Yuan, X., Wang, H., Zheng, S., Liu, L., & Chen, X. (2020). Product Soap from Waste Cooking Oil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 510(4). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/510/4/042038>
- Mohammed, U. F., & Usman. (2018). Physico-Chemical Analysis of Some Soaps Produced from Five Locally Processed Nigerian Oils. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(12). <http://www.ijser.org>
- Prieto Vidal, N., Adeseun Adigun, O., Huong Pham, T., Mumtaz, A., Manful, C., Callahan, G., Stewart, P., Keough, D., & Horatio Thomas, R. (2018). The effects of cold saponification on the unsaponified fatty acid composition and sensory perception of commercial natural herbal soaps. *Molecules*, 23(9), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules23092356>

Warra, A., Hassan, L., Gunu, S., & Jega, S. (2011). Cold- Process Synthesis and Properties of Soaps Prepared from Different Triacylglycerol Sources. *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences*, 18(2), 315–321. <https://doi.org/10.4314/njbas.v18i2.64350>

Tinjauan Keberkesanan Penggunaan Programming Trainer Kids (ProKiDs) Sebagai Alat Bantu Mengajar Bagi Kursus Programming Fundamentals

Nur Filzah Mohd Fauzey^{1,*}, Chung Boon Chuan² and Nik Rahaya Nik Ishak³

¹ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: filzah@pkb.edu.my

Abstrak. Kursus Programming Fundamentals merupakan kursus yang wajib diambil oleh pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik di semester dua pengajian di Politeknik Malaysia. Kursus yang mendedahkan pelajar kepada teknik asas pengaturcaraan ini dianggap susah dan sukar oleh sebilangan besar pelajar terutamanya pelajar di JKE PKB. Persepsi negatif ini menyebabkan ramai di antara mereka menjadi tidak minat untuk mempelajari kursus ini. Kajian ini juga bertujuan untuk meninjau sejauh mana keberkesanan penggunaan trainer ProKiDs dalam meningkatkan pemahaman pelajar dan menarik minat pelajar serta sebagai alat bantu mengajar bagi kursus Programming Fundamentals. Kaedah pembelajaran yang sedia ada lebih kepada teori dan keluaran aturcara. Tiada aplikasi kepada hardware yang membolehkan pelajar memahami proses dan kegunaan sebenar aturcara yang dihasilkan. Inovasi ProKiDs Trainer ini dihasilkan dengan menggunakan kaedah Design Thinking Model, yang melibatkan 5 proses iaitu Empathize, Define, Ideate, Prototype and Test. Trainer yang kreatif ini berkonsepkan meet and match puzzle module untuk menghasilkan pelbagai alat kawalan yang dikawal oleh aturcara. Pelajar hanya perlu mengambil dan memasang modul-modul yang berkaitan, dan membuat aturcara berpandukan nota modul yang disediakan supaya dapat menjana keluaran yang dikehendaki. Dengan terhasilnya alat ProKiDs yang lengkap ini ia bukan sahaja dapat meningkatkan kefahaman pelajar tentang konsep pengaturcaraan dan kawalan bahkan dapat menambahkan minat pelajar untuk mempelajari kursus ini sekaligus dapat merealisasikan tahap pendidikan yang berinovasi demi mencapai wawasan dan transformasi negara ke arah Revolusi Industri 4.0.

Keywords: Pengaturcaraan, Minat, *Trainer*, Modul, Aturcara.

Pengenalan

Kursus Asas Pengaturcaraan merupakan kursus yang wajib diambil oleh pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik di semester dua pengajian di politeknik Malaysia. Kursus yang mendedahkan pelajar kepada teknik asas pengaturcaraan ini dianggap susah dan sukar oleh sebilangan besar pelajar terutamanya pelajar di JKE PKB. Persepsi negatif ini menyebabkan ramai di antara mereka menjadi tidak minat untuk mempelajari kursus ini. Mempelajari pengaturcaraan bagi pelajar kejuruteraan elektrik merupakan sesuatu yang sukar difahami disebabkan operasi aturcara tidak dapat dilihat seperti kursus-kursus yang lain. Malah ia memerlukan pelajar mengimajinasi proses operasi aturcara itu. Malah untuk kursus ini tiada satu trainer khas dihasilkan lagi. Kaedah pembelajaran yang sedia ada lebih kepada teori dan keluaran aturcara, menulis program, *compile dan execute* untuk melihat keluaran yang dihasilkan pada paparan komputer. Tiada aplikasi kepada *hardware* yang membolehkan pelajar memahami proses dan kegunaan sebenar aturcara yang dihasilkan.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini ialah dengan membuat satu inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Asas Pengaturcaraan. Inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan suatu pembaharuan kreatif dengan menggunakan pelbagai kaedah atau cara yang baru. Kaedah tersebut boleh digunakan bagi seseorang guru untuk memastikan objektif pengajarannya tercapai. Menurut Yahya & Lailinita (2012), pembaharuan (inovasi) diperlukan bukan sahaja dalam bidang teknologi, tetapi dalam segala bidang termasuk bidang pendidikan khususnya pengetahuan dan aplikasi dalam pengajaran.

Objektif Kajian

ProKiDs direka berkonsepkan trainer yang mudah dihasilkan, kos yang rendah dan meliputi amali kursus DEC20012 Programming Fundamentals. Bagi melihat keberkesanan ProKiDs, satu kajian maklum balas dilaksanakan yang bertujuan untuk:-

- i. Mendapatkan maklum balas keberkesanan alat bantu mengajar ProKiDs dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kursus DEC20012 Programming Fundamentals.
- ii. Mendapatkan maklum balas keberkesanan alat bantu mengajar ProKiDs dalam menarik minat pelajar terhadap kursus DEC20012 Programming Fundamentals.

Kajian Tentang Trainer sebagai Alat Bahan Bantu Mengajar

Malaysia kini merupakan sebuah negara yang sedang menuju ke arah sebuah negara maju. Seiring dengan perubahan yang akan dihadapi dalam Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) bagi menjadikan Malaysia negara maju, pelbagai cabaran yang perlu dihadapi oleh semua pihak. Perkara pertama yang perlu diambil perhatian adalah sistem pendidikan di Malaysia kerana ia merupakan terasnya kerana setiap individu akan melalui fasa ini dan generasi inilah yang akan memimpin negara pada masa akan datang. Menurut Zulkifli (2018) guru-guru haruslah menjalankan tanggungjawab mereka dengan mendidik para pelajar dengan sebaiknya supaya menjamin mereka menguasai apa yang diajar. Penggunaan ABBM dapat membantu guru-guru teknikal menerangkan sesuatu perkara dan konsep isi kandungan pembelajaran dengan lebih tepat berbanding perangan secara lisan (Azman, 2014).

Menurut Othman (2015), pelajar IPT di Malaysia didapati tidak memiliki daya saing yang mantap dan belum bersedia untuk berdepan dengan cabaran arus globalisasi secara kompetitif. Ini kerana pelajar tidak mempunyai tahap kompetensi diri yang sepatutnya disebabkan penggunaan bahan pembelajaran yang digunakan semasa proses pengajaran dan pembelajaran adalah kurang berkesan. Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bagi membangunkan sebuah trainer iaitu ProKiDs yang boleh digunakan sebagai alat bahan bantu mengajar bagi memudahkan pelajar memahami prinsip Asas Pengaturcaraan serta aplikasinya dan meningkatkan pemahaman serta kemahiran pelajar. Ahmad & Mahamod (2015) menyatakan faktor masa sememangnya penting dan perlu diberi perhatian apabila menjalankan sesuatu ujikaji. Guru juga perlu mengulang tunjuk ajar semasa amali dijalankan kerana pelajar kurang faham dalam memahami konsep litar yang direka. Menurut Mohamad Hassan (2018), menunjukkan kaedah tunjuk cara sering digunakan oleh guru untuk mengajar di dalam makmal dan pengulangan tunjuk cara sering dilakukan kerana murid tidak dapat menguasai setiap langkah penting yang berkaitan. Menurut Mansor (2017), pensyarah-pensyarah menyatakan bahawa topik amali merupakan suatu topik yang amat sukar untuk disampaikan secara lisan dan menjadi kesulitan kepada mereka untuk diterangkan isi pelajaran tersebut kepada pelajar. Pembelajaran berasaskan pengingatan menyebabkan pelajar kurang kemampuan dalam berfikir secara kreatif, inovatif, kritikal dan di luar kotak (Nordin, 2013). Oleh itu, satu alat bahan bantu mengajar yang sesuai dan dapat mengatasi masalah-masalah ini perlu dibangunkan bagi membantu para pensyarah dan pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran terutama dalam kerja amali yang menggunakan pengaturcaraan. Selain itu, menurut Muhammad Hazri (2019) proses pengajaran dan pembelajaran akan lebih berkesan dan isi pelajaran dapat disampaikan sepenuhnya oleh guru sekiranya menggunakan trainer. Penggunaan ABBM juga dapat meningkatkan rasa ingin tahu pelajar, seterusnya menarik minat pelajar terhadap pengajaran guru. Selain itu, kelebihan penggunaan ABBM dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah dapat membantu pensyarah menjimatkan masa dalam penyampaian isi pembelajaran serta memudahkan kawalan pelajar dalam kelas.

Metodologi

Rekabentuk Sistem

Inovasi ProKiDs Trainer ini dihasilkan dengan menggunakan kaedah Design Thinking Model, yang melibatkan 5 proses iaitu *Empathize, Define, Ideate, Prototype and Test*. Inovasi ProKiDs ini melibatkan dua ciptaan yang baru iaitu modul amali dan modul pembelajaran yang berinovasi secara pakej. Trainer yang kreatif ini melibatkan meet and match puzzle modul untuk menghasilkan pelbagai alat kawalan yang di kawalan oleh aturcara. Pelajar hanya perlu mengambil dan memasang modul-modul yang berkaitan, dan membuat aturcara berpandukan nota modul yang disediakan dan dapat menjana keluaran yang dikehendaki. Modul-modul ini boleh ditambah dari masa ke semasa mengikut keperluan tanpa mengubah fungsi ProKiDs ini. Bahan yang digunakan adalah tahan lasak dan mudah digunakan, yang terdiri dari pakej modul kawalan, masukan, keluaran, alat aturcara, nota modul dan kotak trainer.

Design Thinking Model: Inovasi ini menggunakan Pemikiran Reka Bentuk sebagai pendekatan penyelesaian masalah dan melibatkan lima fasa iaitu Empati, *Define*, *Ideate*, *Prototype* dan *Test*. Ia adalah pendekatan kontemporari yang mementingkan manusia. Ia memberi tumpuan kepada keperluan dan keperluan pelanggan, yang penting dalam inovasi untuk penyampaian perkhidmatan.

Fasa pertama Empati : Ini berdasarkan proses Pemikiran Reka Bentuk lima peringkat. Pada peringkat ini, pengkaji cuba bersikap empati untuk memahami pelajar Bahasa Pengaturcaraan di Politeknik Kota Bharu, keperluan dan masalah yang mereka hadapi.

Jadual 1: Fasa Pertama dalam Kaedah *Design Thinking Model*

Bil	Kaedah	Penerangan
1.	Pemerhatian	Membuat pemerhatian semasa pelajar menjalankan kerja amali untuk kursus Asas Pengaturcaraan di Makmal Pengaturcaraan
2.	Melibatkan diri dalam kerja amali	Penyelidik juga telah cuba melakukan proses kerja amali untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh pelajar semasa membuat kerja amali di makmal dan menjalankan kerja amali bagi kursus Asas Pengaturcaraan di makmal Pengaturcaraan
3.	Temubual	Temubual pelajar dan pensyarah kursus telah dijalankan dan maklumat direkodkan untuk dianalisis.
4.	Soal selidik	Soal selidik juga dijalankan untuk mengumpul maklumat daripada pelajar yang terlibat.

Fasa kedua *Define*: Pada peringkat ini, penyelidik menganalisis maklumat yang telah mereka kumpulkan dan mensintesiskannya supaya mereka boleh mengenal pasti dan mentakrifkan masalah dengan cara berpusatkan manusia. Pengkaji juga membincangkan idea untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Fasa ketiga *Ideate* : Hasil daripada penjaan idea kreatif, ahli kumpulan bersetuju untuk mencipta *Programming Trainer Kids (ProKids)* yang boleh menyelesaikan masalah berkaitan. Mengambil kira kos rendah, pelaksanaan pantas, impak tinggi dan kemampunan. Analisis SWOT digunakan untuk melengkapkan cadangan yang telah dibuat, hasilnya ahli penyelidik menghasilkan prototaip terlebih dahulu.

Fasa keempat *Prototype* : Ahli kumpulan telah menghasilkan prototaip pertama dan menambah baik pada prototaip kedua yang lebih baik dan sesuai. Di samping itu, kumpulan telah menghasilkan set komponen yang lengkap untuk memudahkan proses ujian.

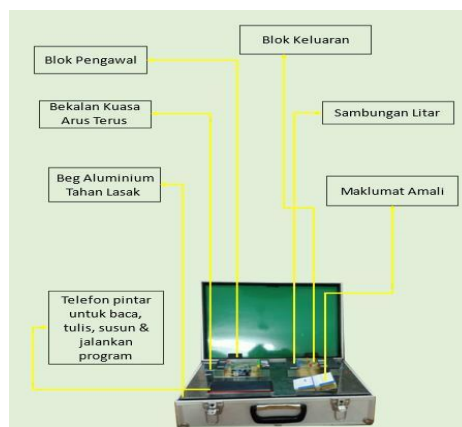
Fasa kelima Test : Pengujian dan pelaksanaan telah dijalankan di makmal Pengaturcaraan, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, untuk mengumpul data dan menilai keberkesanan projek.



Rajah 1: ProKiDs trainer yang lengkap



Rajah 2 : Antara modul-modul yang terdapat pada trainer



Rajah 3 : Ciri -ciri pada ProKiDs trainer

Kelebihan Trainer :

- i. Terdiri daripada pakej modul kawalan, masukan, keluaran, alat aturcara, nota modul dan kotak trainer yang berkonsepkan *meet and match puzzle module* yang menarik
- ii. Dapat meningkatkan kefahaman pelajar tentang konsep pengaturcaraan
- iii. Pelajar boleh menggunakan tanpa bantuan sepenuhnya daripada pensyarah kerana semua nota dan manual telah tersedia.
- iv. Bahan yang digunakan mudah untuk dibawa ke mana-mana dan tidak mudah rosak.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, terdapat lapan item instrumen kajian yang digunakan dalam berbentuk soal selidik yang diadaptasi daripada kajian Nor Hazlinda dan Zulkarnain (2021). Namun, penyelidik membuat penambahbaikan dan menyesuaikan mengikut tajuk kajian. Soalan yang disediakan adalah meliputi aspek minat pelajar dan keberkesanan penggunaan trainer dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Skala Likert yang digunakan dalam soal selidik adalah merujuk kepada Jadual 2 di bawah. Seramai 55 responden telah dipilih secara rawak daripada pelajar semester dua, Jabatan Kejuruteraan Elektrik telah membuat penilaian. Responden dikehendaki menandakan jawapan mereka tentang sesuatu kenyataan berdasarkan satu skala dari satu ekstrem kepada ekstrem yang lain (Mohamad Najib Abdul Ghafar : 1999). Penyelidik membahagikan skala tersebut kepada lima peringkat

Jadual 2 : Skala Pemeringkatan Likert

Skor	Pilihan Jawapan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Tidak Pasti
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Sumber: Mohd Najib,1999

Keputusan Dan Analisa Data

Analisis data dilakukan bertujuan bagi mendapatkan hasil dan keputusan kajian untuk dijadikan maklumat yang berguna dan bermakna menggunakan pivot table. Data-data yang telah diperolehi dan dikumpul daripada kajian ini adalah berbentuk kuantitatif. Fungsi Pivot Table merupakan salah satu ciri yang terdapat dalam Microsoft Excel berupa tabel interaktif yang sangat cepat dalam menganalisis, menggabungkan dan membandingkan sejumlah data, baik kecil maupun besar, serta mengeksploitasi data untuk dianalisa ke dalam laporan dalam bentuk carta bar. Secara keseluruhannya, responden bersetuju trainer kit digunakan sebagai alat bantu mengajar untuk amali bagi kursus Asas Pengaturcaraan dan juga dapat membantu menarik minat pelajar dalam memahami konsep dan kegunaan sebenar aturcara yang dihasilkan. Hasil dapatan yang diperolehi adalah seiring dengan dapatan yang telah diperolehi oleh Nor Hazlinda, Zulkarnain (2021) seperti yang ditunjukkan pada rajah carta bar di bawah.

Rajah 4, Rajah 5, Rajah 6, Rajah 7 dan Rajah 8 menunjukkan soalan yang berkaitan dengan minat responden terhadap penggunaan trainer dalam PdP. Majoriti responden bersetuju penggunaan trainer akan menarik minat mereka kecuali pada Rajah 5 dan Rajah 7 hanya 3 responden menjawab tidak pasti dan hanya seorang responden menjawab tidak pasti pada Rajah 6. Ini seiring dengan hasil kajian terdahulu, di mana penyelidik telah membuktikan bahawa item menarik minat pelajar menunjukkan jumlah skor min keseluruhan mencatat nilai

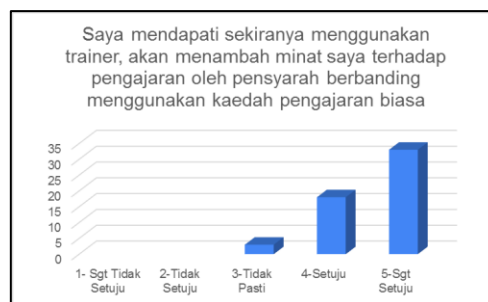
4.31 iaitu melebihi aras 3.67 (Tahap Tinggi). Bagi Rajah 9, Rajah 10 dan Rajah 11 menunjukkan soalan yang berkaitan dengan keberkesanan trainer sebagai alat bantu mengajar dan meningkatkan kefahaman pelajar. Majoriti responden juga bersetuju kefahaman mereka akan meningkat sekiranya trainer digunakan sebagai alat bantu mengajar bagi kursus *Programming Fundamentals*. Keputusan ini disokong dengan hasil kajian terdahulu oleh Nor Hazlinda, Zulkarnain (2021) iaitu item yang melibatkan kesan penggunaan trainer membantu meningkatkan pemahaman pelajar dan diinterpretasikan sebagai tahap tinggi bagi skor min keseluruhan iaitu 4.31.



Rajah 4 : Responden suka menghadiri kelas yang diajar menggunakan trainer kit



Rajah 5 : Responden tidak mudah merasa bosan semasa proses PdP berlangsung



Rajah 6 : Responden mendapati sekiranya menggunakan trainer, akan menambah minat terhadap pengajaran oleh pensyarah berbanding menggunakan kaedah pengajaran biasa



Rajah 7 : Responden lebih seronok menggunakan trainer dalam pembelajaran



Rajah 8 : Proses pembelajaran dan pengajaran menggunakan trainer kit lebih menarik minat responden



Rajah 9 : Responden akan lebih memahami apa yang diajaroleh pensyarah sekiranya trainer kit digunakan



Rajah 10 : Responden dapat melakukan amali dengan lebih berkesan dengan penggunaan trainer



Rajah 11 : Responden tidak mudah berasa bosan semasa proses PdP berlangsung

Kesimpulan

Bagi kursus Asas Pengaturcaraan yang memerlukan pelajar mengimajinasi proses operasi aturcara memerlukan gabungan perkakasan dan perisian, penggunaan trainer supaya dapat membantu pelajar memahami dengan lebih jelas. Trainer yang kreatif ini melibatkan *meet and match puzzle module* untuk menghasilkan pelbagai alat kawalan yang dikawal oleh aturcara. Projek yang mengambil kira ketersediaan teknologi dan sistem, maka terhasillah inovasi yang sangat berguna untuk perkhidmatan yang diberi dalam meningkatkan tahap proses pengajaran dan pembelajaran demi mencapai wawasan dan transformasi negara. Dengan peningkatan proses pengajaran dan pembelajaran ini, diharapkan pencapaian pelajar politeknik juga akan meningkat dari masa ke semasa, seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar Malaysia di mata dunia. Projek ProKiDs telah mendapat kebenaran untuk digunapakai di Jabatan Kejuruteraan Elektrik bagi kursus DEC20012 Programming Fundamentals.

Projek ini berpotensi diadaptasi secara terus atau diubahsuai mengikut keperluan organisasi lain. Agenda replikasi telah diambil kira dari peringkat penghasilan projek sebagai satu mencapai tujuan replikasi. Penciptaan dan penyampaian nilai baru kepada organisasi lain dengan mengadakan pameran dan memasuki pertandingan dalam atau luar negara.

Rujukan:

- Azman M.N.A., Azli N.A., Mustapha R., Balamuralithara B. & Mohd Isa N.K. Penggunaan Alat Bantu Mengajar ke Atas Guru Pelatih Bagi Topik Kerja Kayu, Paip dan Logam. *Sains Humanika* 3. 2014. 3(1): 77-85.
- Ahmad Z.M, Mohd Anuar M.B & Norhidayuwati A.H. Tinjauan Keberkesanan Penggunaan Alat Bantu Mengajar Universal PIC Trainers "UPT" Dalam Meningkatkan Pemahaman Berkaitan Subjek DEC5052 *Embedded System Applications*. *Proceeding of the Malaysia TVET on Research via Exposition 2017*.
- Ahmad N.A. & Mahamod Z. Pengubahsuaian Dalam Pengajaran Kemahiran Bahasa Malaysia Bagi Murid Bermasalah Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 2015. 40(1): 63-73.
- Kong, H. P., Yee, M. H., Jailani, Md. Y., Tee, T. K., Kok, B. C., & Widad, O. (2018). Pembangunan Model Sistem Sanitasi, Perparitan Dan Pembentukan Sebagai Alat Bahan Bantu Dalam Subjek Sistem Sanitasi, Perparitan Dan Pembentukan. *Online Journal For Tvet Practitioners*, 3(2). Retrieved From <https://Publisher.Uthm.Edu.My/Ojs/Index.Php/Oj-Tp/Article/View/4845>
- M. Hassan R. Kit Pembelajaran Kendiri Bagi Litar Asas Siri, Selari Dan Siri Selari. Tesis Ijazah Sarjana Muda. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2018.
- M. Hazri. Pembangunan Control System Trainer Sebagai Alat Bahan Bantu Mengajar (Abbm) Bagi Kursus Control System Di Kolej Vokasional. Tesis Sarjana Pendidikan Teknikal (Kejuruteraan Elektrik) Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2019.
- Mansor M. Keberkesanan Penggunaan EDUBASE Dalam Kalangan Pelajar Teknikal Yang Berbeza Gaya Kognitif, Afektif Dan Psikomotor Di Politeknik Malaysia. Tesis Ph.D. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia; 2017.
- Nor Hazlinda, Zulkarnain. Keberkesanan Trainer Unit SPPD Sebagai Alat Bantu Mengajar Bagi Kursus Pemasangan dan Penyelenggaraan Paip Domestik. *International Journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)* Copyright Universiti Malaysia Pahang Press ISSN: 2289-7216 (PRINT), e-ISSN: 2600-8815 (ONLINE) IJHTC Issue 10, Vol 2 March 2021.

Othman N., Khasbullah K.K., & Ab Wahid H. Tahap Daya Saing Pelajar Institusi Pengajian Tinggi di Semenanjung Malaysia. *Jurnal Pendidikan Malaysia*. 2015. 40(2): 139-149.

Sallehin, S. A., & Ab Halim, F. (2018). Penggunaan Alat Bahan Bantu Mengajar Berasaskan Multimedia Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Sekolah Menengah Zon Benut. *Online Journal For TVET Practitioners*. Retrieved From <https://Publisher.Uthm.Edu.My/Ojs/Index.Php/Oj-Tp/Article/View/4814>

Yahya & Lailanita. Inovasi Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Kalangan Guru-Guru Teknikal Di Sekolah Menengah Teknik Dari Perspektif Guru. *Journal of Technical, Vocational & Engineering Education*, Volume 6 June 2012, Pages 44-58 / ISSN: 2231-7376

Yahya Zulkifli A.M. (2018). Ubah PdP untuk Revolusi Industri 4.0. Dicapai pada April 11, 2018, dari <http://www.kosmo.com.my/negara/ubah-pdp-untuk-revolusi-industri-4-0-1.588630>

Kajian Kerosakan Struktur Bumbung Terhadap Prestasi Bangunan Di Kolej Komuniti Bentong

Mohd Hafiz Che Hashim¹, Suraya Hanim Ahmad Razan² dan Nor Hazlinda Shamsudin³

¹ Program Teknologi Pembinaan Bangunan, Kolej Komuniti Bentong, Pahang, Malaysia

² Program Teknologi Pembinaan Bangunan, Kolej Komuniti Bentong, Pahang, Malaysia.

³ Program Teknologi Pembinaan Bangunan, Kolej Komuniti Bentong, Pahang, Malaysia

*Corresponding author: mohafizhashim@gmail.com

Abstrak. Bumbung merupakan satu struktur bangunan yang sering terdedah kepada kegagalan dan kerosakan. Oleh itu, kerja penyelenggaraan dan penggantian bumbung penting dilaksanakan secara berkala dan pemeriksaan menyeluruh. Kegagalan struktur bumbung akan menjejaskan prestasi dan jangka hayat bangunan. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenalpasti jenis-jenis kerosakan bumbung bangunan, mengenalpasti hubungan kerosakan struktur bumbung terhadap tahap prestasi bangunan dan memberi cadangan pembaikan kerosakan bumbung di Kolej Komuniti Bentong. Metodologi kajian ini berbentuk kuantitatif menggunakan kaedah interpretasi visual dan sesi temubual berstruktur. Lokasi kerosakan dikenalpasti dan gambar-gambar kerosakan diambil seterusnya dianalisa. Namun begitu, data dan skop kajian ini adalah tertumpu kepada struktur bumbung yang terdapat di Kolej Komuniti Bentong. Hasil kajian ini, akan memberi kesedaran kepada pengurusan kolej tentang kepentingan penyelenggaraan struktur bumbung dan kesannya kepada prestasi bangunan di Kolej Komuniti Bentong. Selain itu, kajian ini dapat menjadi panduan kepada pihak pengurusan dalam merancang kerja pembaikan kerosakan bumbung agar kerja penyelenggaraan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan sistematik.

Kata Kunci: struktur bumbung, prestasi bangunan, penyelenggaraan, kerosakan

Pengenalan

Kolej Komuniti Bentong yang siap dibina pada tahun 2004 merupakan sebuah institusi pendidikan yang mempunyai 12 blok bangunan termasuk pentadbiran, bengkel, makmal, bilik kuliah, kantin, dewan serbaguna dan lain-lain. Dalam usia bangunan menjangkau dua dekad, pelbagai masalah berkaitan bumbung telah dikenalpasti yang mengganggu prestasi bangunan Kolej Komuniti Bentong. Seringkali aduan berkaitan kerosakan bumbung diterima daripada pelajar dan kakitangan Kolej Komuniti Bentong sendiri. Aduan yang diterima tersebut jelas mendatangkan keadaan tidak selamat dan tidak selesa kepada penghuni bangunan. Selain itu, keadaan kerosakan bumbung sama ada kecil atau besar, secara tidak langsung akan menjejaskan keselamatan penghuni bangunan serta peralatan dalam bangunan itu sendiri. Unit Pembangunan dan Penyelenggaraan bertanggungjawab dalam aspek penyelenggaraan dan pembaikan bumbung di Kolej Komuniti Bentong. Kali terakhir kerja-kerja pembaikan dan penyelenggaraan bumbung di Kolej Komuniti Bentong adalah pada tahun 2019.

Penyataan Masalah

Pengurusan program penyelenggaraan di bangunan Politeknik dan Kolej Komuniti di Malaysia perlu dinaiktaraf dalam pelbagai aspek merangkumi konsep kebolehbinaan dan penggunaan Sistem Pengurusan Penyelenggaraan Berkomputer (CMMS) untuk memastikan bangunan sentiasa dalam keadaan yang baik dan mampu memberi perkhidmatan yang optimum (Ismail & Kasim, 2012). Sistem CCMS atau Sistem Pengurusan Bangunan (BMS) dapat membantu pelbagai pihak yang terlibat dalam pengurusan bangunan dengan menyelaraskan kerumitan pengurusan bangunan (Carbonari, 2018). Prestasi bangunan yang merosot akan mempengaruhi keselesaan pelajar yang memberi kesan kepada prestasi dan penumpuan kepada pembelajaran terganggu dan seterusnya merosot (Kadir et al., 2017). Keadaan prestasi bangunan di IPT adalah kritikal kerana ia menunjukkan prestasi bangunan dan kepuasan pengguna. Prestasi fasiliti yang lemah di institusi pengajian tinggi akan menyumbang kepada suasana pendidikan yang tidak menyenangkan. Menurut kajian Keramati et al. (2018), prestasi bangunan yang lemah dan kemerosotan sistem penyampaian teknikal mungkin merendahkan keberkesanan pelajar dalam aktiviti pembelajaran mereka. Matlamat penilaian prestasi bangunan di bangunan pendidikan tinggi adalah semata-mata untuk menambah baik proses penyampaian yang menggabungkan proses penilaian yang fleksibel dan cekap ke dalam aktiviti pembelajaran seharian (Khalil et al., 2012). Dalam kajian terdahulu yang dijalankan di institusi pengajian tinggi, persekitaran yang buruk akan melemahkan semangat pelajar sepanjang proses pembelajaran dan merendahkan tahap kejayaan pelajar.

Matlamat Kajian

Matlamat utama kajian bertujuan untuk mengenalpasti jenis kerosakan struktur bumbung dan kesannya terhadap prestasi bangunan. Selain itu, kajian ini akan mencadangkan teknik rawatan dan kerja-kerja pembaikan yang bersesuaian yang perlu dilaksanakan di bangunan Kolej Komuniti Bentong khususnya.

Objektif Kajian

Objektif kajian penyelidikan ini bertujuan adalah seperti berikut :

- i. Mengetahui jenis-jenis kerosakan bumbung bangunan,
- ii. Mengetahui hubungan kerosakan struktur bumbung terhadap tahap prestasi bangunan,
- iii. Memberi cadangan pembaikan kerosakan bumbung di Kolej Komuniti Bentong.

Kepentingan Kajian

Kajian dijalankan untuk mengenalpasti jenis punca kerosakan bumbung dan implikasinya kepada tahap prestasi bangunan di bangunan. Justeru, melalui kajian ini dapat memberi maklumat dan gambaran yang jelas mengenai keadaan kerosakan bumbung dan cadangan penyelesaian kepada pihak-pihak yang terlibat.

Pihak penyelenggaraan

Kajian ini dapat dijadikan rujukan kepada Unit Pembangunan Dan Penyelenggaraan dalam mengendalikan urusan kerja-kerja penyelenggaraan bumbung bangunan dengan berkesan dan sistematik. Selain itu, dapat membantu Unit Pembangunan Dan Penyelenggaraan dalam mengenalpasti jenis kerosakan dalam membuat perancangan dan tindakan susulan.

Hasil kajian ini dapat membantu pihak pengurusan tertinggi mengenalpasti keperluan penyelenggaraan dan anggaran kos pembaikan penyelenggaraan bumbung bagi peruntukan kewangan.

Penghuni Bangunan

Hasil kajian ini akan memberikan kebaikan kepada semua penghuni bangunan iaitu pelajar dan pekerja dalam mewujudkan persekitaran yang selamat dan kondusif.

Methodologi Kajian

Kaedah pengukuran secara visual telah dikenalpasti sebagai kaedah optimal dalam usaha untuk menjalankan pemeriksaan keatas sesebuah bangunan. Kaedah ini dapat memberi maklumat awalan yang baik terutama sekali pada keadaan fizikal bangunan berdasarkan maklumat keadaan bangunan secara keseluruhan (Zolkepli & Ahmad Latiffi, 2021). Kajian penilaian prestasi bangunan menggunakan kaedah “*BARIS*” mengikut Kod Amalan Juruukur Bangunan. Penilaian keadaan bangunan menjalankan kes kajian ini mengikut garis panduan standard dalam pelaporan menjalankan “*BARIS*” mengikut kaedah **CPBS101**: Amalan Kod untuk laporan pemeriksaan bangunan juru ukur bangunan seperti dalam Jadual 1 di Lampiran .

Kajian Literasi

Bumbung adalah salah satu komponen utama mana-mana bangunan dan melibatkan peruntukan kewangan yang tinggi. Berdasarkan kajian membuktikan struktur bumbung adalah merupakan satu komponen bangunan yang mudah rosak. Hal ini juga disokong oleh kajian daripada Sarman et al. (2015) yang menyatakan kerja-kerja penyelenggaraan pada bumbung rata konkrit bangunan berbilang tingkat telah meningkat dengan ketara sejak beberapa tahun kebelakangan ini. Walaupun peratusan kecil, penyelenggaraan bumbung rata konkrit perlu diberi perhatian sewajarnya. Bumbung rata akan menerima cahaya matahari yang lebih banyak dan lembap sepanjang tahun dengan suhu purata ialah 27°C (80.6°F). Masalah yang paling dikaitkan dengan bumbung rata konkrit ialah permukaan berkulat, retak dan isu berkaitan kalis air. Walau bagaimanapun, pemeriksaan bumbung biasanya tidak diperiksa dengan kerap dan hanya memerlukan menjalankan pemeriksaan visual yang mudah. Hal ini menjadi punca penyerap air kedalam struktur bangunan kerana kekurangan tindakan pembaikan berjadual berkala dan efektif (Carretero-Ayuso et al., 2017).

Kerosakan struktur bumbung akan menyebabkan prestasi sesebuah bangunan merosot dan melibatkan sejumlah kos yang besar untuk dibaik pulih. Oleh demikian, pihak pengurusan bangunan harus bersikap proaktif dalam memastikan prestasi struktur berada dalam keadaan yang baik bagi memastikan kelangsungan jangka hayat bangunan dan mengurangkan liabiliti kewangan bangunan (Ahluwalia & Hegazy, 2010). Pengurusan bangunan perlu bijak dalam menguruskan aset bumbung untuk mengekalkan integriti sistem bumbung dan nilai secara efektif, Pengurusan sistem bumbung bermula daripada proses awalan pembinaan iaitu proses mereka bentuk binaan (Process, 2001). Berdasarkan kajian oleh Carretero-Ayuso et al., (2017) turut menyatakan bahawa kepentingan peringkat reka bentuk untuk kepentingan primordialnya memberi kesan terhadap ketahanan elemen

pembinaan secara umum dan kesannya kepada jangka hayat perkhidmatan bangunan tersebut. Reka bentuk sistem bumbung memainkan peranan penting dalam pembinaan bumbung yang dipengaruhi oleh prestasi dan ciri fizikal bangunan dan ketahanannya untuk menahan keadaan persekitaran, seperti tindakan graviti dan vandalisma (Sarman et al., 2015).

Penyelenggaraan merupakan aktiviti utama dalam pengurusan fasiliti di Malaysia terutamanya melibatkan penyelenggaraan bangunan, loji, peralatan, infrastruktur dan sebagainya (E.M.Mazlan, 2017). Pemeriksaan dan penyelenggaraan struktur bumbung secara jadual berkala mampu mengesan kecacatan awal kerosakan bumbung. Pelan penyelenggaraan yang efektif mesti mengutamakan elemen untuk membaiki, mengoptimumkan masa dan tindakan pembaikan, sekali gus meminimumkan kos kitaran hayat dan risiko kegagalan sistem bumbung (Morgado et al., 2017).

Dapatan Kajian dan Analisa

Dapatan data diperolehi daripada tinjauan visual yang dianalisa bertujuan untuk menentukan jenis, punca dan kerja pembaikan yang bersesuaian dengan sampel kerosakan bumbung yang diperolehi. Setelah tinjauan dibuat majoriti kerosakan struktur bumbung adalah disebabkan oleh kerosakan struktur rabung, kegagalan rawatan kalis air “*poor waterproofing treatment*” dan kurangnya penyelenggaraan sesalur pengaliran air hujan bumbung. Berdasarkan penemuan daripada dapatan data menunjukkan perancangan program penyelenggaraan tidak mencukupi merupakan faktor utama berlakunya kerosakan bangunan. Disamping itu, hal ini juga berkait rapat dengan faktor ketidakcukupan pembiayaan dalam kerja-kerja penyelenggaraan yang melibatkan kos pembaikan dan penyelenggaraan yang tinggi. Justeru, perkara ini juga menjadi penyumbang yang besar kepada pelaksanaan dasar perancangan penyelenggaraan dan peningkatan kerosakan struktur bumbung. Justeru itu, faktor-faktor utama ini telah menyebabkan prestasi bangunan merosot seterusnya menjejaskan kepuasan pengguna di dalam bangunan. Analisa struktur bangunan untuk tinjauan kajian dikenalpasti dan dirumuskan seperti dalam Jadual 2 di Lampiran.

Hasil daripada analisa dapatan kerosakan struktur bumbung bangunan di kajian lapangan menunjukkan prestasi bangunan Kolej Komuniti Bentong berada dalam prestasi sederhana “*Fair*” dengan skor penilaian keseluruhan 8.28. Dapatan ini menunjukkan kerosakan bumbung dalam kajian kes ini memerlukan perhatian serta memerlukan pembaikan kecil “*Minor Repair*” yang boleh memudaratkan di mana akan menyebabkan kepada kerosakan yang lebih teruk pada masa akan datang. Oleh itu, pihak pengurusan kolej harus menitikberatkan perancangan program penyelenggaraan bangunan yang komprehensif. Hal ini, bertujuan untuk memastikan prestasi bangunan sentiasa berada dalam keadaan prestasi yang baik dan dapat memberi perkhidmatan yang terbaik kepada pengguna khususnya.

Rumusan

Berdasarkan daripada kajian yang telah dibuat, kerosakan pada struktur bumbung memberi kesan kepada prestasi bangunan secara teknikal, fizikal dan kesihatan pengguna. Kemerosotan kesihatan bumbung perlu dititikberatkan bagi mengelakkan kos pentadbiran yang tinggi disamping memanjangkan jangka hayat bangunan untuk pelaburan jangka masa panjang.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak yang terlibat secara langsung dalam memastikan kajian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Tidak dilupakan kepada pihak pengurusan tertinggi dan unit pembangunan dan penyelenggaraan Kolej Komuniti Bentong yang banyak membantu dalam melaksanakan kajian ini.

Rujukan

- Ahluwalia, s. S., & Hegazy, t. (2010). Roof deterioration and impact: a questionnaire survey. *Journal of retail and leisure property*, 9(4), 337–348. <https://doi.org/10.1057/rlp.2010.18>
- Carbonari, g. (2018). Sustainable facilities management with the support of building information modelling. *Doctor of philosophy thesis, the university of greenwich, february.*
- Carretero-ayuso, m. J., moreno-cansado, a., & de brito, j. (2017). Failure and damage determination of building roofs. *Revista de la construccion*, 16(1), 145–157. <https://doi.org/10.7764/rdlc.16.1.145>
- E.m.mazlan. (2017). Analisa faktor kecacatan pada usia bangunan masjid terapung : aplikasi matriks condition survey. *Journal design and built*, 1, 9–17.
- Ismail, z.-a., & Kasim, n. (2012). Improving maintenance management practices on conventional method at Malaysian polytechnic. *Business and entrepreneurship*, 432–438.
- Kadir, s. A., rahim, r. A., & senin, n. H. (2017). Kajian kesesuaian sistem perkhidmatan bangunan dalam studio ukur bahan terhadap keselesaan pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran keywords : suitability , building services , comfort pencapaian tahap pembelajaran yang berkesan dan berkualiti . *Politeknik & kolej komuniti journal of social sciences and humanities*, 1, 167–188.
- Keramati, a., apornak, a., abedi, h., otrodi, f., Roudneshin, m., rahman, a., alzubi, y., seshadhri, g., paul, v. K., kumar paul, v., mustafa, f. A., schober, p., schwarte, l. A., gerald, m., terziovski, m., konservasi, b. P., court, h., Bruno, s., de Fino, m., ... Tibaut, a. (2018). Post-occupancy studies of an office environment: energy performance and occupants' satisfaction. *Building and environment*, 69(1), 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.003>
- Khalil, n., Husin, h. N., & Nawawi, a. H. (2012). An analytical literature: strategic improvement of sustainable building performance tool for Malaysia's higher institutions. *Procedia - social and behavioral sciences*, 36(june 2011), 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.034>
- Morgado, j., flores-colen, i., de brito, j., & silva, a. (2017). Maintenance programmes for flat roofs in existing buildings. In *property management* (vol. 35, issue 3). <https://doi.org/10.1108/pm-08-2016-0040>
- Process, T. (2001). *Prolong Your Roof ' S Performance : Roof Asset Management*. April, 1–2.
- Sarman, s. M., Nawi, m. N. M., che-ani, a. I., & Mazlan, e. M. (2015). Concrete flat roof defects in equatorial climates. *International journal of applied engineering research*, 10(3), 7319–7324.
- Zolkepli, s. N. R., & ahmad Latiffi, a. (2021). Kerja-kerja penyelenggaraan bangunan masjid lama. *Research in management of technology and business*, 2(2), 655–669. <http://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rmtb>

Lampiran

Jadual 1 : Garis Panduan Penilaian Prestasi Bangunan “BARIS”

SCALE		PRIORITY ASSESMENT			
		E4	U3	R2	N1
CONDITION ASSESSMENT	5	20	15	10	5
	4	16	12	8	4
	3	12	9	6	3
	2	8	6	4	2
	1	4	3	2	1
NO	MATRIX	SCORE			
1	Plan Maintenance	1 to 4			
2	Condition Monitoring	5 to 12			
3	Serious Attention	13 to 20			

OVERALL BUILDING RATING

NO	BUILDING RATING	SCORE
1	Good	1 to 4
2	Fair	5 to 12
3	Dilapidated	13 to 20

CONDITION ASSESSMENT

CONDITION	SCALE VALUE	DESCRIPTION (VALUE)
1	New/ As New	Minor Servicing
2	Fair	Minor Repair
3	Poor	Major Repair/ Replacement
4	Very Poor	Malfunction
5	Dilapidated	Damage/Missing

PRIORITY ASSESSMENT

PRIORITY	SCALE VALUE	DESCRIPTION (VALUE)
Normal	1	Functional, only cosmetic defect
Routine	2	Minor defect but can lead to serious defect if left unattended
Urgent	3	Serious defect cannot function to an acceptable standard
Emergency	4	Element/structure not function at all OR Risks that can lead to fatality and/ or injury

Jadual 2: Penilaian Prestasi Bangunan Kerosakan Bumbung di Kolej Komuniti Bentong

No.	Aras	Lokasi	Elemen/ Komponen	Kecacatan/ Kerosakan	Cadangan Pembaikan	BARIS Analisis		
						Penilaian Keadaan (a)	Penilaian Keutamaan (b)	Matrik Analisis (c)
1	Bumbung	Bengkel Elektrik	Rabung Bumbung	Kepingan genting pecah/teralih dan masalah lapisan rawatan kalis air " <i>water proofing</i> "	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan rabung bumbung dan rawatan " <i>water proofing</i> ".	3	3	9
2	Bumbung	Dewan Serbaguna	Sesalur Bumbung	Sesalur pengaliran air hujan tersumbat	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan rabung bumbung dan rawatan " <i>water proofing</i> ".	3	2	6
3	Bumbung	Dewan Serbaguna	Rabung Bumbung	Kepingan genting pecah/teralih dan masalah lapisan rawatan kalis air " <i>water proofing</i> "	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan rabung bumbung dan rawatan " <i>water proofing</i> ".	2	3	6
4	Aras Satu	Makmal Cadd	Siling Bumbung	Air hujan bocor dalam struktur konkrit dinding	Menyelenggara struktur rabung bumbung dengan memasukkan kepingan aluminium dan kerja " <i>water proofing</i> ".	2	3	6
5	Aras Satu	Makmal GL 1-2	Siling Bumbung	Kegagalan fungsi struktur rabung	Menyelenggara struktur rabung bumbung dengan memasukkan kepingan aluminium dan kerja " <i>water proofing</i> ".	3	5	15
6	Bumbung	Dewan Serbaguna	Siling Bumbung	Sesalur pengaliran sistem bumbung " <i>Gutter Drain</i> " tersumbat	Menyelenggara sistem pengaliran sesalur bumbung	3	2	6

7	Aras Satu	Bilik Peperiksaan	Siling Bumbung	Sesalur air sistem penghawa dingin tersumbat	Menyelenggara sistem penghawa dingin dan menganti silling baharu	2	2	4
8	Aras Satu	Laluan Koridor Bengkel Elektrik	Siling Bumbung	Kegagalan fungsi struktur rabung	Menyelenggara struktur rabung bumbung dengan memasukkan kepinggan aluminium dan kerja " <i>water proofing</i> ".	2	2	4
9	Aras 2	Tandas Pelajar Lelaki	Siling Bumbung	Kebocoran sistem perpaipan dan kerja " <i>Water Proofing</i> "	Pembaikan sistem perpaipan dan kerja pemulihan " <i>Water Proofing</i> "	3	5	15
10	Aras Satu	Tandas Pelajar Perempuan	Siling Bumbung	Kebocoran Siling	Pembaikan sistem perpaipan dan kerja pemulihan rawatan " <i>Water Proofing</i> "	3	5	15
11	Aras Satu	Ruang Solat Lelaki Surau Utama	Siling Bumbung	Kebocoran Siling	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan rabung bumbung dan rawatan semula " <i>Water Proofing</i> " serta pengantian siling bumbung yang telah rosak	3	3	9
12	Aras Satu	Ruang Solat Perempuan Surau Utama	Siling Bumbung	Kebocoran Siling	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan rabung bumbung dan rawatan semula " <i>Water Proofing</i> " serta pengantian siling bumbung yang telah rosak	3	3	9
13	Aras 3	Koridor Perpustakaan	Siling Bumbung	Struktur bumbung rosak dan air menyerap ke struktur tiang bangunan	Memerlukan pembaikan bumbung segera dan penyelenggaraan " <i>Water Proofing</i> " serta mengenalpasti kekuatan tiang sekiranya terdapat penyerapan air kedalam stuktur bangunan yang boleh melemahkan kekuatan struktur tiang.	3	5	15

14	Bumbung	Dewan Serbaguna	Sesalur Bumbung	Sesalur pengaliran air hujan tersumbat	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan berkala membersihkan sesalur pengaliran air	3	2	6
15	Bumbung	Bilik Pensyarah Kanan	Sesalur Bumbung	Sesalur pengaliran air hujan tersumbat	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan berkala membersihkan sesalur pengaliran air	3	2	6
16	Bumbung	Perpustakaan	Sesalur Bumbung	Sesalur pengaliran air hujan tersumbat	Memerlukan kerja-kerja penyelenggaraan berkala membersihkan sesalur pengaliran air	3	2	6
17	Aras 2	Koridor Bilik Pensyarah Utama	Siling Bumbung	Kebersihan siling	Rutin pembersihan berkala	3	2	6
18	Aras 2	Koridor Bilik Pensyarah Kanan	Siling Bumbung	Kebersihan siling	Rutin pembersihan berkala	3	2	6
Jumlah Markah (d) : (Σ of c) :								149
Bilangan Kecatatan/Kerosakan (e):								18
Jumlah Skor (d/e):								8.28
Jumlah Keseluruhan Skor:								Sederhana / Fair

Kit Trainer ESP32 Sebagai Modul Asas Penghasilan Projek Akhir Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik

Nik Nor Hishamuddin Bin Nik Mustapha¹ dan Sheilani Binti Shaari²

¹ Jabatan kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: hishamuddin@pkb.edu.my

Abstrak. Proses pembelajaran secara pembangunan projek berdasarkan perkakasan atau perisian atau gabungan perkakasan dan perisian merupakan kemahiran asas yang perlu ada bagi setiap pelajar kejuruteraan dalam menghasilkan projek akhir berasaskan elektrik dan elektronik. Kekangan yang biasa dihadapi oleh pelajar adalah dalam penghasilan litar papan litar bercetak terutamanya semasa melakukan proses memindahkan litar kepada papan litar bercetak dan proses punaran. Pelajar kebiasaannya perlu mengulang proses ini berkali-kali sebelum membuat rekabentuk projek yang dikehendaki menyebabkan peningkatan kos penghasilan projek yang dilaksanakan. Kit trainer ESP32 dibangunkan ini adalah sebagai satu alat bantu pembelajaran dalam memberi pendekatan pembelajaran secara langsung kepada pelajar secara *hands on*. Objektif menghasilkan Kit trainer ESP32 ini untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pelajar dalam mereka bentuk perkakasan, pengaturcaraan perisian dan pengujian dalam menentukan kerosakan serta kefungsi litar projek yang dihasilkan. Data dikumpulkan berdasarkan hasil pembelajaran pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu yang mengaplikasi kit ini dalam penghasilan projek akhir bermula sesi Jun 2018 sehingga Sesi 1 2021/2022. Data dianalisa menggunakan statistik deskriptif iaitu dengan melihat pada nilai min, mod dan median bagi menganalisa kecenderungan memusat pencapaian kemahiran yang diukur. Serakan data pula dianalisa dengan merujuk pada nilai sisihan piawai. Data juga akan dianalisa menggunakan pekali korelasi bagi melihat kekuatan hubungan di antara dua atau tiga pembolehubah yang diukur. Keputusan jelas membuktikan peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan, kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian telah ditingkatkan dalam pelaksanaan projek dengan menggunakan Kit Trainer ESP32 ini. Kit Trainer ESP32 ini juga dapat memberi kemudahan kepada pelajar dalam penghasilan projek berasaskan Internet of Things (IOT) kerana binaannya yang secara bersepadu bersama Bluetooth dan WiFi. Ia juga boleh dijadikan sebagai sumber pembelajaran kepada semua pelajar kejuruteraan di Politeknik Malaysia dan Institusi Pengajian Tinggi yang lain dalam meningkatkan kemahiran yang perlu dikuasai semasa melaksanakan projek akhir.

Kata Kunci: Kit trainer, ESP32, Projek

Pengenalan

Pelajar masa kini mesti terus kekal relevan dalam dunia yang sangat pantas berubah, oleh itu kemahiran, kecekapan dan kepandaian dalam melakukan sesuatu terutamanya dalam bidang teknikal dan vokasional amat diperlukan. Proses pendidikan secara latihan adalah bagi memenuhi permintaan industri dalam menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi berasaskan pengetahuan, kemajuan teknologi dan mobiliti tenaga kerja secara global. Pendekatan pembelajaran secara melakukan (*hands on*) merupakan teori yang telah dihuraikan oleh ahli falsafah Amerika John Dewey dan pedagogi Amerika Latin Paulo Freire. Teori ini menerangkan keperluan pelajar untuk berinteraksi dengan persekitaran mereka bagi menyesuaikan diri dan belajar. Belajar dengan melakukan bermakna belajar daripada pengalaman yang terhasil secara langsung daripada tindakan sendiri. Ini berbeza dengan belajar secara menonton daripada orang lain yang membuat persembahan, membaca arahan, penerangan daripada orang lain, mendengar arahan atau mendengar kuliah. Belajar dengan melakukan adalah cara yang paling berkesan untuk mempelajari sesuatu, jadi diatas sebab ini, pelbagai jenis alat pembelajaran telah tersedia yang boleh digunakan dalam ruang pendidikan serta dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyeronokkan. Trainer merupakan salah satu dari media pendidikan dan merupakan alat untuk membantu proses belajar mengajar agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif (Sokop, Mamahit dan Sompie, 2016).

Menurut Siti Saleha Samsuri (2019), konsep melaksanakan aktiviti pembelajaran berasaskan projek atau pelaksanaan aktiviti pembelajaran berasaskan projek adalah memfokuskan kepada amalan pembelajaran abad ke-21 iaitu dengan penerapan elemen seperti komunikasi, Pemikiran kritis, Kreativiti, Kerjasama, Perwatakan dan Kewarganegaraan dalam setiap fasa atau proses menghasilkan sesuatu projek. Manakala, menurut Kaldi et al. (2011), pendekatan pembelajaran berasaskan projek merupakan kaedah instruksional yang membenarkan pelajar membina kemahiran dan mendapatkan ilmu dalam menghasilkan projek secara koperatif dengan teknik *hands-on* dan *minds-on*. Pendirian yang telah dikemukakan oleh ahli-ahli pendidikan ini adalah untuk menghasilkan pelajar-pelajar yang berkemahiran dan cekap dalam kerja-kerja teknikal yang mereka perolehi selepas melalui sistem pengajaran dan pembelajaran yang berkesan (Parry & Gregory (2003)). Jadi, hasil daripada pembelajaran berasaskan projek ini adalah diharapkan dapat merealisasikan aspirasi yang dihasratkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 iaitu mementingkan kemenjadian pelajar ke arah modal insan yang unggul.

Menurut, Ates & Eryilmaz, (2011) dan Unal, (2007) pembelajaran menggunakan aktiviti *hands on* adalah melibatkan beberapa kemahiran saintifik seperti membuat ramalan, menguji, memanipulasi bahan serta beberapa kemahiran saintifik yang lain. Kaedah pembelajaran seperti ini, penyelia hanya sebagai fasilitator dan pelajar bertanggungjawab terhadap perjalanan pembelajaran mereka. Kaedah pembelajaran ini akan membawa kepada penglibatan dan pemahaman yang lebih baik, mencetuskan kreativiti dan menggalakkan pembelajaran sepanjang hayat. Konsep pembelajaran seperti ini adalah selari dengan kehendak pendidikan teknik dan latihan vokasional (TVET) dalam menghasilkan pelajar yang berpengetahuan dan berkemahiran teknikal. Menurut Kamarudin & William (1996), pengajaran kemahiran teknikal untuk kecekapan pekerjaan ialah satu bidang pembelajaran penting yang mesti diambil kira oleh seseorang pengajar yang terlibat dalam sistem pengajaran berasaskan kecekapan.

Jadual 1: Keputusan Statistik Deskriptif Pencapaian Pelajar Sebelum Menggunakan Kit Trainer ESP32

% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk		% Pencapaian Kemahiran Pengujian	
Mean	97.42222	Mean	92.45556
Median	100	Median	96
Mode	100	Mode	100
Standard Deviation	4.314736	Standard Deviation	7.936799
Minimum	87.5	Minimum	78.6
Maximum	100	Maximum	100
Confidence Level(95.0%)	3.316599	Confidence Level(95.0%)	6.100764

Jadual 1 adalah analisa data daripada hasil pembelajaran pelajar bagi kursus Projek 2 pelajar-pelajar sesi Disember 2016 sehingga Disember 2017 iaitu sebelum menggunakan Kit Trainer ESP32. Peratusan pencapaian kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian sebelum menggunakan Kit Trainer ESP32 ialah 7.936 bagi nilai peratusan kemahiran pengujian dan 4.314 bagi kemahiran rekabentuk. Nilai sisihan piawai (Standard Deviation) yang tinggi ini menunjukkan data peratus pencapaian kemahiran menguji adalah lebih jauh tersebar daripada nilai purata atau terdapat perbezaan yang besar daripada purata yang dijangkakan. Ini bermaksud, skor pelajar bagi kemahiran pengujian adalah tidak seragam kerana terdapat julat markah yang terlalu besar iaitu di antara 78.8% sehingga 100%. Manakala, Jadual 2 pula menunjukkan nilai pekali korelasi hanya 0.277 dan ini menunjukkan hubungan linear positif yang lemah di antara pencapaian kemahiran merekabentuk dengan pencapaian kemahiran pengujian pelajar sebelum menggunakan kit trainer ESP32. Berdasarkan kepada analisa pencapaian ini, Kit Trainer ESP32 dibangunkan untuk membantu dalam proses pembelajaran dan pengajaran bagi kursus projek berasaskan praktikal atau hands on.

Jadual 2: Keputusan Pekali Korelasi Pencapaian Pelajar Sebelum Menggunakan Kit Trainer ESP32

	% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	% Pencapaian Kemahiran Pengujian
% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	1	
% Pencapaian Kemahiran Pengujian	0.277480168	1

Kit Trainer ESP32 yang dihasilkan telah diaplikasikan kepada pelajar-pelajar yang mendaftar kursus Projek 1 dan Projek 2, Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu bermula sesi Jun 2018 sehingga Sesi 1 2021/2022. Data dikumpulkan daripada hasil pembelajaran semakan kursus Projek 2 sepanjang sesi tersebut. Data dianalisa terhadap peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan, kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian bagi melihat pencapaian kemahiran pelajar dalam pelaksanaan projek selepas menggunakan Kit Trainer ESP32. Data dianalisa menggunakan statistik deskriptif iaitu dengan melihat pada nilai min, mod dan median bagi menganalisa kecenderungan memusat pencapaian kemahiran yang diukur. Serakan data pula dianalisa dengan merujuk pada nilai sisihan piawai. Data juga akan dianalisa menggunakan pekali korelasi bagi melihat kekuatan hubungan di antara dua atau tiga pembolehubah yang diukur.

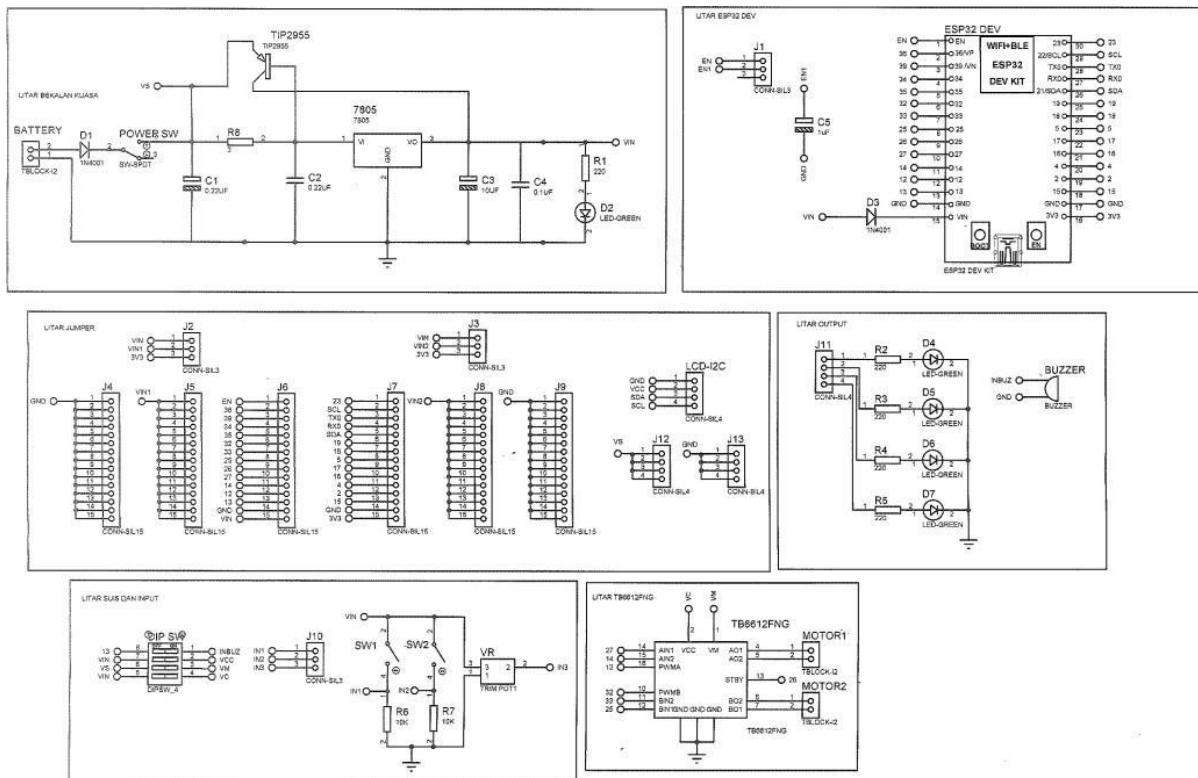
Pembangunan dan Rekabentuk Kit Trainer ESP32

Yoyo Somantri telah membuat kajian yang berjudul “Pengembangan Microcontroller Embedded System untuk Training Kits” pada tahun 2016. Kajian ini menerangkan tentang hasil pengembangan training kit mikrokontroler menggunakan dua buah mikrokontroler berjenis ATmega 16/32 sebagai master dan AT89S51/52 sebagai target. Kit latihan ini tidak menggunakan bantuan komputer pada proses pengaturcaraannya. Hanya dengan menggunakan mikrokontroler master untuk menuliskan kod mnemonic dan menerjemahkan kod mnemonic menjadi kod mesin yang di muatnaik ke mikrokontroler target. Kod mnemonic ini ditulis oleh pengguna dengan menggunakan papan kekunci komputer bersoket PS2 yang hasilnya dipaparkan pada LCD. Keluaran trainer mikrokontroler embedded system ini berupa LED, relay, paparan 7 segmen, LCD, dan motor stepper. Manakala masukan menggunakan papan kekunci, sensor ultrasonik, dan suis butang tekan.

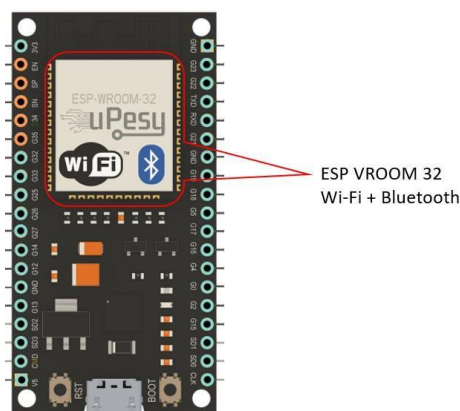
Kajian lain yang dilakukan oleh Sokop, Mamahit, dan Sompie pada tahun 2016 berjudul “Trainer Periferan Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”. Trainer yang dihasilkan menggunakan Arduino UNO sebagai papan mikro pengawal berasaskan ATmega328 dengan komponen masukan adalah papan kekunci, suis tekan butang, LDR, sensor suhu LM35 dan potensiometer. Komponen keluaran yang digunakan adalah LED, paparan 7 segment, buzzer, LCD, dan motor arus terus. Trainer ini dirancang untuk membantu pelajar teknik elektro dalam menyelesaikan setiap ujikaji dalam penerapan materi yang diterima. Setiap komponen pada trainer ini tidak disambungkan antara satu sama lain, jadi kabel digunakan sebagai penyambung. Manakala, kajian yang dilakukan oleh Sri Yeni Widianty pada tahun 2018 berkaitan pembuatan trainer kit berasaskan Arduino dengan SMS Gateway sebagai Modul Praktikum adalah dirancang untuk kegiatan praktikal sebagai kegiatan latihan bagi meningkatkan keterampilan kemahiran.

Oleh sebab itu, Kit trainer ESP32 ini telah direka bentuk untuk memberi kemahiran seperti pemasangan komponen, pematrian komponen, pengujian litar atau komponen projek kepada pelajar. Kit trainer ESP32 yang dihasilkan ini terdiri daripada beberapa gabungan litar seperti litar bekalan kuasa, litar masukan analog dan digital,

litar suis ke *Liquid Crystal Display* (LCD), litar keluaran buzzer, litar pemicu motor, litar keluaran *Light Emitted Diode* (LED) dan litar pengawal mikro supaya proses reka bentuk projek menjadi lebih mudah. Litar skematik Kit trainer ESP32 adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1 menggunakan litar pengawal mikro ESP32 kerana ESP32 mempunyai chip mikro pengawal 32-bit yang boleh beroperasi pada kuasa rendah. Ia mempunyai pengantaramuka I/O Standard dan boleh diprogramkan dengan Arduino sumber terbuka IDE. Ianya juga dibina secara bersepadu bersama *Bluetooth* dan *WiFi* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2. Ciri-ciri ini memudahkan pelajar untuk menghasilkan projek berasaskan internet atau Internet of Things (IoT). Dimana, menurut Kashif (2022), berdasarkan kos, saiz dan penggunaan kuasa ESP32, ia adalah yang paling sesuai untuk projek DIY berasaskan IoT. Penggunaan mikropengawal untuk projek elektronik ada dicadangkan dan diterangkan dalam artikel bertajuk *Comparative analysis and practical implementation of the ESP32 microcontroller module for the internet of things* yang ditulis oleh Maier, Sharp dan Vagapov (2017). Di dalam artikel saintifik terkini juga banyak membuktikan penggunaan cip ESP32 dalam pelbagai bidang dengan secara meluas.



Rajah 1: Litar Skematik Kit Trainer ESP32



Rajah 2 : ESP32

Terdapat 2 versi penghasilan Kit Trainer ESP32 dimana ianya telah ditambah baik dari masa ke semasa mengikut keperluan bagi menghasilkan kit projek yang lebih baik. Jadual 3 menunjukkan perbezaan proses penghasilan Kit Trainer ESP32, proses-proses ini adalah melibatkan kemahiran yang diperolehi oleh pelajar mengikut versi penggunaannya.

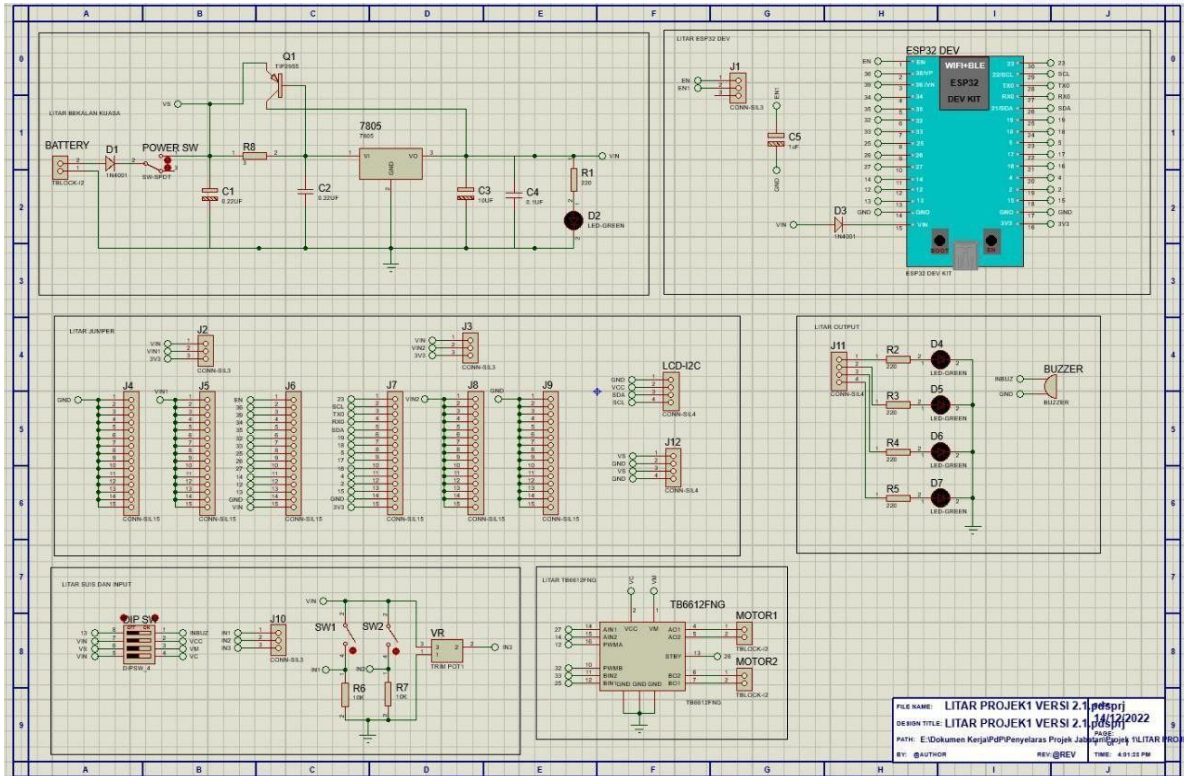
Jadual 3: Perbezaan Proses Penghasilan Kit Trainer ESP32 mengikut versi Trainer

Versi Trainer	1	2
Perlaksanaan	Sesi Jun 2018 – Dis 2020	Sesi 1 2021/2022 – 1 2022/2023
Papan Projek	PCB UV Board	Fabricated PCB
Perisian: litar skematik dan litar PCB	Proteus Professional PCB Design Suite 8.7	Proteus Professional PCB Design Suite 8.12
Proses pendedahan UltraViolet (UV)	/	X
Proses fotoresis (air developer)	/	X
Proses punaran (Asid Ferric Chloride (FeCl ₃))	/	X
Proses Tebuk Lubang	/	X
Proses Pengujian, komponen SMD perintang dan LED	X	/
Proses Pasangan dan pateri SMD (perintang dan LED)	X	/
Proses Pasang dan Pateri Komponen-komponen elektronik	/	/
Proses Pengujian Papan Kit Trainer ESP32	/	/
Proses Pengujian Module Sensor	/	/

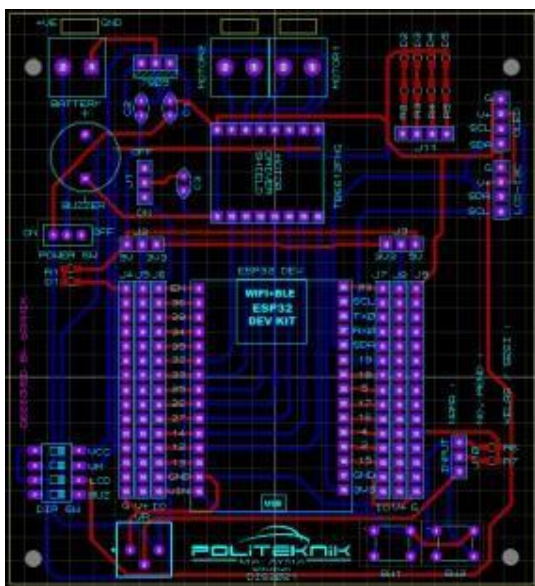
/ - ada , x - tiada

Perisian Proteus Professional PCB Design Suite 8.12

Perisian Proteus Professional adalah gabungan perisian untuk merekabentuk litar skematik, mensimulasikan litar skematik dan menghasilkan papan litar bercetak (*Printed Circuit Board, PCB*). Selain daripada menghasilkan rekabentuk litar, perisian ini juga dapat menguji pengoperasian litar tersebut secara simulasi dan menghasilkan pengaturcaraan bagi mengawal pengawal mikro seperti Arduino, PIC dan sebagainya. Kaedah penghasilan sesebuah papan litar bercetak dengan menggunakan perisian Proteus Professional PCB Design Suite 8.7 diterangkan dengan jelas dalam buku Asas Rekabentuk Projek. Rajah 3 adalah hasil litar skematik Kit Trainer ESP32 yang dilukis menggunakan perisian Proteus Professional PCB Design Suite 8.12. Proteus juga mempunyai sut reka bentuk PCB ARES, di mana menggunakan perisian ini susun atur PCB dapat dibangunkan dengan mudah. Rajah 4 adalah hasil susun atur PCB Kit Trainer ESP32 yang telah dihasilkan menggunakan PCB ARES. Manakala, Rajah 5 adalah hasil gambar 3D Kit Trainer ESP32.



Rajah 3 : Hasil Litar Skematik Kit Trainer ESP32



Rajah 4: Hasil Susun Atur PCB Kit Trainer ESP32



Rajah 5: Hasil Gambar 3D Kit Trainer ESP32

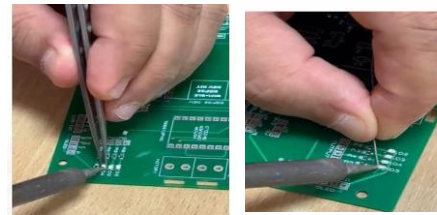
Peranti Pemasangan Permukaan

Peranti Pemasangan Permukaan atau *Surface Mount Device*, SMD digunakan pada papan litar Kit Trainer ESP32 kerana komponen ini menjimatkan kos bagi reka bentuk padat berkuasa rendah. Teknologi pemasangan permukaan ini adalah di mana komponen elektrik dipasang terus ke permukaan papan litar bercetak (Printed Circuit Board, PCB) (James dan Dale, 2021). Pendekatan ini sebahagian besarnya telah menggantikan kaedah pembinaan teknologi lubang telus bagi memasang komponen di sebahagian besar industri, ini adalah kerana teknologi ini membolehkan peningkatan automasi pembuatan yang mengurangkan kos dan meningkatkan kualiti (Rebecca, 2022). Teknologi ini telah membolehkan lebih banyak komponen dimuatkan pada kawasan PCB,

menjadikannya sesuai untuk saiz dan peralatan papan yang mempunyai ruang yang terhad. Rajah 6 adalah dua jenis komponen SMD iaitu perintang dan LED yang dopasang pada Kit Trainer ESP32. Manakala, Rajah 7 adalah proses pemasangan SMD pada PCB Kit Trainer ESP32.

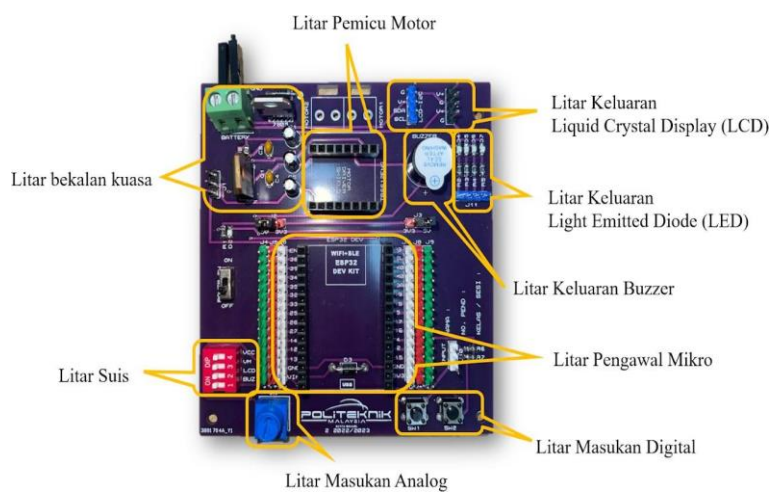


Rajah 6: SMD Perintang dan LED



Rajah 7: Pematerian SMD pada PCB

Ciri-ciri Kit Trainer ESP32



Rajah 8 : Kit Trainer ESP32

Ciri-ciri Kit Trainer ESP32.

- 1 Pengawal mikro ESP 32
- 1 Suis slide ON/OFF
- Papan Litar Bekalan Kuasa 5V
- 1 Penunjuk LED Bekalan Kuasa
- 2 pin suis tekan butang (masukan digital)
- 2 pin suis tekan butang (masukan digital)
- 1 pin perintang boleh laras (masukan analog)
- 4 pin keluaran LED SMD
- 4 pin keluaran LCD I2C
- 4 pin keluaran Paparan OLED
- 1 pin Keluaran buzzer
- Keluaran pemicu motor
- 4 Pin Suis DIP
- 30 pin VCC : 5.0V atau 3.3V
- 30 pin GND
- Pengepala boleh tindungan untuk perisai esp32

Rajah 8 adalah papan Kit Trainer ESP32 yang telah siap dipasang serta ciri-cirinya. Kit trainer ESP32 yang dihasilkan ini hanyalah sebagai asas kepada rekebentuk litar projek dimana litar masukan dan keluaran projek yang dihasilkan boleh disambungkan terus pada trainer berpandukan pada pin ESP32 yang digunakan. Semua komponen perlu dipasang sendiri pada trainer dan seterusnya membuat pengujian asas pada litar yang telah disambungkan. Ini dapat membantu pelajar lebih fokus bukan sahaja pada pembangunan reka bentuk perkakasan dan perisian projek malah ia juga memberi kemahiran pemasangan, pematerian dan pengujian komponen dan litar.

Trainer ini tidak hanya dapat digunakan sebagai alat untuk mempelajari antarmuka mikrokontroler dan IoT, tetapi dapat juga dijadikan sebagai bahan untuk mempelajari masukan dan keluaran mikrokontroler, bahasa pengaturcaraan mikrokontroler, proses pematerian dan pengujian pelbagai modul sensor. Bahasa pengaturcaraan mikrokontroler ESP32 yang digunakan pada trainer ini tidak terhad pada bahasa C Arduino IDE saja, namun dapat juga diprogram menggunakan bahasa pengaturcaraan yang lain.

Hasil Dapatan dan Analisa Data Kit Trainer ESP32

Data diambil berdasarkan hasil pembelajaran pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu yang mengambil kursus projek akhir bermula sesi Jun 2018 sehingga Sesi 1 2021/2022. Data dianalisa menggunakan statistik deskriptif dengan melihat pada nilai min, mod dan median bagi menganalisa pencapaian peningkatan pengetahuan, kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian yang diukur dalam pelaksanaan projek dengan menggunakan Kit Trainer ESP32. Kit Trainer 32 Versi 1, adalah melibatkan pelajar-pelajar sesi Jun 2018 sehingga Disember 2020. Keputusan pencapaian kemahiran pelajar dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti yang ditunjukkan pada Jadual 4. Dimana, sisihan piawai bagi peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan adalah paling tinggi iaitu 9.087 berbanding pencapaian kemahiran rekabentuk dan peratusan pencapaian kemahiran pengujian iaitu masing-masing 5.837 dan 5.999. Nilai sisihan piawai pencapaian peningkatan pengetahuan yang

tinggi ini menunjukkan data adalah lebih jauh tersebar daripada nilai puratanya iaitu 93.564. Ini bermaksud, skor pelajar bagi peningkatan pengetahuan menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 1 adalah tidak seragam kerana terdapat julat markah yang terlalu besar diantara nilai minimum iaitu 66.7% dengan nilai maksiman iaitu 100%.

Jadual 4: Keputusan Statistik Deskriptif Pencapaian Pelajar Menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 1

% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan		% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk		% Pencapaian Kemahiran Pengujian	
Mean	93.56471	Mean	96.25882	Mean	94.37059
Standard Error	2.203956	Standard Error	1.415722	Standard Error	1.455056
Median	96.4	Median	99	Median	96.3
Mode	100	Mode	100	Mode	100
Standard Deviation	9.087143	Standard Deviation	5.837172	Standard Deviation	5.99935
Minimum	66.7	Minimum	81	Minimum	79
Maximum	100	Maximum	100	Maximum	100
Confidence Level(95.0%)	4.672178	Confidence Level(95.0%)	3.001197	Confidence Level(95.0%)	3.084581

Merujuk kepada Jadual 5, nilai pekali korelasi bagi pencapaian peningkatan pengetahuan menunjukkan nilai di antara 0 hingga 0.3 terhadap kedua-dua pembolehubah. Ini menggambarkan hubungan linear positif yang lemah di antara pencapaian peningkatan pengetahuan dengan pencapaian kemahiran merekabentuk dan pencapaian kemahiran pengujian pelajar yang menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 1. Namun begitu, nilai pekali korelasi diantara pencapaian kemahiran merekabentuk dan pencapaian kemahiran pengujian adalah 0.8304. Analisa menunjukkan hubungan linear positif yang kuat di antara kedua-dua pembolehubah mengikut peraturan linear yang tepat dimana sekiranya pencapaian kemahiran merekabentuk meningkat maka pencapaian kemahiran pengujian juga meningkat.

Jadual 5: Keputusan Pekali Korelasi Pencapaian Pelajar Menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 1

	% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan	% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	% Pencapaian Kemahiran Pengujian
% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan	1		
% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	0.29684	1	
% Pencapaian Kemahiran Pengujian	0.105016	0.830488877	1

Kit Trainer ESP32 Versi 2 telah digunapakai oleh pelajar-pelajar sesi 1 2021/2022 sehingga 1 2022/2023. Keputusan pencapaian kemahiran pelajar juga dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti yang ditunjukkan pada Jadual 6. Sisihan piawai bagi peratusan pencapaian kemahiran rekabentuk adalah paling tinggi iaitu 4.1734 berbanding peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan dan pencapaian kemahiran pengujian iaitu masing-masing 0.4521 dan 1.7947. Nilai sisihan piawai pencapaian kemahiran rekabentuk yang tinggi ini menunjukkan data adalah lebih jauh tersebar daripada nilai puratanya iaitu 97.7333. Ini menunjukkan, skor pelajar

bagi kemahiran rekabentuk pelajar-pelajar sesi ini adalah tidak seragam kerana terdapat julat markah yang terlalu besar diantara nilai minimum iaitu 87.5% dengan nilai maksiman iaitu 100% berbanding dengan peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan dan pencapaian kemahiran pengujian. Namun nilai ini adalah lebih kecil jika dibandingkan dengan sisihan piawai bagi peratus pencapaian kemahiran merekabentuk menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 1 iaitu 5.837 dengan julat markah 81% - 100%.

Jadual 6: Keputusan Statistik Deskriptif Pencapaian Pelajar Menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 2

% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan		% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk		% Pencapaian Kemahiran Pengujian	
Mean	99.77778	Mean	97.73333	Mean	98.48889
Standard Error	0.150718	Standard Error	1.391143	Standard Error	0.598248
Median	100	Median	100	Median	98.8
Mode	100	Mode	100	Mode	100
Standard Deviation	0.452155	Standard Deviation	4.173428	Standard Deviation	1.794745
Minimum	98.8	Minimum	87.5	Minimum	95
Maximum	100	Maximum	100	Maximum	100
Confidence Level(95.0%)	0.347557	Confidence Level(95.0%)	3.207981	Confidence Level(95.0%)	1.379563

Jadual 7 merujuk nilai pekali korelasi bagi pencapaian peningkatan pengetahuan dan pencapaian kemahiran merekabentuk ialah 0.06005. Nilai ini menggambarkan hubungan linear positif yang lemah di antara pencapaian peningkatan pengetahuan dengan pencapaian kemahiran merekabentuk pelajar yang menggunakan kit trainer ESP32 Versi 2. Nilai pekali korelasi diantara pencapaian peningkatan pengetahuan dan pencapaian kemahiran pengujian pula adalah -0.2437. Ini menggambarkan hubungan linear negatif yang lemah di antara kedua-dua pembolehubah ini, dimana sekiranya nilai salah satu pembolehubah meningkat maka pembolehubah yang lain akan berkurangan. Manakala, nilai pekali korelasi diantara pencapaian kemahiran merekabentuk dan pencapaian kemahiran pengujian pula adalah 0.64906. Ini menunjukkan hubungan linear positif sederhana diantara kedua-dua pembolehubah tersebut.

Jadual 7: Keputusan Pekali Korelasi Pencapaian Pelajar Menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 2

	% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan	% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	% Pencapaian Kemahiran Pengujian
% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan	1		
% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk	0.060059	1	
% Pencapaian Kemahiran Pengujian	-0.24372	0.649066831	1

Jadual 8: Tahap Peningkatan Kemahiran

	% Pencapaian Peningkatan Pengetahuan		% Pencapaian Kemahiran Merekabentuk		% Pencapaian Kemahiran Pengujian	
	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean	Standard Deviation	Mean
Versi 1	9.087143	93.56471	5.837172	96.25882	5.99935	94.37059
Versi 2	0.452155	99.77778	4.173428	97.73333	1.794745	98.48889

Jadual 8 adalah hasil daripada mengenalpasti tahap peningkatan kemahiran yang dinilai dan jelas menunjukkan terdapat peningkatan pada semua tahap yang telah dinilai. Nilai sisihan piawai untuk ketiga-tiga tahap yang dinilai bagi penggunaan Kit Trainer ESP32 Versi 2 adalah <5 berbanding penggunaan Kit Trainer ESP32 Versi 1 iaitu diantara 5 - 10. Ini menunjukkan data penggunaan Kit Trainer ESP32 Versi 2 adalah lebih menghampiri nilai puratanya dan skor pelajar lebih seragam serta dalam julat purata yang lebih kecil iaitu 97% -100% berbanding 93% - 97% bagi Kit Trainer ESP32 Versi 1. Ini jelas membuktikan peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan, kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian telah ditingkatkan dalam pelaksanaan projek dengan menggunakan Kit Trainer ESP32 Versi 2.

Kesimpulan

Hasil analisis yang telah dilakukan kepada proses penghasilan projek menggunakan Kit Trainer ESP 32 membuktikan terdapat peningkatan peratusan pencapaian peningkatan pengetahuan, kemahiran merekabentuk dan kemahiran pengujian. Kit Trainer ESP32 ini sesuai dijadikan sebagai alat pengajaran dan pembelajaran dalam mempraktikkan pendekatan *hands on* dan antaramuka. Ianya boleh digunakan sebagai pengawal untuk mengoperasikan pelbagai projek yang akan dihasilkan. Ianya tidak hanya terhad sebagai antaramuka sahaja malah dapat digunakan sebagai alat peraga IoT kerana trainer ini telah dilengkapi dengan mikro pengawal cip dengan Wi-Fi bersepadu dan Bluetooth dwi-mod yang menjadikannya sesuai untuk diaplikasikan kepada projek yang berasaskan IoT.

Rujukan

- Ates, O., & Eryilmaz, A. Effectiveness of hands-on and minds-on activities on students' achievement and attitudes towards physics. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. (2011); 12(1): 1–22.
- Dewey, J. (2018, March 23). Education: Impact & Theory. *Study.com*. <https://study.com/academy/lesson/john-dewey-on-education-impact-theory.html>
- ESP32 development board trainer kit. (2023, Mac 1). *Research Design Lab's*. <https://www.slideshare.net/>
- Freire, P. (1982). Creating Alternative Research Methods: Learning To Do It by Doing It. <https://activistresearchmethods.wordpress.com/2016/03/28/creating-alternative-research-methods-learning-to-do-it-by-doing-it/>
- James, J.L. & Dale, W.S..In *Adhesives Technology for Electronic Applications* (Second Edition); 2011.
- Kaldi, S., Filipatou, D. & Govaris, C. Project Based Learning in Primary Schools Effects on Pupils' Learning and Studies. *Education*. 2011; 39(1): 35-47
- Kamarudin B. & William, G. P. *Cara Membina Pendidikan Vokasional Berasaskan Kecekapan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia, 1996.
- Kashif. (2022, Disember). Is ESP32 Better than Arduino. *Linux Hint LLC*. <https://linuxhint.com/esp32-vs-arduino/>
- Maier,A., Sharp,A. & Vagapov,Y. Comparative Analysis and Practical Implementation of the ESP32 Microcontroller Module for the Internet of Things. 7th International Conference; 12-15 September 2017;

Internet Technologies and Applications (ITA); IEEE; 2017

Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha. Asas Rekabentuk Projek. Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu; 2021.

Rebecca. (2022, December 1). (SMT) Surface-Mount Technology: Meaning, Definition, and Examples. *HC*.
<https://history-computer.com/smt-surface-mount-technology/>

Sarjerao, B.S. & Prakasarao, A. A Low Cost Smart Pollution Measurement System Using REST API and ESP32. 3rd International Conference for Convergence in Technology, I2CT; 06-08 April 2018; Pune, India; IEEE ; 2018.

Siti Saleha Samsuri. Konsep Pembelajaran Berasaskan Projek Dalam Aktiviti Pembelajaran Bersepadu Di Kelas Prasekolah . Jabatan Ilmu Pendidikan: Institut Pendidikan Guru Malaysia Kampus Tun Hussein Onn; 2019.

Sokop, S.J., Mamahit, D.J., & Sompie, S.R. Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*. 2016; 5(3); 13- 23.

Somantri, Y. Pengembangan Microcontroller Embedded System untuk Training Kits. *Electrans*. 2016; 14(1): 55-59.

Sri Yeni Widianti. Pembuatan Trainer Kit Berbasis Arduino dengan SMS Gateway sebagai Modul Praktikum . Prosiding Seminar Nasional; September 2018; Politeknik Negeri Lhokseumawe; 2018.

Unal, S. Changing Students' Misconceptions of Floating and Sinking Using Hands-on Activities. *Journal of Baltic Science Education*. 2007; 7(3): 134–146.

COCOLASTIC TILES

Mohd Nubli Shahmi bin Zainal Abidin^{1,*}, W. Mohd Haniff bin W. Mohd Shaupil² and Zulfarahim bin Hibadullah³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: nubli@pkb.edu.my

Abstract. Nowadays, tiles are widely used in construction and are in high demand in the market. Therefore, this project is to produce a type of tile with a mixture of coconut shell and plastic. The combination of these two types of materials is very suitable for use as tiles because it has the same strength, flexibility, and sturdiness as cement concrete tiles in addition to the use of organic materials that are easily available in Malaysia. The method we use is to mix crushed coconut shells and plastic that has been filtered and heated until it melts and mixed to make the mixture between the two more dense and compressible. We have mixed and shaped based on Tile size 300mm x 300mm x 11mm. Compression testing is traditionally performed by placing a load on the cocolastic tile. This traditional test is done because compressor machines are not available in our area. Based on the data that has been obtained, cocolastic must have more coconut shell than plastic because the sample has 85% coconut shell and 15% plastic to get the strength of the tile which is 12kg stronger than the other two samples. The questionnaire was distributed to 53 respondents consisting of industry and lecturers. This sample and questions are based on a preliminary selection survey made to industry and lecturers around the study area in Sabak Bernam. Based on this survey, it was found that these tiles need to be improved further if they want to be commercialized because the industry is still not confident in the ability of these tiles to accommodate loads and for heavy duty work. Our focus is on decorative tiles only on the wall not on the floor.

Keywords: cocolastic; sturdiness; compression testing.

Introduction

Tiles are artificial furniture materials commonly used to cover interior walls, ceilings, and floors. Tiles can be installed easily and serve as decorations and complex to install like mosaics. Tiles can be produced from a variety of materials. Examples of hard materials are ceramics, porcelain, stone, marble, clay, slate, and glass. Overall, tiles are materials used to protect structural defects during construction as well as provide strength to the structure it protects.

Tiles are often used to form coverings on walls and floors and can range from rectangular tiles or to mosaics of more complex shapes. Tiles are most often made of ceramic, with a hardwood finish, but other materials are also commonly used, such as glass, marble, granite, slate, and a modified ceramic slurry, which is put into a mold and fired. Tiles also have natural durability and are resistant to fire, frost, moisture, and dirt.

This study was conducted to produce alternative paving tiles from a mixture of coconut shells. Nowadays, coconut shell waste is high, and this causes organic pollution. Therefore, there is a need to explore alternative building materials from recycled waste such as coconut shells. Plastic is a material that includes many types of synthetic and semi-synthetic compounds that can be formed

into various shapes when heated (Lazonby, 2017). Due to the malleable nature of plastic, our preliminary investigation found that a mixture of coconut shell powder with plastic was suitable. A mixture of coconut shell and plastic are two materials that are easily available and waste materials that are often found around us. The main purpose of mixing coconut shell and plastic into tiles is to reduce costs and reduce plastic waste due to the large amount of plastic waste that pollutes the environment. If this innovation can be commercialized, it will add value to the reduction of plastic and organic materials in coconut shells.

Problem Statement

The installation of tiles in the building is one of the requirements to look more beautiful and perfect. Aesthetic values need to be emphasized when producing a material so that it looks more attractive and neater, including for pavement tiles with coconut shells. Most of the pipes in the building will leak if there is movement or tremors on the earth's surface. The installation of these tiles provides the advantage of protecting the surface protected by the tiles from water seepage from pipe leaks in case of occurrence.

The dumping of coconut shells in the coconut industry in Malaysia provides the processing needs of coconut shells to be used as additional materials in the construction industry such as a mixture of coconut shells and plastic in the production of these tiles. The nature of the tile itself is waterproof and durable allowing it to be widely used in the world's construction industry. While the nature of the coconut shell is hard and water permeable and plastic is a water permeable material and has binding properties between the materials.

Scope of Product

This study focused on existing coconut shells and plastic materials suitable for making tiles. In addition, this study also wants to evaluate the ability of strength and thickness in the use of material structure to make tiles today with reference to tile standards in Malaysia. The cheap cost of this material is coconut shell and plastic are more competitive and coincides with the goal of the study which produces better quality.

Flexural strength tests are usually used to determine the flexural strength of tiles and these tests are performed by placing loads in stages to determine the flexural strength of tiles. The most common purpose of flexural testing is to measure flexural strength and flexural modulus. Flexural strength is defined as the maximum stress on the outermost fiber on either the compression or tension side of the specimen.

There are 3 types of samples with different percentages for coconut shell and plastic, the first sample is 60% coconut shell and 40% plastic, the second sample is 70% coconut shell and 30% plastic, and the last one is 85% coconut shell and 15% plastic. The size that will be used to produce tiles using coconut shell and plastic is 300mm x 300mm x 11mm for each of the 3 samples.

Coconut Shell History

According to Ahmad U. K, 2019 The coconut shell is the strongest part covered in coconut fruit and is naturally created to protect the interior of the coconut. Coconut shells are also used to make the charcoal used as fuel and coconut shells are much better than others. Coconut shells are also suitable for making handicrafts and are suitable for longer periods due to the strength of the coconut shell. Issues and problems that need to be studied are the problem of the coconut shell waste being high and this may cause pollution. Then, high market prices for coarse aggregate and effects of the use of organic materials in the construction.



Figure 1. Coconut shells

Use of waste in concrete

A research effort has been done to match society's need for safe and economic disposal of waste materials. The use of waste materials saves natural resources and dumping spaces and helps to maintain a clean environment. Monalisa Behera et al. (2014) observed construction firms in waste management and obtained findings related to the attitude of employees in construction projects on waste of materials related to removing cement, steel reinforcement and marble / granite / tiles have been identified among the highest contributors. The above facts have been further proved by a study performed by Alisha M (2016) which shows waste generally composed of inactive, inactive, and not biodegradable such as Plaster, Plastic, Wood, tile fragments, Stone Brick, Metal & Steel. Experiments have been conducted for waste materials like- rubber tire, e-waste, coconut shell, blast furnace slag, waste plastic, demolished concrete constituents, waste water etc. Construction waste recycling plants are now installed in various countries, but they are partly a solution to the waste problems.

Recycling Concept

Recycling is the process of converting waste into new materials and objects. The recycling of materials depends on its ability to regain its original properties (G.Villalba, 2002). Recycling is a key component of modern waste reduction and is the third component of the waste reduction "Reduce, Reuse, and Recycle". In the manufacture of these tiles, the theme of recycling is applied because it uses waste materials that will reduce waste of materials while reducing pollution to the environment.



Figure 2. Plastic that has been cut and Polyethylene Terephthalates

Plastic is a material that includes various types of synthetic and even partial compounds synthetics that can be molded into various shapes when heated. (Lazonby, 2017). Due to their low cost and easy to make and their nature strong and versatile, plastic is already widely used to replace materials traditional construction such as wood, stone and even iron (Andrady AL, 2009).

Polyethylene Terephthalate is a thermoplastic polymer resin of the polyester group. PET is widely produced in the chemical industry and used in synthetic fibers, beverage bottles and food containers, the use of thermal forming, and combined with glass fibers in technical resins (Lazonby,2017).

Table 1. Value of formula at density, melting point, and ID IUAC

Formula	Density	Melting point	ID IUPAC
(C ₁₀ H ₈ O ₄) _n	1.38 g/cm ³	260 °C	Poly (ethyl benzene-1,4-dicarboxylate) ₃

Manufacture of Tiles

Cocolastic tiles are produced based on the method of production. there are several steps to ensure the tiles produced according to manufacturing standards:

- i. Get the whole important mixture, namely coconut shell and plastic to make 'Cocolastic Tiles'.
- ii. All coconut shells should be cleaned of dirt or soil attached to the surface of the coconut shell.
- iii. Crush the coconut shell using a stone mortar.



Figure 3. Cleaned and crush the coconut shell

- iv. Make a mold according to the specified tile size which is 300 x 300 x 11 mm for the process of making Cocolastic tiles.
- v. With all the mixes, the next process can be done by making Cocolastic tiles.
- vi. The manufacturing process of Cocolastic tiles must follow the specified ratio.
- vii. Melt the plastic to be poured into the mold and take the temperature reading to measure the temperature of the plastic.



Figure 4. Check the temperature

- viii. Before placing the crushed coconut shell into the mold, apply cooking oil on all plastic surfaces to make it easier for the mixture to come out of the mold.
- ix. Flatten the surface of the tiles for compactness after making the sample, some tests will be done according to the set iso standard.



Figure 5. Apply cooking oil and flatten the surface

Flatness Test of The Tiles Surface

The flatness of the tile surface was tested by means of a metal ruler, whose length is no less than the tile diagonal. For testing surfaces that are concave, the ruler is placed on the surface of the tile along one of the diagonals so that the ruler touches the tile at not less than two points. The largest gap is measured, and the test is repeated along the second diagonal. The larger gap is the amount of concavity. For testing surfaces that are convex, the ruler is placed on the surface of the tile along one of the diagonals so that the distances between the ruler and the tile, at the ends of the diagonal, are equal. The largest gap is measured between the ruler and the tile, and the test is repeated along the second diagonal. The larger gap is the amount of convexity. Thickness is measured by first tracing the two diagonals, then measuring the thickest point along each of the four segments obtained. In the case of extruded tiles, four lines perpendicular to the direction of extrusion are traced, and the thickness is measured at the thickest point on each line.



Figure 6. The sample of Cocolastic Tiles and measured the thickness

Flexural Strength Test of The Tiles

Flexural is one measure of the strength of tiles generally used to determine the flexural strength of a tile. The most common purpose of a flexure test is to measure flexural strength and flexural modulus. Flexural strength is defined as the maximum stress at the outermost fiber on either the compression or tension side of the specimen. Flexural modulus is calculated from the slope of the stress vs. strain deflection curve. These two values can be used to evaluate the sample materials

ability to withstand flexure or bending forces. For testing the material is laid horizontally over two points of contact (lower support span) and then a force is applied to the top of the material through either one or two points of contact (upper loading span) until the sample fails. The maximum recorded force is the flexural strength of that sample.

Procedure Flexural Test

- i. The tiles have 3 samples with different ratios.



Figure 7. Sample of Cocolastic Tiles

- ii. The load of brick to determine the flexibility of the tile should be carefully weighed.



Figure 8. Weight of brick

- iii. For a sample of 85% of coconut shell and 15% plastic can reach a brick load of 12 kg.



Figure 9. Place the brick on top of Cocolastic Tiles

- iv. Next, for a sample of 70 of coconut shell and 30% plastic can reach a brick load of 9kg
- v. Finally, for a sample of 60% coconut shell and 40% plastic can reach a stone load of 6.3kg.

Questionnaire

Cocolastic Tiles uses a questionnaire method to obtain data to measure physical performance, materials, and product safety. In part, A for demographics is to identify the gender, age, and productivity of people on construction sites.

The next section is about the physical performance of cocolastic tiles. The question uses a linear scale question to find out whether the respondent strongly agrees or disagrees with the question. The first question is about products that are attracted to use based on their color and appearance. The second question is about user-friendly products. Finally, cocolastic tiles are durable for the construction sites where they are used.

Furthermore, part C questions are about material. This is a simple question to use liking skills asking respondents to answer the statements Strongly agree, Agree, Neutral, Disagree, strongly disagree. The first question is the existing cocolastic tiles. Second, cocolastic is suitable. Third, cocolastic tiles have dangers.

In addition, the next section is about safety, it also uses simple questions to use liking skills that ask respondents to answer statements such as Strongly agree, Agree, Neutral, Disagree, strongly disagree. The first question is whether cocolastic tiles are safe to use on construction sites. Next, the cocolastic tile manufacturing process is safe. In addition, cocolastic tiles are a risk-reducing tool.

Finally, the last part question is about the workability of the product. This section also uses simple questions that require respondents to answer statements such as Strongly agree, Agree, Neutral, Disagree, strongly disagree. The first question is, the data from the results obtained when using cocolastic tiles are more accurate. Then, the procedure of doing experiments using cocolastic tiles is easier. Finally, there is an open question for the respondents to give suggestions for the improvement of cocolastic tiles.

Analyze Data

After receiving a respondent, all information obtained through the questionnaire was analyzed. The data was analyzed based on the frequency by referring to the responses from the students who have been selected. This data focuses on analysis of the parameter of time and safety. The result was summarized in the form of tables and graphs to make it easier to understand. According to the data, the results were in the form of a graph, pie chart, and table.

Data Analysis for The Thickness and Loading Test

The tiles have been tested at the Puncak Alam. The thickness for each ratio there is a difference and less than the specified thickness which is 11mm. Sample 1 showed 85% coconut shell and 15% plastic, less thickness than Sample 3 which had 60% coconut shell and 40% plastic. In conclusion, the more plastic the more accurate the thickness reading.

Table 2. The thickness of Cocolastic Tiles

Test	Thickness of original tiles (mm)	Thickness of Cocolastic Tiles (mm)
Sample 1	11	9
Sample 2	11	10
Sample 3	11	11

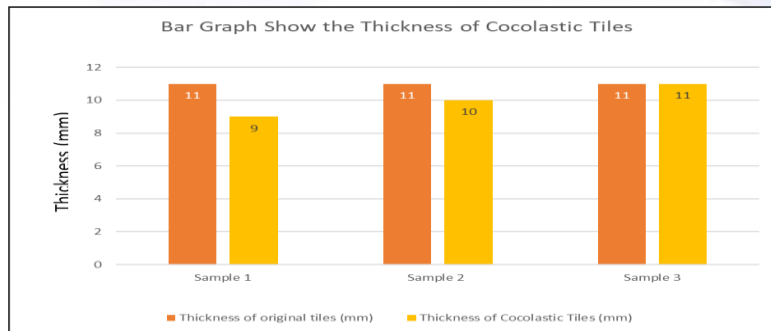


Figure 10. Show the difference thickness of Cocolastic Tiles

After doing this flexural strength test, I found that the data showed that the more coconut shells in the tiles than the plastic, the stronger the tiles will be. As in the data shown below, the strongest tiles are tiles that use a ratio of 80% of coconut shell and 15% of plastic.

Table 3. The loading test of Cocolastic Tiles

TEST	WEIGHT (kg)
Sample 1	12
Sample 2	9
Sample 3	6.3

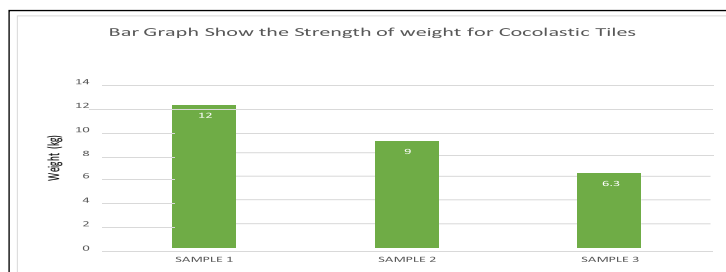


Figure 11. The Strength of weight for Cocolastic Tiles

Demography (Section A)

The questionnaire was distributed to 53 respondents. The respondents are from a student who is taking the course Civil Engineering and employees working in Civil Engineering.

Gender

Table 3.3 shows the total number of respondents based on this study. The total number of respondents was 53. Of this total, 20 are male respondents and 33 are female respondents. The percentage of male respondents is 38 %, meanwhile, the percentage of female respondents is 62 %. As the result of the percentage obtained, it was found that the female respondents are more than the male respondents. Therefore, the percentage according to gender can be seen in the pie chart in Figure 12.

Table 4. The number of respondents according to gender

No.	Gender	Respondents
1	Male	20
2	Female	33

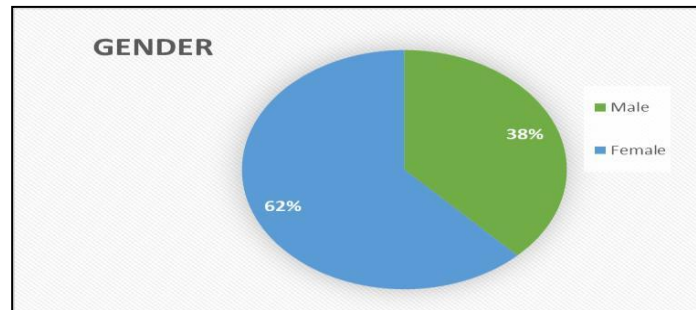


Figure 12. Shows the percentage of respondent according to gender

Age

Table 5 shows the number of respondents according to the age involved in this study. The respondent has divided into three categories which are ages between 20-30, 31-40, and 41-50 years old. In this table, the most age involved in this study is 20-30. Therefore, the percentage which involved the most is 89% from 20-30.

Table 5. The number of respondents according to age

No.	Age	Respondents
1	20-30	47
2	31-40	4
3	41-50	2

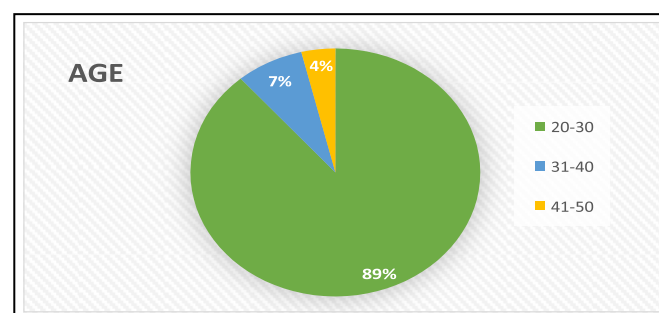


Figure 13 Shows the percentage of respondent according to age.

Position

Table 6 shows the number of respondents according to the position involved in this study. The respondent has divided into four categories which are positions is students, lecturer, engineer, and others. In this table, the most position involved in this study is students. Therefore, the percentage which involved the most is 64% from students.

Table 6. The number of respondents according to age

No.	Position	Respondents
1	Students	34
2	Lecturer	4
3	Engineer	10
4	Others	5

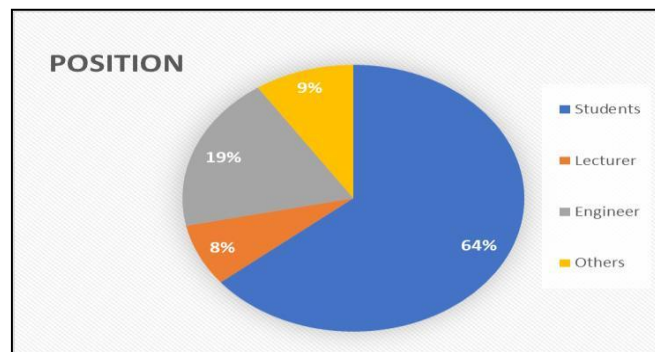


Figure 14. Shows the percentage of respondent according to age

Physical Observation (Section B)

Table 7. Question of physical observation

No.	Question
1	The Cocolastic Tiles is durable?
2	The Cocolastic Tiles is attracted to be used?
3	The Cocolastic Tiles is friendly user?

Table 8 shows that the Cocolastic tiles are durable. From the Figure 15 below, 33 respondents strongly agree, 9 respondents agree, 10 respondents neutral and 1 respondent disagree that the Cocolastic Tiles is durable.

Table 8. Shows that the Cocolastic Tiles is durable

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	33
2	Agree	9
3	Neutral	10
4	Disagree	1
5	Strongly Disagree	0

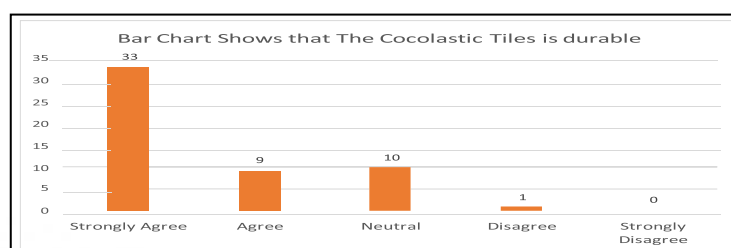


Figure 15. Shows that the Cocolastic Tiles is durable

Table 9 shows that the Cocolastic tiles are attracted to be used. From the graph below, 33 respondents strongly agree, 9 respondents agree, 10 respondents neutral and 1 respondent disagree that the Cocolastic Tiles is attracted to be used.

Table 9. The Cocolastic Tiles is attract to be used

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	33
2	Agree	9
3	Neutral	10
4	Disagree	1
5	Strongly Disagree	0

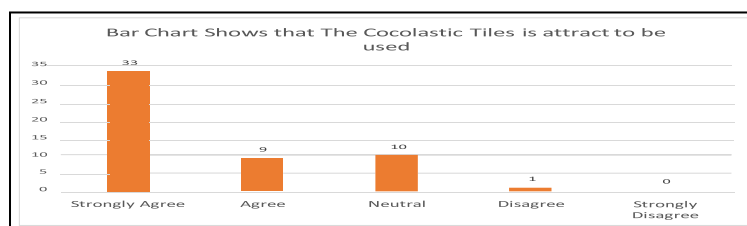


Figure 16 The Cocolastic Tiles are attracted to be used

Table 10 shows that the Cocolastic tiles are friendly to use. From the graph below, 28 respondents strongly agree, 17 respondents agree, and 8 respondents neutral that the Cocolastic Tiles is friendly to use.

Table 10. The Cocolastic Tiles is friendly to used

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	28
2	Agree	17
3	Neutral	8
4	Disagree	0
5	Strongly Disagree	0

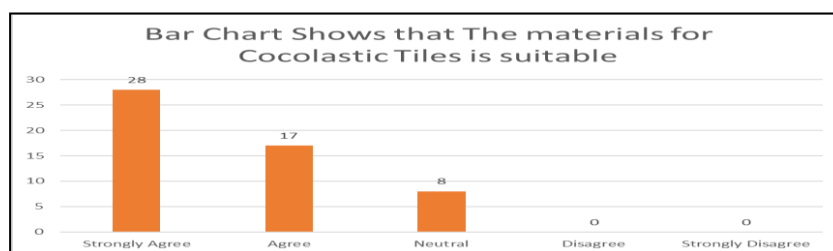


Figure 17. The Cocolastic Tiles is friendly to used

Materials (Section C)

Table 11. Question of time

No	Question
1	The material for Cocolastic Tiles is readily available?
2	The material for Cocolastic Tiles is suitable?
3	The material for Coconut Tiles has hazardous?

Table 12 shows that the materials for Cocolastic tiles are readily available. From the graph below, 19 respondents strongly agree, 24 respondents agree, 8 respondents neutral and 2 respondents disagree that the materials for Cocolastic tiles are readily available.

Table 12. The material for Cocolastic Tiles is readily available

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	19
2	Agree	24
3	Neutral	8
4	Disagree	2
5	Strongly Disagree	0

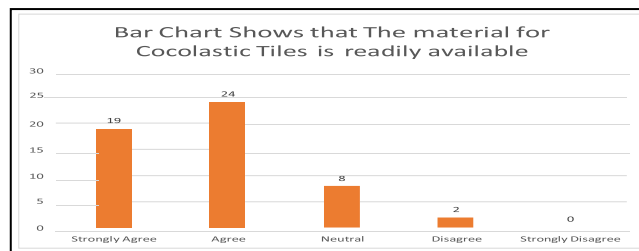


Figure 18. The material for Cocolastic Tiles is readily available

Table 13 shows that the materials for Cocolastic tiles are suitable. From the graph below, 22 respondents strongly agree, 13 respondents agree, and 18 respondents neutral that the materials for Cocolastic tiles are suitable.

Table 13. Shows that the material for Cocolastic Tiles is suitable

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	22
2	Agree	13
3	Neutral	18
4	Disagree	0
5	Strongly Disagree	0

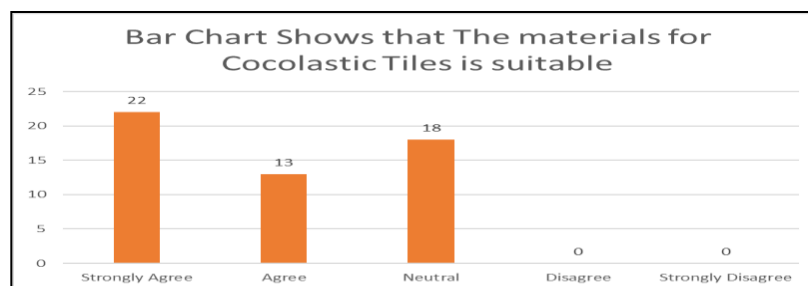


Figure 19. Shows that the material for Cocolastic Tiles is suitable

Table 14 shows that the materials for Cocolastic tiles didn't have hazardous. From the graph below, 22 respondents strongly agree, 19 respondents agree, and 12 respondents neutral that the materials for Cocolastic tiles didn't have hazardous.

Table 14. The material for Cocolastic Tiles didn't have hazardous

No	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	22
2	Agree	19
3	Neutral	12
4	Disagree	0
5	Strongly Disagree	0

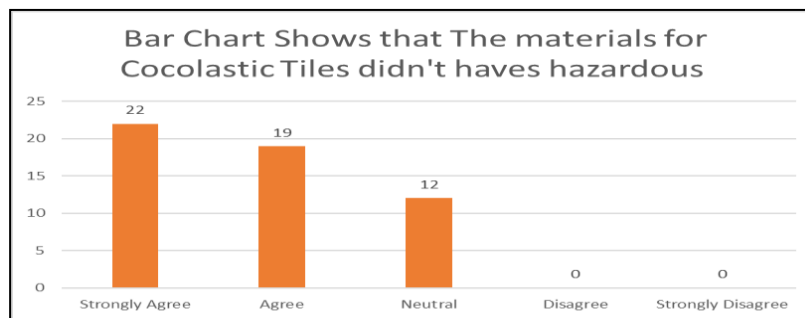


Figure 20. The material for Cocolastic Tiles didn't have hazardous

Safety (Section D)

Table 15. Question of Safety

NO	QUESTION
1	Do you think this tool reduces the risk?
2	Do you think Cocolastic Tiles is safe to be used at site ?
3	Do you think the manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe?

Table 16 shows that the Cocolastic tiles can reduce the risk. From the graph below, 20 respondents strongly agree, 25 respondents agree, and 8 respondents neutral that the Cocolastic tiles can reduce the risk.

Table 16. Shows that the Cocolastic Tiles can reduce the risk

No	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	20
2	Agree	25
3	Neutral	8
4	Disagree	0
5	Strongly Disagree	0

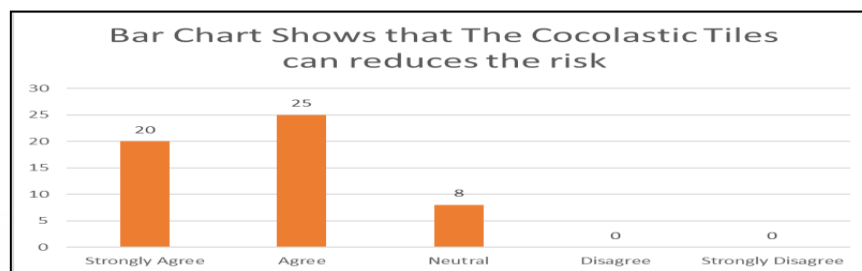


Figure 21. The Cocolastic Tiles can reduce the risk

Table 17 shows that the Cocolastic tiles are safe to be used at the site. From the graph below, 22 respondents strongly agree, 10 respondents agree, 15 respondents neutral, and 6 respondents disagree that the Cocolastic tiles are safe to be used at the site.

Table 17. The Cocolastic Tiles are safe to be used at the site

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	22
2	Agree	10
3	Neutral	15
4	Disagree	6
5	Strongly Disagree	0

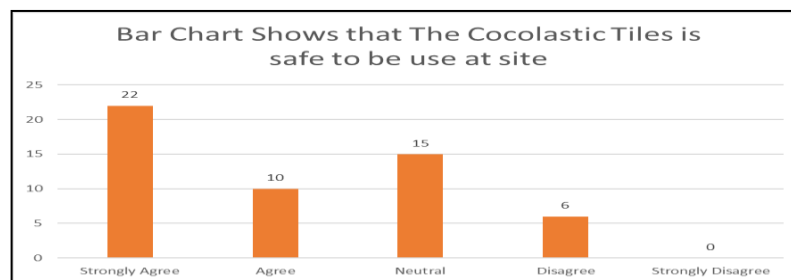


Figure 22. The Cocolastic Tiles is safe to be use at site

Table 18 shows that the manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe. From the graph below, 22 respondents strongly agree, 10 respondents agree, 15 respondents neutral, and 6 respondents disagree that the manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe.

Table 18. The Manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	22
2	Agree	10
3	Neutral	15
4	Disagree	6
5	Strongly Disagree	0

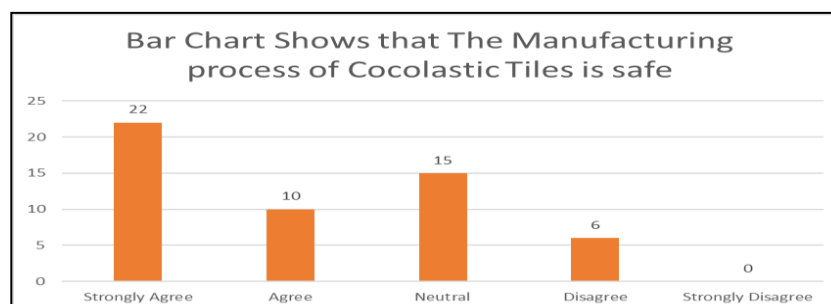


Figure 23. Shows that The Manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe.

Productivity (Section E)

Table 19. Question of Productivity

No.	QUESTION
1	Do you think this tiles is suitable for use in the construction area ?
2	Do you think using Cocolastic tiles can replace existing ceramic tiles ?
3	Do you think using Cocolastic tiles stronger than existing ceramic tiles?

Table 20 shows that the Cocolastic Tiles are suitable for use in the construction area. From the graph below, 17 respondents strongly agree, 23 respondents agree, 12 respondents are neutral, and 1 respondent disagree that the the Cocolastic Tiles are suitable for use in the construction area.

Table 20. The Cocolastic Tiles are suitable for use in the construction area

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	17
2	Agree	23
3	Neutral	12
4	Disagree	1
5	Strongly Disagree	0

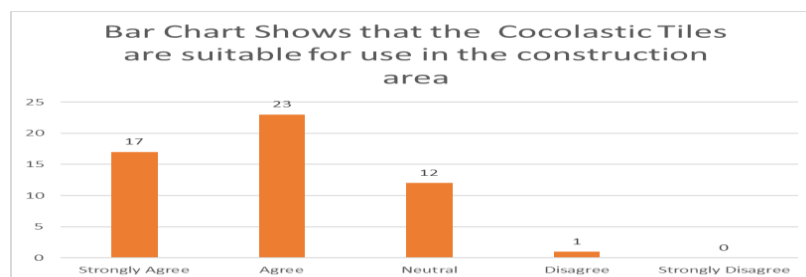


Figure 24. Shows that the Cocolastic Tiles are suitable for use in the construction area

Table 21 shows that the Cocolastic Tiles can replace existing ceramic tiles. From the graph below, 12 respondents strongly agree, 17 respondents agree, 23 respondents neutral, and 1 respondent disagree that the the Cocolastic Tiles can replace existing ceramic tiles.

Table 21. The Cocolastic Tiles can replace existing ceramic tiles

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	12
2	Agree	17
3	Neutral	23
4	Disagree	1
5	Strongly Disagree	0

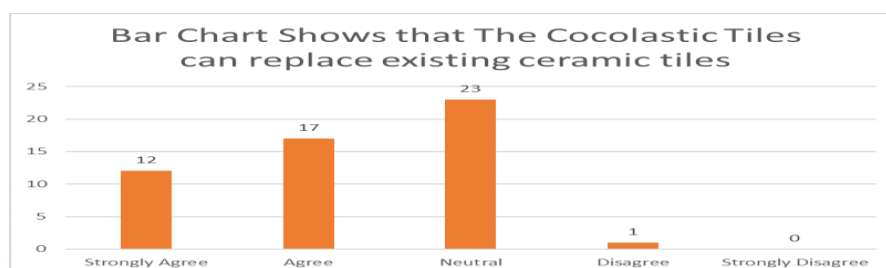


Figure 25. The Cocolastic Tiles can replace existing ceramic tiles

Table 22 shows that the Cocolastic Tiles are stronger than existing ceramic tiles. From the graph below, 18 respondents strongly agree, 21 respondents agree, and 14 respondents neutral that the Cocolastic Tiles are stronger than existing ceramic tiles.

Table 22. Shows that the Cocolastic Tiles are stronger than existing ceramic tiles

No.	Answer	Respondents
1	Strongly Agree	18
2	Agree	21
3	Neutral	14
4	Disagree	0
5	Strongly Disagree	0

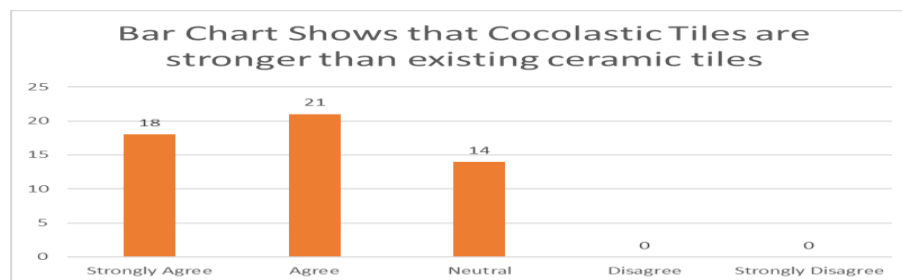


Figure 26. The Cocolastic Tiles are stronger than existing ceramic tiles

Discussion

Based on the data that has been obtained, the results that we can discuss are, it was found that this product is good for commercialization, but needs to be improved further in terms of cohesion between coconut shell powder and plastic. This mixture needs to be properly mixed and needs to be properly compacted so that the mixture between these two materials is properly mixed so that the bond between the coconut shell powder and plastic binds each other and the load is evenly distributed between the two materials when mixed. Density is very important during the process of producing this Tile so that it is neater and more even for the final finish. To test this material, it is necessary to use a compression test tool so that the test performed to obtain the results of internal bending and external bending will be more accurate.

The discussion we can conclude is:

- i. The mixture percentage process needs to be varied again to get the optimum value so that the mixture will complement each other between the ingredients.
- ii. The selection of the type of plastic needs to be studied so that the plastic used can bind between the coconut shell and the plastic.
- iii. The size of the tiles produced from this mixture needs to be varied if the optimum mixture percentage is obtained.
- iv. The use of these tiles needs to be further diversified especially for floor tiles after the bending strength reaches the standards set by JKR and FRIM.
- v. Aesthetic values need to be increased so that these tiles look more attractive.

Conclusion

In conclusion, the results obtained after performing the bending strength and thickness test are three - three samples which is a high percentage of the results obtained from the bending test of the sample is 85% coconut shell and 15% plastic compared to the other 2 samples. This sample can accommodate 4 bricks, each brick weighing 3 kg.

Table 23. The loading test weight

TEST	Loading test Weight (kg)
Sample 1 (85% coconut shell and 15% plastic)	12
Sample 2 (70% coconut shell and 30% plastic)	9
Sample 3 (60% coconut shell and 40% plastic)	6.3

In the thickness test, we can find out the thickness of the tile according to the thickness we want. A sample of 60% coconut shell and 40% plastic with a more accurate thickness according to the size of the cocolastic.

Table 24. The thickness test

TEST	Thickness of original tiles (mm)	Thickness of Cocolastic Tiles (mm)
Sample 1 (85% coconut shell and 15% plastic)	11	9
Sample 2 (70% coconut shell and 30% plastic)	11	10
Sample 3 (60% coconut shell and 40% plastic)	11	11

Overall, this project has clearly achieved its objectives although there are some defects in terms of the density of the materials used it is still useful and can be improved so that it can meet the demands of industry. This product can be commercialized when the product has been upgraded. Therefore, it is required to use such cocolastic tiles in the laboratory that can improve productivity and product quality. Based on a questionnaire that has been made by observing 53 respondents, the overall conclusion can be said that this product is successful based on the respondents who answered.

Table 25. The questionnaire items

No.	Question	Answer
1	The Cocolastic Tiles is durable?	Strongly Agree
2	The Cocolastic Tiles is attracted to be used?	Strongly Agree
3	The Cocolastic Tiles is friendly user?	Strongly Agree
4	The material for Cocolastic Tiles is readily available?	Strongly Agree
5	The material for Cocolastic Tiles is suitable?	Strongly Agree
6	The material for Coconut Tiles has hazardous ?	Strongly Agree
7	Do you think this tool reduces the risk?	Agree
8	Do you think Cocolastic Tiles are safe to be used at site?	Strongly Agree
9	Do you think the manufacturing process of Cocolastic Tiles is safe?	Strongly Agree
10	Do you think these tiles are suitable for use in the construction area?	Agree
11	Do you think using Cocolastic tiles can replace existing ceramic tiles?	Neutral
12	Do you think using Cocolastic tiles is stronger than existing ceramic tiles?	Agree

References

- Ahmad, U. K. (2019). Sustainable Organic Materials Flooring Tile from Coconut Shell as Aggregate. *Journal of Advanced in Engineering Knowledge* 7(1), 41-45.
- Alisha, M. &. (2016). Construction Waste Management in India. *International Journal of science technology and management*, 5(06).
- Andrady, A. L., & Neal, M. A. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1977-1984.
- G. Villalba, M. S. (2002). *Resources, Conservation and Recycling*. University of Barcelona, 37(1).
- Jimoh Alao & Tazou, O. &. (2017). Comparative Analysis of Recycled Waste Plastic Tile and Alumina Ceramic Tile with Analysis. 470-479.
- Lazonby, J. (2017). Poly(propene) polypropylene Essential chemical industry.
- Monalisa Behera S.K., B. A. (2014). Recycled aggregate from C&D waste & its use in concrete. A breakthrough towards sustainability in the construction sector, *Construction and Building Materials*.
- Parangi, B. G. (2020). Reuse of Plastics Waste for the Production of Floor Tiles.
- Sorenzo, A., & Grassi, M. (2014). Psychoacoustics: a comprehensive MATLAB toolbox for auditory testing. *Frontiers In Psychology*, 5.
- Totla, S. &. (2020). Analysis of Helmet with Coconut Shell as the Outer Layer.

Design Of Alternative Drain Covers With Clay Bricks

Mohd Nubli Shahmi bin Zainal Abidin¹, Rosniza Binti Ahmad²

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: nubli@pkb.edu.my

Abstract. The purpose of this project is to produce a drain cover by using clay brick powder as the main material in the production of this drain cover. This drain cover plays an important role in ensuring the safety of every user. The problem is that most drain covers are often lost and stolen by unscrupulous people. In addition, many suffered injuries such as falling into the drain or getting stuck. Usually, the price of steel drain covers is more expensive than the price of concrete drain covers. The objective of this study is to find out the workability of clay bricks in concrete and test the strength of concrete using 5%, 10%, 15%, and 20% additives. Based on the results obtained, it was found that the addition of less additives will produce high strength with values close to the control brick throughout the 7-days, 14-days, and 28-days of the test. Based on these results it can also be concluded that the use of clay brick additives will reduce the strength of the drain cover. If you want to use this additive, it is necessary to study the addition of other additives to strengthen the structure of the drain cover.

Keywords: drain cover; workability; strength of concrete.

Introduction

A drain cover is a cover with holes (e.g. a manhole) or a grating used to cover a drain, to prevent unwanted entry of foreign objects, or injury to people or animals. It allows drainage of liquids but prevents entry from large solid objects, and thus acts as a coarse filter. The drain cover serves to prevent garbage from being dumped in the drain. In addition, to reduce accidents. With drain covers, the rate of littering and accidents will decrease. The condition of the foot almost falling or getting stuck in the sewer may only be experienced by a few people. This is because most existing drain covers made of iron are often stolen by unscrupulous individuals looking to profit from the metal's high market value. This is an important innovation to carry out because early surveys show that manhole covers produced with clay brick powder material in concrete are very useful in terms of durability, cost, and mass, as well as preventing manhole covers from being stolen. The second advantage is that this product can be used by anyone including schools, residential areas, and other locations. Furthermore, because the price is lower than the actual price, these items can be sold. In addition to being able to deal with this problem, this device is believed to be able to minimize theft incidents that occur in some areas and locations that still use drain covers

Problem Statement

The main problem that has been identified in this study is when there are cases of theft of drain covers in residential areas, especially iron-type drains cover. This is due to the high value of the metal in the market causing some parties to take advantage by stealing it. Several incidents of theft have occurred around Putrajaya and the police have received reports from residents regarding theft cases as well as drain covers that have spread on social media recently. (Noor Atiqah Sulaiman, 2019).

Where the contagious video footage was from closed-circuit television (CCTV) cameras installed in residents' homes. According to Mazlan, the police investigation found that a total of 332 drain cover irons, namely 101 pieces were stolen in Precinct 8 and Precinct 11 while another 231 pieces were stolen in Taman Putra Perdana Precinct 1, with a total loss of RM29,880. (Sinarharian, 2019). Next, a girl who was reported drifting after falling into a drain was found dead in an incident in Kampung Baru Hicom, Section 26, the body was found at 8.42 am at 15 meters from the original location of the incident. The body was handed over to the police for action. (Mohd Yunus Yakkub, 2021).

The use of bricks in the world construction industry has a long history. Egyptian civilization once used a lot of bricks to build their buildings (Varghese, 2006). For this case, the additive to be placed for the concrete mix is clay brick powder. This is because clay brick has the appropriate strength to be used as an additive in concrete.

Research Objective

The purpose of this study is to investigate the possibility of recycling clay brick as an additive to concrete. Several objectives were achieved to achieve the target. The objectives of this study are:

- i. Produce a drain cover with addition recycle clay bricks.
- ii. To produce concrete which additional recycle clay brick with 5%, 10%, and 15% for cement compare with control sample.
- iii. To find out the workability and strength of concrete by additional recycled clay brick compare with control sample.

Scope of Study

The study to be conducted is to design an alternative drain cover. The drain cover will be designed using a mixture of discarded clay brick powder, cement, sand, and aggregate. The drain cover size to be produced is 600mm x 60mm x 400mm. The drain cover test will be conducted at the Sultan Idris Shah Polytechnic. The tests that will be conducted on the concrete are slump test and bending strength. Zhang and Zong suggest that 30% is an appropriate substitution level for coarse aggregate. Cache revealed that crushed bricks can be replaced with natural aggregate substitutes up to 15% without a reduction in strength. When the replacement rate of Recycled clay brick aggregate (RBA) is 30%, the properties of concrete will be reduced by up to 20%, depending on the type of brick (Lihue Zhu and Zengmei Zhu, 2020). The purpose of this study is to study the effectiveness of the addition of clay brick powder into concrete to produce drain cover. The test to be conducted is the test of concrete workability and strength in concrete. Figure 1.2 Top view of the drain cover.

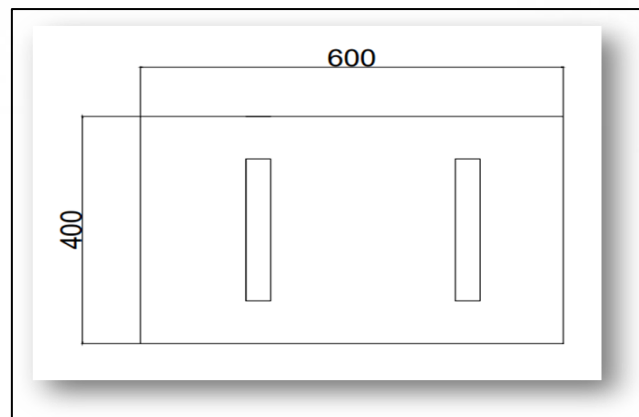


Figure 1. Top view of a drain cover

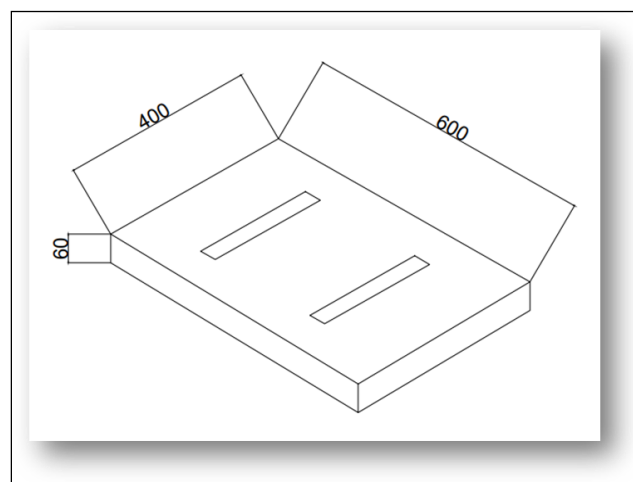


Figure 2. Sketch of the drain cover

Previous Research

A concrete drain cover is a drain cover constructed of cement, aggregate, sand, and iron. Concrete drain covers are often used in areas that often experience heavy loads. Because concrete is a material that can sustain higher loads, this is the case.

Concrete is a composite material commonly used in the construction industry. Materials for making concrete such as sand and fine and coarse aggregates are used to make it. These ingredients are added at a certain mixing rate as prescribed. In construction projects, it is one of the most important and commonly used building materials. Therefore, it is necessary to understand the methods used to produce good concrete and pay special attention to them. Azizul Ismaon (2018).

According to Beskal Itam (2014), the quality of concrete produced is determined by the quality of raw materials utilized, such as cement, mortar, and water, as well as the mixing rate, mixing method, transportation mode, and compaction methods. If the raw materials utilized are of poor quality, the concrete produced will be of poor quality, resulting in weak concrete that fails to satisfy the criteria. Drain covers should be provided to guarantee safety for all users, according to the Universal Design Guide for Public Park Recreational Facilities.

Grate or concrete slabs should be used to cover all drain covers. The concrete gutter cover material must be of a non-slip material and level with the walkway. Individuals may have experienced situations where they were on the verge of falling or tripping their foot in a drain or pit. Although concrete drain covers are used in some regions, this material still contains iron. (Herliana, 2017) Figure 2.1 shows a concrete drain cover commonly used in school areas, roadside, car parking, and so on.



Figure 3. Concrete drain cover

Advantages of Concrete Drain Cover

According to Mohd Azlan (2012), a concrete drain cover has the advantage of preventing unwanted odors from the drain. Drains should be installed to prevent unpleasant odors from entering the structure while also not obstructing passage. The risk of concrete drain covers being stolen is very low because this type of cover uses materials that do not have a high market value.

Furthermore, according to Ahmad Pazil Md Isa (2015), concrete drain covers contain an iron combination, which makes it difficult to lift and move the drain cover due to the load imposed by the iron mixture. Therefore, it will be difficult for people to steal it. Concrete drains usually completely cover the surface of the drain therefore the risk of feet getting stuck and falling into the drain Cover will not occur.

Weaknesses of Concrete Drain Cover

The disadvantage of concrete drain cover is that the material requires a high cost because if concrete drain cover is used it requires a combination of iron. Therefore, the value used will increase. In addition, the heavy cover condition will make the installation difficult to carry out. Therefore, the work of repairing a damaged drain cover will also experience difficulties. The issue of cracking of concrete drain cover will also occur if the mold made is not according to the correct value, (Sharifah Nadzaha, 2015).

Apart from the occurrence of cases of loss of drain covers, existing drain covers are also found frequently and easily damaged. The loss and damage of drain covers become more serious when a long period is taken to replace a lost or damaged drain cover, and this affects the safety of the public, especially pedestrians. (Mohamad Azrin Fahmi, 2017).



Figure 4. Damage to concrete cover

Concrete Drain Cover Size

For drain cover, the concrete type is commonly used in Malaysia. Table 2.3 shows the types of measurements used.

Example of Concrete Gutter Cover	Size (mm)
	600mm x 60mm x 400mm
	600mm x 600mm x 50mm
	600mm x 60mm x 75mm
	600mm x 600mm x 100mm
	750mm x 600mm x 75mm
	750mm x 600mm x 100mm
	900mm x 600mm x 75mm
	750mm x 600mm x 100mm

Figure 5. Source: AG Promo Industries SDN BHD

Slump Test Method and Compressive Strength

This test is performed to test the workability and strength of the product made. This is to identify the product that can be used. This test will identify the strength of the product against the load or force that will be applied to the product.

Percentage of Clay Brick Powder Consumption

The Strength Test in this laboratory will use one type of material which is clay brick powder with different percentages.

Among the tests that will be done are:

- i. Slump Test Method
- ii. Compressive Strength

Table 1: Use of clay brick power

No.	CLAY BRICK POWDER
1	0%
2	5%
3	10%
4	15%



Figure 6. Using a slump test method.



Figure 7. Compressive strength test

Concrete Slump Test Equipment

- i. The Mold is shaped like a frustum of a cone. Slump cone or Abram's cone are two names for the same thing. Steel, plastic, and other materials are used to make slump cones. It stands 12 inches tall (30 cm). The base hole is 8 inches (20 cm) in diameter, while the top opening is 4 inches (10 cm).



Figure 8. Slump cone or Abrams

- ii. The base plate might be composed of aluminum, polymer, steel, or other materials. There's a chance it'll come with a holding attachment.

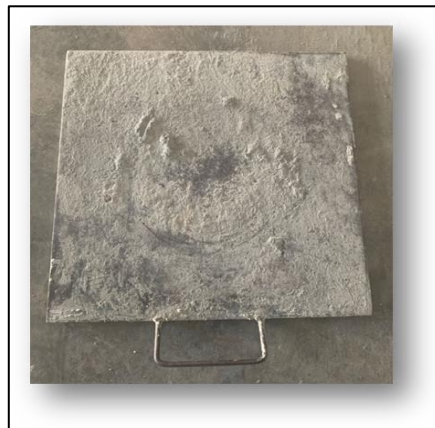


Figure 9 .To place the cone on the base plate.

- iii. Steel tamping rod: The steel tamping rod used in the slump test. Tamping Rods are typically 24" long and have a 5/8" diameter. Steel is utilized in the slump test as the temping rod. Tamping Rods are typically 24" long and have a 5/8" diameter.



Figure 10. The steel tamping rod used in the slump test.

Concrete Slump Test Procedure

Step 1

Firstly, the internal surface of the mold is cleaned carefully. Oil can be applied to the surface. Step 2

The mold is then placed on a base plate. The base plate should be clean, smooth, horizontal, and non-porous.

Step 3

The mold is filled with fresh concrete in three layers. Each layer is tamped 25 times with a steel rod. The diameter of this steel rod is $\frac{5}{8}$ inch. The rod is rounded at the ends. The tamping should be done uniformly.

Step 4

After filling the mold, excess concrete should be removed, and the surface should be leveled. When the mold is filled with fresh concrete, the base of the mold is held firmly by handles.

Step 5

Then the mold is lifted gently in the vertical direction and then unsupported concrete will slump. The decrease in height at the center point is measured to the nearest 5mm or 0.25 inch and it is known as ‘slump’.

Sampling of Cubes for Test

- i. Clean the moulds and coat them in oil.
- ii. Fill the moulds with concrete in 5 cm thick layers.
- iii. Use a tamping rod to compact each layer with at least 35 strokes per layer (steel bar 16mm diameter and 60cm long, bullet-pointed at lower end).
- iv. With a trowel, smooth off the top surface.

Cube Preservation

The test specimens were kept at room temperature for 24 h until hardened and after this period the specimens were marked and removed from the mold and kept in clear freshwater until removed before the test. It's kept for seven days, fourteen days, and twenty-eight days.

Cube Testing Concrete Procedure

- i. After the curing time has passed, remove the specimen from the water and wipe away any excess water.
- ii. To the closest 0.2 meters, measure the specimen's length.
- iii. Ensure that the testing machine's bearing surface is clean.
- iv. Place the specimen in the machine such that the load is applied to the cube cast's opposing faces.
- v. Position the specimen in the center of the machine's base plate.
- vi. Gently rotate the movable piece until it reaches the specimen's top surface.
- vii. Apply the load slowly and steadily at a rate of 140 kg/cm²/minute until the specimen breaks.
- viii. Make a note of the maximum load and any unexpected failure characteristic.

Slump Test Result

Based on the results of the slum test, it was found that the greater the percentage of recycled clay brick mixture, the less workability for the concrete mixture where the mixture value of 15% gives a result of 5cm, this shows that this mixture reduces the workability for the concrete.

Table 2: Result Slump Test

PERCENTAGE %	RESULT (cm)
0% (Control Sample)	6 cm
5%	7cm
10%	5cm
15%	5cm

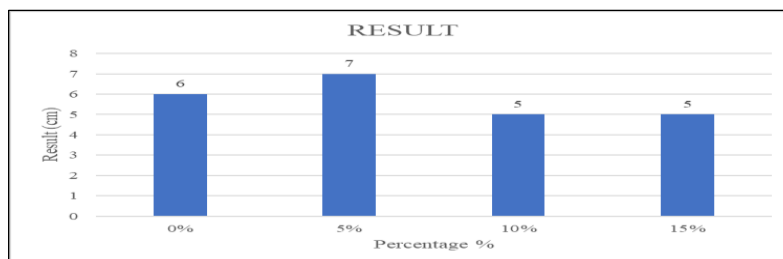


Figure 11. Result Slump Test

Compression Test Result

Based on the results of the compression test, yield in 7-days for 0% total average strength of 3 cubes is 136.17kN for the control sample. Whereas the total average strength of 5% is 124.84kN less. For 10% the average strength obtained is 113.25kN not much different from the average of 15% which is 110.25kN.

Table 3: Result compressive test for 7-days.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0% (Control Sample)	140.85	150.20	117.47	136.17
5%	123.76	133.01	117.75	124.84
10%	116.17	101.17	122.41	113.25
15%	104.83	100.55	125.36	110.25

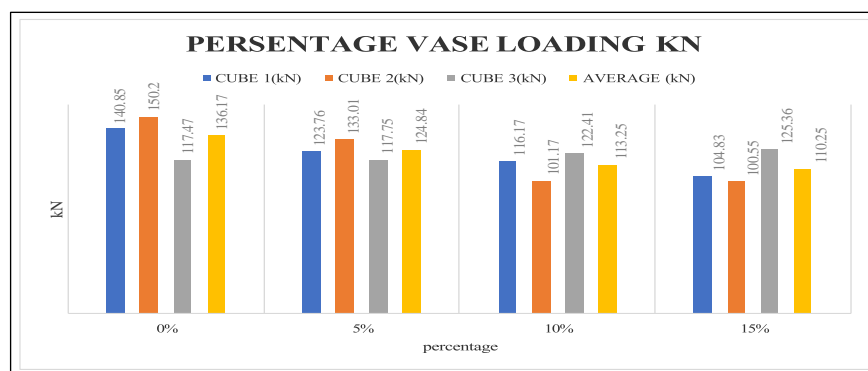


Figure 12. Result compressive test for 7-days.

Calculation 14 Days

Based on the results of the compression test, it was found that increasing the mix of recycled clay brick will reduce the strength of the concrete. The value obtained will be compared with the value of the cube without mixture. These values are for 14-day test results. The 15% mixture value is the lowest value 123.41kN based on the overall average while the highest is the 5% mixture 135.75kN.

Table 4: Result compressive test for 14-days.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0% (Control Sample)	159.37	167.06	140.81	155.75
5%	147.69	141.07	118.48	135.75
10%	115.95	109.18	150.10	125.08
15%	123.05	118.87	128.3	123.41

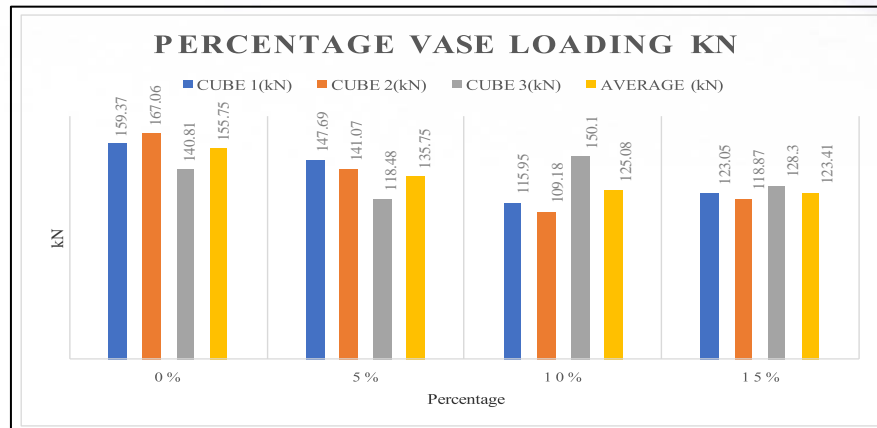


Figure 13. Result compressive test for 14-days.

Calculation 28 Days

Based on the results of the compression test, it was found that the addition of concrete fraction mixture will reduce the strength of the concrete. The value obtained will be compared with the value of the unmixed cube which is the control sample. These values are for 28-day test results. The value of the 15% mixture is the lowest value which is 136.56kN based on the overall average while the highest is the 5% mixture which is 146.65kN.

Table 5: Result compressive test for 28-days.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0% (Control Sample)	177.88	183.91	164.16	175.32
5%	171.62	149.12	119.2	146.65
10%	115.72	117.18	177.78	136.89
15%	141.26	137.18	131.24	136.56

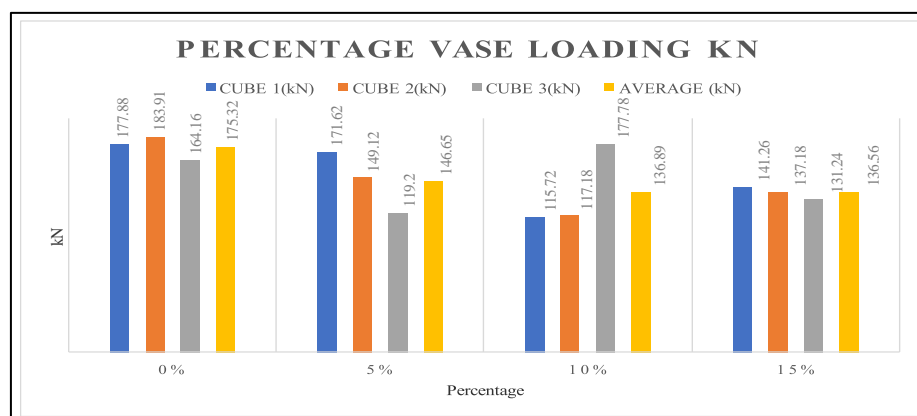


Figure 14. Result compressive test for 28-days.

Conclusion

This chapter will show the findings of the study that has been published, as well as their applicability in relation to the study's aims. This is the study's final chapter, and in some ways, this chapter will go into greater detail on the findings of the study. The conclusions of these studies are backed up by expert comments that can help to reinforce the study's findings. The judgments taken in this chapter are based on all the conclusions drawn from the trials and the debate in the preceding chapters. In addition, conclusions for this experiment were drawn.

The results of the completed products, as well as references from prior chapters, were used in the discussions and conclusions. We concluded that our initial objectives had been met based on this chapter, the outcomes gained, and the examination of data from the test. The objectives and items produced are also discussed in this chapter.

The result in 7-days for 0% total strength of 3 cubes is 136.17kN this is a control sample. Whereas the total strength of 5% is 124.84kN. is the strongest sample compared to the other mixtures. This is for a 7-day soak.

Table 6: Result compressive test for 7-days Average and Control Sample.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0%	140.85	150.20	117.47	136.17
5%	123.76	133.01	117.75	124.84
10%	116.17	101.17	122.41	113.25
15%	104.83	100.55	125.36	110.25

For the 14-day immersion we obtained an average of 155.75kN total strength for the 0% i.e., control sample. For 5% the average compression strength is 135.75kN which is the strongest compression value compared to other mixes.

Table 7: Result compressive test for 14-days Average and Control Sample.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0%	159.37	167.06	140.81	155.75
5%	147.69	141.07	118.48	135.75
10%	115.95	109.18	150.10	125.08
15%	123.05	118.87	128.3	123.41

For the 28-day immersion we obtained an average of 175.32kN total strength for the 0% i.e., control sample. For 5% the average compression strength is 146.65kN which is the strongest compression value compared to other mixes.

Table 7: Result compressive test for 28-days Average and Control Sample.

PERCENTAGE	CUBE 1(kN)	CUBE 2(kN)	CUBE 3(kN)	AVERAGE (kN)
0%	177.88	183.91	164.16	175.32
5%	171.62	149.12	119.2	146.65
10%	115.72	117.18	177.78	136.89
15%	141.26	137.18	131.24	136.56

From the analysis that has been done, we find that the strength of each cube decreases when added with clay brick fractions. The more percentage of clay brick powder is added, the lower the strength of the cube. At the end of 7 days, 14 days, and 28 days, we concluded that clay brick is an unsuitable material to be used as a reinforcing material in cement.

Discussion

Based on the data that has been obtained, the result that we can discuss is, it was found that this product is good for commercialization but needs to be improved further in terms of cohesion between the broken clay brick and the original aggregate. This mixture needs to be mixed properly and needs to be compacted properly so that the mixture between these two ingredients is well blended. Clay brick fragments need to be diversified into various sizes in producing coarse aggregate so that the shape and size are the same as the shape and size of the original coarse aggregate.

The discussion we can conclude is:

- i. The mixed percentage process needs to be varied again to get the optimum value so that the mix will complement each other between materials.
- ii. The selection of clay brick fractions needs to be studied so that the coarse aggregate can be varied in terms of size.
- iii. The use of coarse aggregates replaced by broken clay bricks should not be limited to drain covers only but to other products as well according to the results obtained.
- iv. Testing to determine the strength of this concrete is not limited to control samples only but must reach the standards set by JKR and FRIM.
- v. The aesthetic value needs to be improved so that this drain cover looks more attractive.

References

- dzcreation. (2019, October 28). *Batu bata/Jenis batu bata dan kegunaannya*. Retrieved from DZ creation Architecture Studio: <http://dzcreation.com.my/2019/10/28/batu-bata-jenis-batu-bata-dan-kegunaannya/>
- Faizul, C. (2015, October 29). *Asas Logam*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/261257243_ASAS_LOGAM.
- Herliana, H. (2017). *Acuan Penutup Longkang Boleh Laras*. Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, JKA, Selangor. Retrieved from <https://www.google.com/amp/s/docplayer.net/amp/58364314-Acuan-penutup-longkang-konkrit-boleh-laras-herliana-binti-hassan-politeknik-sultan-salahuddin-abdul-aziz-shah.html>.
- Infosiana. (2021, January 6). *Asal Usul & Sejarah Batu Bata Merah: Penemuan & Pembuatan*. Retrieved from <https://www.batamerahgarut.com/sejarah-batu-bata/>
- Isa, A. P. (2015, August 23). *C-Drac Ganti Penutup Longkang Besi*. Retrieved from <http://ahmadpazil.blogspot.com/2015/08/c-drac-ganti-penutup-longkang-besi.html?m=1>
- Ismaon, A. (2018, September 17). *Assignment konkrit*. Retrieved from https://www.academia.edu/18989362/Assignment_konkrit.
- Itam, B. (2014, Mei 10). *Mind Under Construction. Linked In Learning*. Retrieved from <https://www.slideshare.net/beskalitam/konkrit>.
- Mohamad, A. F. (2017). *Acuan Penutup Longkang Boleh Laras*. Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, PSA, JKA. Retrieved from <https://www.google.com/amp/s/docplayer.net/amp/58364314-Acuan-penutup-longkang-konkrit-boleh-laras-herliana-binti-hassan-politeknik-sultan-salahuddin-abdul-aziz-shah.html>.
- MohdAzlan, I. b. (2012, October 22). *Sistem Longkang*. Retrieved from blogspot: <http://teknologi-pembinaan.blogspot.com/2012/?m=1>
- MohdYunus, Y. (2021, September 27). *Budak perempuan ditemui lemas jatuh longkang*. Retrieved from Kosmos: <https://www.kosmo.com.my/2021/09/27/siti-aishah-ditemui-lemas-dalam-longkang/>
- NoorAtiqah, S. (2019, January 19). *Pencuri besi longkang diburu*. Retrieved from hmetro: <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2019/01/413712/pencuri-besi-longkang-diburu>
- Sharifah, N. (2006, July). *Kerosakan dan Kemerosotan Struktur Konkrit*. Retrieved from <https://www.scribd.com/doc/61124520/Kerosakan-Dan-Kemerosotan-Struktur-Konkrit>
- Sinarharian. (2019, January 25). *Along Besi tumpas*. Retrieved from Sinar Harian: <https://www.sinarharian.com.my/article/9666/BERITA/Jenayah/Along-Besi-tumpas>
- T., S. (2013, March). *Logam Bersi (Fe)*. Retrieved from <http://eprints.polsri.ac.id/1909/3/03.%20BAB%20II.pdf>
- Varghese, P. (2006). *Building Materials. Prentice-Hall*.
- Zhu, Z. Z. (2020, July 3). *Reuse of Clay Brick Waste in Mortar and Concrete*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/342680812_Reuse_of_Clay_Brick_Waste_in_Mortar_and_Concrete.

Kajian Ikatan Dalam Terhadap Kenaf Sebagai Papan Serpai Dengan Menggunakan Perekat Urea Formaldehid

Khairudin Che Husain^{1,*}, Fouziah Ahmad² dan Ernita Mohammed³

^{1,2,3} Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: khairudin@psmza.edu.my

Abstrak. Papan serpai adalah produk yang berasaskan kayu yang halus dengan pengikatannya menggunakan perekat ataupun perekat. Ikatan dalaman dalam papan serpai adalah antara faktor yang paling penting dalam pembuatannya. Penggunaan perekat ataupun resin serta nisbah yang sesuai menyebabkan ikatan antara partikel partikel dalam penghasilan papan serpai menjadi kuat dan seterusnya menghasilkan kekuatan regangan yang tinggi sekiranya diuji dengan ujian regangan. Dalam kajian ini, penghasilan papan serpai menggunakan serat kayu dari teras batang pokok kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) dengan divariasikan peratusan Urea Formaldehid (UF) sebagai bahan perekat digunakan. Sebanyak 30 sampel dihasilkan dengan peratus campuran Urea Formaldehid 8%, 10% dan 15% sebagai bahan perekat. Kesemua sampel diuji dengan Ujian Ikatan Dalam menggunakan alatan Instron Llyod Test Machine. Semua sampel yang telah diuji dan keputusan dianalisis menggunakan Microsoft Excel serta dipersembahkan dalam bentuk jadual dan graf. Dapatan dari ujian menunjukkan penggunaan perekat Urea Formaldehid sebanyak 15% mempunyai nilai Ikatan Dalam yang paling tinggi dengan nilai purata sebanyak 1.133Mpa. Kajian menunjukkan papan serpai menggunakan pokok kenaf dengan Urea Formaldehid (UF) sebagai perekat memenuhi kesesuaian penggunaannya dalam aspek ikatan dalaman (ID) berdasarkan memenuhi tahap piawaian BS EN 312:2010

Kata Kunci: Papan Serpai, Urea Formaldehid, Ikatan Dalam

Pengenalan

Permintaan global untuk kayu dan bahan berasaskan kayu sentiasa meningkat. Oleh yang demikian, penggunaan bahan berasaskan kayu dengan lebih cekap bagi memenuhi unjuran permintaan papan serpai perlu diberi perhatian (Antov et al., 2021). Papan serpai adalah papan yang diperbuat dari partikel - pertikel kayu atau bahan selulosa yang diikat dengan gam atau bahan perekat perekat dengan campuran bahan tambahan yang lainnya bagi menambah ketahanan struktur. Partikel-partikel kayu yang telah bercampur dengan bahan-bahan tersebut akan dimasukkan kedalam acuan untuk membentuk papan serpai. Partikel-partikel kayu tersebut diberikan tekanan bagi membentuk papan serpai. Tekanan yang dilakukan adalah 'Cold Press' (Tekanan Sejuk) dan 'Hot Press' (Tekanan Panas) dengan mengikuti masa dan suhu yang telah ditetapkan. Papan serpai telah dipelopori oleh Max Himmelheber yang berasal dari Jerman. Perusahaan yang pertama dilakukan semasa Perang Dunia Ke-2 dan kilangnya terletak di Bremen, Jerman . Di Malaysia, papan serpai banyak digunakan dalam industri pembuatan produk kayu seperti pembuatan peralatan perabot, dinding panel, kemasan lantai, kemasan dapur, kemasan tandas dan lain-lain lagi berkaitan dengan produk kayu. Permintaan pasaran yang semakin meningkat telah menghasilkan produk yang bermutu dengan melakukan penyelidikan secara berterusan dengan mencari alternatif lain sebagai bahan utama dalam penghasilan papan serpai (Kalaycioglu & Nemli, 2006) (Santhiarsa, 2016).

Papan serpai merupakan salah satu papan gentian. Sifat papan gentian adalah mempunyai ketumpatan yang sederhana, kurang tumpat dan sedikit terkukuh (Jivkov et al., 2021). Contoh lain bagi papan gentian adalah papan lapis. Keburukkan utama papan serpai adalah sangat cenderung kepada pengembangan dan perubahan warna disebabkan oleh lembapan, terutamanya papan yang tidak dialaskan dengan cat atau bahan penutup. Oleh itu, penggunaannya adalah terhad dan tidak boleh digunakan di kawasan luar atau kawasan yang mempunyai kadar lembapan yang tinggi. Walau bagaimanapun, papan serpai adalah lebih murah, padat dan seragam daripada kayu konvensional dan papan lapis. Nilai estetika papan serpai boleh ditambah dengan menambahkan lukisan atau lapisan pada permukaan yang ingin digunakan.

Namun begitu, papan serpai yang dihasilkan daripada unsur kayu tidak tahan lasak dan mudah rosak serta mudah diserang oleh serangga perosak. Antara kekurangan papan serpai yang sedia ada adalah mudah retak dan mudah serpih terutamanya jika proses memasang skru atau paku ke atas permukaannya. Selain itu papan serpai boleh menyerap kelembapan apabila terdedah kepada air dan boleh mengekalkan kandungan lembapan seperti span dan akhirnya membengkak dan terjadi kegagalan pada strukturnya (Camlibel & Akgul, 2020). Begitu juga, papan serpai yang sedia ada sukar untuk dipotong dengan baik. Jika dipotong, tepi papan serpai akan menjadi kasar dan berpotensi kepada retak semasa proses pemotongan. Seterusnya papan serpai yang selalu digunakan terdapat kekurangan pada perekat yang digunakan. Kebanyakan gam kayu dan perekat khusus berfungsi dengan baik ke atas papan serpai. Tetapi apabila beban yang besar dikenakan ke atas papan serpai yang menggunakan gam kayu atau pelekat khusus juga boleh gagal dan tidak boleh berfungsi dengan sempurna terhadap papan serpai. Pengeluar papan serpai mengakui bahawa produk mereka adalah mampan sekiranya mereka menggunakan kayu buangan atau pokok hybrid yang cepat tembesaran tetapi realitinya pokok-pokok di hutan ini terlalu muda. Hal ini menyebabkan pokok-pokok mengambil masa berdekad untuk tumbuh semula di hutan (Paridah et al., 2011). Berdasarkan kepada permasalahan di atas, dorongan kepada kajian secara mendalam bagi menghasilkan bahan baru dalam industri papan serpai. Maka pengkaji cuba mencari alternatif lain dalam penghasilan papan serpai dengan menggunakan kenaf yang diharapkan setanding dengan papan serpai yang sedia ada di pasaran masa kini dari segi aspek kualitinya. Pengkaji juga mengharapkan produk yang dihasilkan dengan menggunakan kenaf sebagai bahan asas alternatif itu nanti dapat dikomersilkan. Objektif kajian ini ialah menentukan kesesuaian penggunaan kenaf dalam penghasilan papan serpai dengan menentukan kekuatan Ikatan Dalam (ID) dan membandingkan papan serpai yang dihasilkan dengan BS EN 319 1993. Skop kajian yang dijalankan meliputi beberapa peringkat utama iaitu penentuan bahan, penentuan kos, menghasilkan papan serpai, pengujian papan serpai dan membuat analisa terhadap produk yang dihasilkan. Bahan yang digunakan ialah kenaf. Kenaf diproses bagi mendapatkan saiz partikel 0.6 mm hingga 1.18 mm. Papan serpai ini dihasilkan dengan ketumpatan sebanyak 600kg/m³. Saiz sampel yang dihasilkan ialah 34 cm x 34 cm x 1.2 cm. Sampel ini dihasilkan dengan menggunakan peratus campuran gam (Urea Formaldehid, hardener dan wax) sebanyak 8%, 10% dan 15% bagi setiap sampel. Setiap peratus campuran gam, dihasilkan 17 sampel. Setelah sampel dihasilkan, ujian Ikatan Dalam (IB) dibuat berdasarkan prosedur piawaian BS EN 319:1993. Manakala keputusan ujian ini akan dianalisis dan dibandingkan dengan merujuk kepada BS EN 310: 1993.

Bahan

Dalam kajian ini terdapat dua bahan utama iaitu kenaf dan urea formaldehid sebagai bahan perekat utama selain daripada wax dan 'hardener'. Urea formaldehid adalah pemboleh ubah manipulasi manakala bahan-bahan lain adalah pemboleh ubah malar

Kenaf

Sektor pertanian telah dilihat anjakan kemajuan kerana menggunakan teknologi moden, kegunaan pokok kenaf telah diteroka. Penerokaan ini telah memberi pokok Kenaf akses kepada pasaran dalam sektor biokomposit. Hibiscus Cannabinus ialah nama saintifik bagi pokok kenaf. Ia adalah sejenis tumbuhan yang berasal dari Afrika

(xu et al., 2013). Tumbuhan ini didapati telah wujud selama lebih 4,000 tahun yang lalu. Mengikut kajian saintifik, kenaf merupakan tumbuhan yang tergolong dalam kumpulan Hibiscus Malvaceae (Webber & Bledsoe, 2002). Kapas dan bendi adalah dua contoh tumbuhan yang termasuk dalam kategori kenaf. Kenaf banyak digunakan dalam produk pembuatan, contohnya pembuatan kertas, makanan haiwan, tali dan lain-lain lagi. Pertama kalinya, kenaf mula di pelopori kegunaannya di Utara Afrika (Paridah et al., 2011). Di India telah mengeluarkan produk berasaskan kenaf pada 200 tahun yang lepas, sementara Rusia pula mula beroperasi menghasilkan produk kenaf pada tahun 1902 dan telah memperkenalkan tanamannya kepada China pada tahun 1935. Di Amerika Syarikat pula telah melakukan penyelidikan dan pembuatan bermula semasa Perang Dunia Ke-2. Banyak penghasilan dapat dibuat antaranya gentian dan tekstil (xu et al., 2013).

Salah satu ciri yang unik tumbuhan kenaf adalah tumbesaran pokok adalah sangat cepat. Dalam tempoh masa 4 minggu sahaja, ia boleh tumbuh setinggi 3.7 hingga 4.3 meter (Edeerozey et al., 2007). Tumbuhan ini hanya boleh berbunga untuk satu hari pada satu masa sahaja. Bunganya pula berukuran diameter 8cm hingga 15cm dan berwarna putih kuning atau ungu pada tengah bunganya bertompok hitam di tengahnya. Daunnya pula boleh memanjang dari 10cm hingga 15cm dan berbentuk bercabang dan mempunyai dari 3 hingga 7 cabang. Kedua-dua gentian di bahagian luar dan bahagian dalam tangkai pokok kenaf ini amat bernilai. Gentian luar, sering dirujuk sebagai gentian kulit, membentuk 40% daripada berat tangkai kering dan apabila diproses, biasanya ukuran panjangnya adalah 2.6 mm (Paridah et al., 2009). Gentian bahagian ini sangat baik untuk kegunaan sebagai komponen asas dalam penghasilan kertas. 60% daripada berat tangkai kering terdapat dalam gentian dalam, selalunya dikenali sebagai gentian teras putih. Ia boleh dirawat untuk menghasilkan gentian yang berdiameter 6 mm. Gentian ini setanding dengan gentian yang terdapat dalam pokok kayu keras di mana ia sering digunakan untuk membuat pelbagai barangan kertas. Projek penanaman kenaf telah mula ditanam sejak 15 tahun lalu oleh Lembaga Tembakau Negara (LTN). Kegunaannya juga turut meluas kerana dapat menghasilkan pelbagai produk seperti fiber, kertas, kotak, benang, kerusi dan banyak lagi.

Tumbuhan ini boleh tumbuh subur dalam pelbagai keadaan iklim dan jenis tanah (Edeerozey et al., 2007). Jika ia berada dalam iklim yang panas dan tanahnya lembap, ia boleh tumbuh subur dengan hasil yang banyak. Bagaimanapun, jika suhu luar di bawah 10 darjah Celsius, pertumbuhan pokok kenaf akan terbantut. Di samping itu, tumbuhan ini bersifat sumber semula jadi yang boleh dikitar semula, jadi penggunaan tumbuhan ini adalah mesra alam. Iklim negara kita dan tanah yang subur di negara kita digalakkan penanaman kenaf secara komersial.

Urea Formaldehid

Perekat ataupun resin formaldehid urea (UF) telah dibangunkan pada tahun 1930-an (Dinwoodie, 1979) dan digunakan secara meluas dalam industri komposit (Dunky, 1998). Sembilan puluh peratus daripada papan partikel dunia dihasilkan menggunakan perekat UF (Dinwoodie, 1979). Kelebihan perekat UF telah disenaraikan oleh (Pizzi, 2016) seperti perekat yang keras, kemudahbakaran yang rendah, sifat terma yang baik, ketiadaan warna dalam polimer yang telah diawet, kebolehsuaian kepada pelbagai keadaan pengawetan.

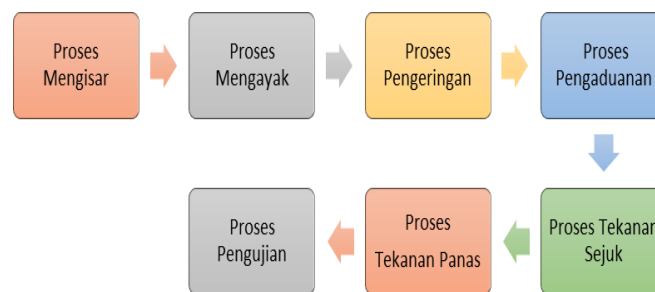
Keterlarutan dalam air menjadikan UF sesuai untuk pengeluaran pukal dan murah. Walau bagaimanapun, UF mempunyai kelemahan iaitu degradasi hidrolitik apabila terdapat lembapan dan/atau asid. Pembuatan perekat UF adalah kompleks. Urea dihasilkan daripada karbon dioksida dan ammonia pada suhu 135–200 °C dan pada tekanan 70–230 atmosfera. Formaldehid dihasilkan melalui pengoksidaan metanol yang boleh dihasilkan daripada tindak balas karbon dioksida dengan hidrogen atau boleh diperolehi daripada petroleum. Gabungan urea dan formaldehid memberikan kedua-dua polimer bercabang dan linear serta matriks tiga dimensi. Struktur yang berbeza ini disebabkan oleh kufungsian urea dan formaldehid.

Sehingga kini, perekat urea formaldehid adalah salah satu perekat yang paling popular dalam industri komposit walaupun terdapat banyak perekat lain telah diperkenalkan. Kelebihan yang dimiliki oleh perekat ini ialah kos rendah, kemudahan penggunaannya dalam pelbagai jenis keadaan pengawetan, suhu pengawetan rendah, keterlarutan air, rintangan kepada mikroorganisma dan kepada lelasan, kekerasan, dan haba yang sangat baik (Anthony H. Conner, 1996).

Metodologi

Proses Penyediaan Papan Serpai

Proses penyediaan papan serpai ini terdiri daripada proses mengisar, proses pengayakkan, proses pengeringan, proses pengadunan, proses 'cool press' dan proses 'hot press' serta ujian - ujian yang akan dijalankan. Secara ringkasnya adalah seperti Rajah 1.



Rajah 1. Proses Penyediaan Papan Serpai

Proses Pengisaran Sampel

Sampel kenaf atau 'chip' ini akan dihancurkan bagi mendapatkan saiz yang halus mengikut keperluan bagi kajian ini iaitu 0.6 mm- 1.18 mm.

Proses Pengayakkan

Proses pengayakan ini perlu dilakukan bagi mengklasifikasikan sampel mengikut saiz yang berbeza pada setiap corong. Saiz corong yang digunakan ialah 1.15mm. Dalam proses pengayakan ini, sampel perlu berada dalam keadaan kering. Sampel akan ditapis untuk mendapatkan saiz partikel yang dikehendaki. Sebelum memulakan proses ayakan, 'vibrating screener' perlulah dibersihkan terlebih dahulu untuk membuang benda asing yang terdapat pada mesin tersebut.

Proses Pengeringan

Sampel yang siap diayak, dimasukkan ke dalam tray dan kemudiannya dimasukkan ke dalam oven bertujuan untuk mengeringkan sampel secukupnya. Oven dipanaskan sehingga 100°C, selama 24 jam sehingga sampel betul - betul kering. Sekiranya sampel yang digunakan tidak cukup kering, keadaan ini mengganggu proses yang seterusnya iaitu proses penekanan 'hot press'.

Proses Pengadunan

Proses membancuh sampel ini menggunakan 'particle board mixer'. Proses ini dilakukan dengan mengikut kadar peratus perekat yang digunakan. Bancuhan pertama dibuat dengan menggunakan peratus perekat 8% dan diikuti dengan 10% dan 15%. Sampel ditimbang sebanyak 860g. Kemudiannya dimasukkan ke dalam mesin 'particle board mixer' dan ditutup serta dikunci supaya sampel tidak terkeluar.

Proses Tekanan Sejuk

Setelah sampel diratakan ke dalam kotak bentuk bersaiz 34cm x 34 cm, sampel diletakkan pada mesin 'cool press' dengan keadaan yang betul dan bongkah kayu diletakkan ke atas sampel supaya sampel tidak dikenakan tekanan secara terus. Operasi ini dimulakan dengan menekan butang 'start' pada mesin dan butang 'down' ditekan bertujuan untuk menurunkan mesin 'cold press'. Semasa butang 'down' ditekan, nilai tekanan pada meter mestilah diperhatikan supaya mencapai tahap yang telah ditetapkan iaitu 50 kN/m³. Selepas itu, sampel dibiarkan selama 2 minit bagi mendapatkan sampel yang padat. Kemudian tekan butang 'up' sedikit dan keluarkan bongkah kayu dan kotak bentuk diangkat serta diletakkan di atas mesin. Kemudian sampel dikeluarkan dari mesin dan butang 'up' diangkat sehingga habis. Langkah yang terakhir ialah mesin dihentikan dengan menekan butang 'stop'.

Proses Tekanan Panas

Mesin 'hot press' ini merupakan mesin pemadatan. Ianya sangat panas dan memerlukan langkah keselamatan yang betul semasa pengendalian mesin ini. Sampel yang hendak dipadatkan perlulah kering kerana sampel yang basah akan membahayakan diri dan bengkel. Mesin ini akan meletup dan terbakar kerana semasa proses pemadatan dibuat, sampel akan panas. Air yang wujud dalam sampel akan terperangkap dan akan terkumpul di bahagian tengah sampel. Ini akan menyebabkan sampel akan menolak dan mengembang. Di sini akan terjadinya keadaan yang menyebabkan boleh meletup kerana penolakan yang berlaku tersebut. Sebelum proses ini dijalankan 'cooling tower' dan suis utama dihidupkan selama 30 minit untuk memanaskan mesin. Selepas itu, tekan butang 'ready' dan tekan 'heater' dan kemudian laraskan pada suhu yang ditetapkan iaitu 186 °C. Proses ini dijalankan setelah selesai proses penekanan sejuk. Sampel ditutup dengan kertas licin pada bahagian atas dan diletakkan pada mesin 'hot press'. Selepas itu, plat besi diletakkan di atasnya dan dua batang rod besi yang bersaiz 12 mm diletakkan pada bahagian kiri dan kanan sampel. Setelah itu, butang 'down' ditekan dan dibiarkan selama tujuh minit dan kemudian mesin akan terangkat secara automatik menandakan proses penekanan panas telah selesai.

Proses Pengujian

Skop dalam kajian ini adalah menguji sampel yang disediakan dengan Ujian Ikatan Dalam (Internal Bond Test) Ujikaji tersebut adalah bertujuan bagi menentukan kekuatan antara ikatan kayu serta gam pada papan serpai. Pengujian ini penting untuk membuktikan bahawa papan serpai yang dihasilkan tidak mudah rapuh serta ikatan antara kayu di dalamnya adalah kuat. Alatan serta radas yang digunakan dalam ujikaji ini adalah Instron / Llyod Test Machine.

Kekuatan ikatan dalaman antara kayu di dalam papan serpai amat penting untuk dinilai serta diuji. Melalui proses tersebutlah kita dapat menentukan papan serpai yang mempunyai nilai 'Internal Bond' (IB) yang paling tinggi. Ujikaji tersebut amat penting supaya dapat memastikan nilai (IB) melepasi tahap piawaian BS EN 312-3

Prosedur Pengujian

Sampel papan serpai dipotong mengikut saiz 50 mm x 50 mm x ketebalan sampel. Blok / bongkah besi hendaklah dipastikan bersih sebelum gam (perekat + hardener) disapu pada permukaan sampel tersebut. Sampel papan serpai yang telah disapu gam akan dilekatkan pada bongkah besi antara satu sama lain. Gam yang disapu hendaklah dipastikan tidak terlalu banyak kerana boleh menyebabkan gam terkeluar terkeluar ke tepi semasa sampel dilekatkan. Sampel dibiarkan kering terlebih dahulu sebelum diuji. Bagi memastikan sampel tidak beralih daripada bongkah besi, sejenis alat digunakan untuk memadatkan sampel yang telah dilekatkan sehingga betul-betul kering. Sampel yang telah dilekatkan mestilah kemas supaya dapat hasil bacaan yang lebih jitu. Setelah kering sampel yang telah dilekatkan akan disambungkan IB Tester. Apabila ujian dijalankan maka ia akan menarik kepada sampel tersebut ke atas serta ke bawah sehingga sampel berlaku kegagalan.

Penyediaan Bahan Perekat

Bahan-bahan perekat pula ditimbang mengikut sukatan yang telah ditetapkan berdasarkan pengiraan. Jadual 1 di bawah menunjukkan jumlah perekat yang digunakan

Jadual 1. Berat bahan perekat yang digunakan

Peratus Campuran Perekat	Urea Formaldehyde	Hardener	Wax
8%	105 gram	16 gram	14 gram
10%	132 gram	20 gram	14 gram
15%	198 gram	30 gram	14 gram

Dapatan dan Analisis

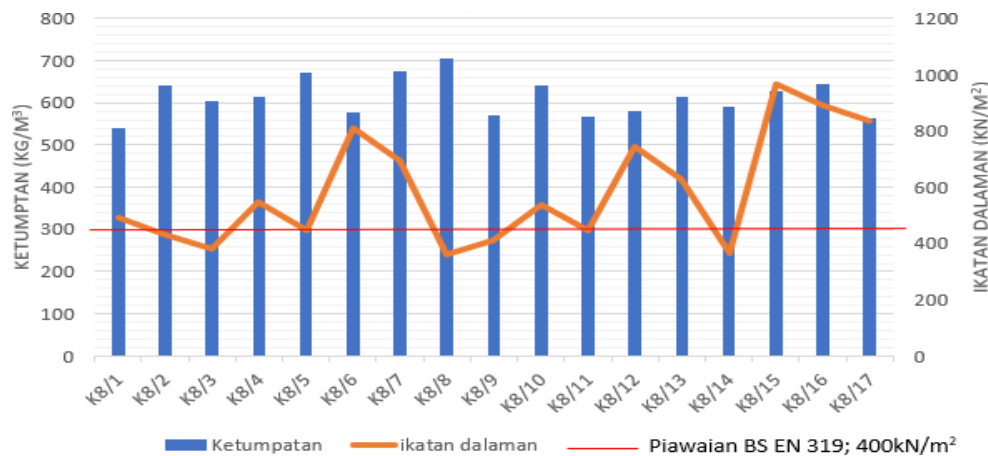
Dalam analisis data, nilai kekuatan ikatan dalaman diplotkan bersama dengan nilai ketumpatan bagi melihat perkadaran dan perkaitan diantara dua nilai tersebut. Bagi nilai ikatan dalaman, unit asal yang digunakan adalah Mpa. Bagi mengelakkan senggatan nilai ikatan dalaman dalam graf terlalu tinggi dengan nilai ketumpatan, maka dalam melukis graf nilai ikatan tersebut ditukar kepada unit kN/m². 1 Mpa adalah bersamaan dengan 1000kN/m². Jadual 2 menunjukkan parameter piawaian yang perlu dipenuhi dalam menguji ikatan dalam papan serpai.

Jadual 2. Parameter Ikatan Dalaman Berdasarkan BS

Property	Test Method	Unit	Requirement							
			Thickness range (mm, nominal)							
			3 to 4	> 4 to 6	> 6 to 13	> 13 to 20	> 20 to 25	> 25 to 32	> 32 to 40	> 40
Internal Bond	EN 319	N/mm ²	0.45	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20	0.20

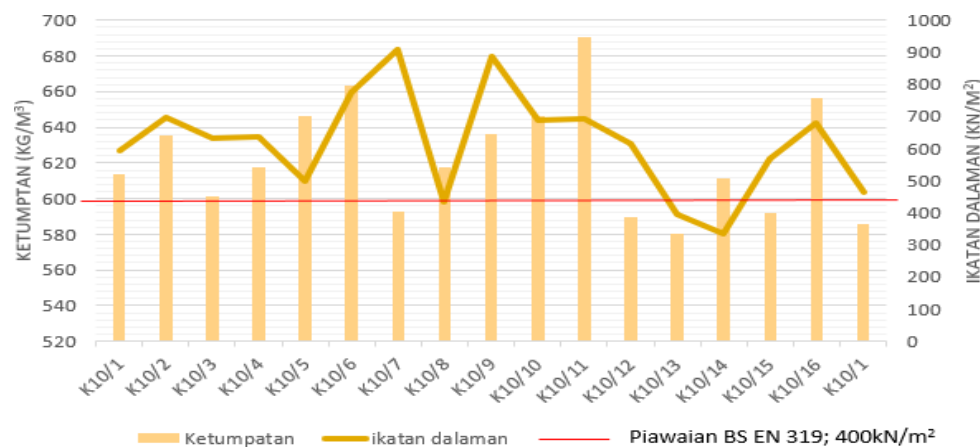
Rajah 2 menunjukkan ikatan dalaman (IB) bagi papan serpai menggunakan campuran perekat sebanyak 8%. Daripada graf rajah 2, didapati nilai yang paling tinggi bagi nilai kekuatan ikatan dalaman adalah pada sampel K8/15 dengan nilai 969kN/m² ataupun bersamaan dengan 0.969Mpa. Didapati daripada rajah 2 ketumpatan bagi sampel yang mempunyai kekuatan ikatan dalaman yang tertinggi adalah 626.813kg/m³. Daripada pemerhatian terhadap graf didapati kekuatan dalaman tidak berkadar terus dengan ketumpatan sampel. Purata bagi semua

kekuatan ikatan dalaman bagi campuran perekat 8% adalah 588kN/m² atau 0.588Mpa.



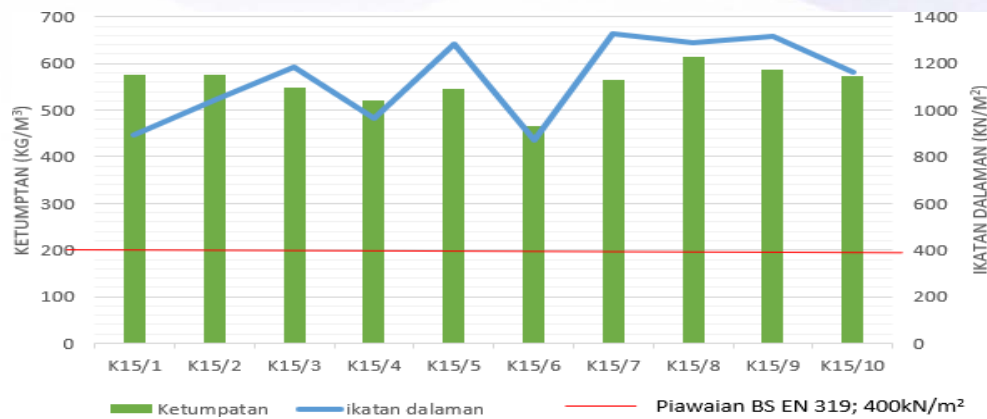
Rajah 2. Nilai ketumpatan dan Ikatan Dalaman bagi 8% UF

Sampel K10/7 didapati mempunyai ikatan dalaman paling tinggi berdasarkan rajah 3. Nilai ikatan dalaman yang diperolehi adalah 908kN/m² atau bersamaan 0.908Mpa. Julat nilai ikatan dalaman yang diperolehi adalah diantara 334kN/m² hingga 908kN/m². Rendah min nilai IB yang terdapat di papan bawah ketumpatan (350 kg/m³) dijangka disebabkan oleh kewujudan lebih banyak lompong di papan berbanding dengan papan pada ketumpatan yang lebih tinggi. Lompong menyebabkan ketidakcekapan antara gentian ikatan (Ashori & Nourbakhsh, 2008). Didapati julat ikatan dalaman bagi penggunaan perekat 10% tinggi berbanding dengan julat penggunaan perekat 8%. Begitu juga taburan ikatan dalam tidak berkadaran dengan ketumpatan sampel. Purata ikatan dalam yang diperolehi dalam sampel 10% adalah 619kN/m² atau bersamaan dengan 0.618Mpa.



Rajah 3. Nilai ketumpatan dan Ikatan Dalaman bagi 10% UF

Rajah 4 menunjukkan hubungan kait ketumpatan dengan ikatan dalaman bagi sampel 15% penggunaan perekat. Daripada rajah 4 didapati nilai ketumpatan hampir konsisten dengan nilai ikatan dalaman. Walaupun nilai ikatan dalaman bukan berkadaran terus dengan ketumpatan, namun julat perbezaan kedua-dua nilai tersebut mempunyai nilai tidak tinggi. Sampel K15/7 mempunyai ikatan dalaman yang tinggi dengan nilai 1.327Mpa atau 1327kN/m². Purata nilai ikatan dalaman bagi penggunaan 15% perekat adalah sebanyak 1.133Mpa atau 1132kN/m².



Rajah 4. Nilai ketumpatan dan Ikatan Dalam bagi 15% UF

Daripada keseluruhan dapatan di atas, didapati ikatan dalam semakin kuat dengan peratus penggunaan perekat yang tinggi. Semakin banyak penggunaan perekat, maka semakin tinggi nilai kekuatan dalam. Kandungan perekat yang tinggi memberikan perekat yang mencukupi untuk dibuat ikatan dengan zarah dan dengan itu, membolehkan lebih banyak perekat untuk menembusi ke dalam partikel kenaf (Ismail J et al., 2008). Ketiga tiga rajah tidak menunjukkan kaitan ikatan dalam dengan ketumpatan. Oleh itu, lebih tumpat sampel tidak bermakna ikatan dalam adalah tinggi. Hampir semua sampel yang diuji dengan ujian ikatan dalam mempunyai nilai lebih tinggi daripada piawaian BS EN 319 iaitu melebihi 0.4Mpa.

Rumusan

Alternatif dalam pemilihan bahan dalam pembuatan papan serpai perlu dipelbagaikan supaya kepergantungan kepada sumber berasaskan kayu dapat dikurangkan. Pemuliharaan alam sekitar perlu dititik beratkan. Kepelbagaian kajian terhadap tumbuhan yang mempunyai serat perlu difokuskan. Penggunaan sumber kenaf dalam kajian ini dapat disimpulkan baik dan memuaskan kerana berdasarkan ujian ikatan dalam yang dilakukan, hasil yang diperolehi menepati piawaian BS yang telah ditetapkan. Campuran perekat UF dalam kajian ini dapat meningkatkan ikatan dalam partikel kenaf. Ikatan Dalam dengan kandungan UF sebanyak 15% mempunyai kekuatan yang paling tinggi dengan nilai 1.133Mpa. Nilai ini adalah lebih tiga kali ganda yang telah ditetapkan dalam BS iaitu 0.4Mpa. Begitu juga daripada nilai ujian yang diperolehi, ketumpatan sampel papan serpai tidak ada kaitan dengan nilai ikatan dalam. Cadangan dimasa datang adalah mengkaji tentang penggunaan kenaf terhadap serapan bunyi.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan setinggi tinggi penghargaan kepada Ketua Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin di atas kebenaran menggunakan kemudahan makmal dan bengkel.

Rujukan

Rujukan adalah seperti berikut:

Anthony H. Conner. (1996). Urea Formaldehyde Adhesives Resins. *Polymeric Materials Encyclopedia*, 11, 8497– 8501.

Antov, P., Kriřt'ák, L., Réh, R., Savov, V., & Papadopoulos, A. N. (2021). Eco-Friendly Fiberboard Panels from Recycled Fibers Bonded with Calcium Lignosulfonate. *Polymers*, 13(4).

- Ashori, A., & Nourbakhsh, A. (2008). A Comparative Study on Mechanical Properties And Water Absorption Behavior Of Fiber-Reinforced Polypropylene Composites Prepared By OCC Fiber And Aspen Fiber. *Polymer Composites*, 29, 574–578.
- Camlibel, O., & Akgul, M. (2020). The Utilizing Rock Salt of Inorganic Filler in Medium Density Fibreboard (MDF) Production. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 158–175.
- Dunky, M. (1998). Urea–formaldehyde (UF) adhesive resins for wood. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 18(2), 95–107.
- Edeerozey, A. M. M., Akil, H. M., Azhar, A. B., & Ariffin, M. I. Z. (2007). Chemical Modification of Kenaf Fibers. *Materials Letters*, 61(10), 2023–2025.
- Ismail J, Norlailee A.M, & Isa I., N. A. M., L. N. P. T. (2008). Some Properties of Particleboard and Oriented Strandboard Made from Duabanga Moluccana and Endospermum Diadenum. *Proceedings of the National Conference on Forest Products 2008: Towards Competitiveness and Sustainability: Kuala Lumpur (Malaysia)*, 164–174.
- Jivkov, V., Simeonova, R., Antov, P., Marinova, A., Petrova, B., & Kristak, L. (2021). Structural Application of Lightweight Panels Made of Waste Cardboard and Beech Veneer. *Materials*, 14(17).
- Kalaycioglu, H., & Nemli, G. (2006). Producing Composite Particleboard from Kenaf (*Hibiscus Cannabinus* L.) Stalks. *Industrial Crops and Products*, 24(2), 177–180.
- Paridah, M. T., Hafizah, A. W. N., Zaidon, A., Azmi, I., Nor M. Y. M., & Yuziah, M. Y. N. (2009). Bonding Properties and Performance of Multi-Layered Kenaf Board. *Journal of Tropical Forest Science*, 21(2), 113 – 122.
- Pizzi, A. P. (2016). Wood Products and Green Chemistry. *Annals of Forest Science*, 73, 185–203.
- Santhiarsa, I. G. N. N. (2016). Effects Of Alkaline Treatment and Fiber Length Towards the Static And Dynamic Properties Of Ijuk Fiber Strengthened-Epoxy Composite. *AIP Conference Proceedings*, 1778.
- Webber, C., & Bledsoe, V. (2002). Kenaf Yield Components and Plant Composition. *Trends in New Crops and New Uses*.
- Xu, X., Wu, Q., & Zhou, D. (2013). Influences of Layered Structure on Physical and Mechanical Properties of Kenaf Core Particleboard. *BioResources*, 8.

Assessing Significant Criteria of Post Occupant Evaluation (POE) on Higher Education Institutions: Bentong Community College

Nor Hazlinda Binti Shamsudin^{1, *}, Norzi Binti Ngavi² and Affida Hanis Binti Shohaili³

¹ Building Construction Technology Programme, Bentong Community College, Pahang, Malaysia.

² Business Management Programme, Bentong Community College, Pahang, Malaysia.

³ Business Management Programme, Bentong Community College, Pahang, Malaysia.

Abstract. The building performance in Higher Educational Institutions (HEI) is decreasing due to ageing structures, inadequate Facility Management (FM), climate change, and rising student enrolment. Undoubtedly, restrictions caused by extensive coverage facilities contributed to space inefficiency. Post Occupancy (POE) is a systematic tool to evaluate the building's performance after the building has been occupied. POE has been adapted in the building performance evaluation (BPE) in the construction and design of projects addressing the needs of end-users, job performance and productivity. This research identifies three building performance elements which are functional, technical and indoor environment. The objective study is to assess the significant correlation between building performance previews and user satisfaction. A descriptive and inferential quantitative approach was applied in collecting data by conducting a survey questionnaire regarding the building performance and user satisfaction at Bentong Community College buildings. A total 127 of 140 respondents among the student and staff have feedbacked the survey. The data were analysed with the Statistical Package for Social Science (SPSS). The research's finding a positive correlation and was significant between building performance with user satisfaction with Pearson Correlation analysis with 16 of 20 have strong correlation. The study defines the POE tool as beneficial to be implemented for building performance evaluation in Community College buildings.

Keywords: post occupancy evaluation, building performance evaluation, higher education institution

Introduction

Higher-educational institutions (HEI) show a crucial role in the process of carrying on national development because of their ability to improve the quality of human resources, generate new knowledge, improve practice, and promote innovations (Budihardjo et al., 2021). The main characteristic of HEIs is to facilitate students with adequate facilities in the knowledge transfer process (Olatunji, 2020). The HEI required of FM mechanism in maintenance and operation to manage the facilities with a systematic and efficiently automated computerized system to deliver excellent service to address the customer needs and energizing place to work where everyone can contribute, learn, and grow in an organization (Olatunji, 2020 & Saleh et al., 2011). Furthermore, FM could improve the liability of educational infrastructure, ultimately assisting in the achievement of government and institutional goals (Alsayyari et al., 2019). The building deterioration, ageing buildings and poor FM planning, nature climate change and increase enrolment of students, and an innovative approach to the pedagogy rate of utilization whiles faces of poor FM practices have affected the facilities problems in HEI s buildings (Olatunji, 2020). Hence, good collaboration among the architectural, engineering, construction, and facility management is

important to strive for the potential and resources of the organization for excellence. FM is managed to coordinate the FM activities in planning, designing, and managing buildings and their systems, equipment, and furniture to enhance the organization's ability to compete successfully in a rapidly changing world (Ab. Muin et al., 2021). Post Occupancy Evaluation (POE) is a tool that manages to evaluate the building's performance from the perspective of the building occupant (Oseland, 2018). However, the lack of knowledge and awareness. The POE framework in HEI's buildings makes it less utilized in the BPE process (Ikediashi et al., 2020). The POE gives the building throughout the building's cycle from the initial stage to the occupant. Then the review occupant can be implemented by increasing the quality standard and sustainable design approach (El-Darwish and El-Gendy, 2018). The POE of the HEI cover different attributes of building performance such as technical performance and Indoor Environment performance (Khalil et al., 2012).

Problem Identification

The POE in HEI's building assessing compared to other types of spaces, particularly residential and office buildings, (Olatunji, 2020). The Table 1 show the building performance issues on HEI building by different author reported between 2013 until 2022.

Table 1: The Building Performance Issues Since 2013 until 2022

No.	Author, Year	Issues Of Building Performance
1.	Ali et al., (2013)	Lack of building maintenance program contribute to facilities delivery for building performance
2.	Sulaiman, (2013)	Ineffective building performance has negative effect on the health of building user, including personnel and students, the longevity of the facility itself
3.	Sarman et al.,(2015)	Defects on concrete flat roof leads to the major problem of the building failure in building performance
4.	Nuzaihan, (2016)	Building design failure towards the institution facilities' condition
5.	Isa et al., (2016)	Architecture defect in electrical, mechanical and architect effect the performance and user satisfaction of building performance evaluation.
6.	Ezariks, (2022)	Poor building performance at private university impact the student academic progress and worker performance

Therefore, BPE must be thoroughly practised and used to HEI's building to prevent frequent building performance issues that caused by inadequate evaluation practises in building management. Thus, POE tools can be used as a substitute technique for evaluating the state of a building's performance in the whole POE process, which begins with the planning, designing, and management of buildings and all of their systems, furnishings, and equipment. Besides , POEs is more all-inclusive, taking into account economics, cost estimation, health implications, and other issues in addition to aesthetics (Aliyu & Muhammad, 2016).

Literature Review

Post Occupancy Evaluation Building Performance Criteria

POE arose from the 1960s and 1970s interest of social scientists, spatial designers, and planners. The evolution began in the United Kingdom and quickly spread to other countries and developed nations. By the 1990s, the POE approach had undergone some significant changes in theory, method, strategy, and applications. The evolution became a focal point for separate research topics such as the built environment, facilities management, and building delivery (Stevenson, 2019). The POE is defined as a systematic process for assessing the performance of a building after it has been occupied. It is useful for assessing building performance in terms of meeting design intent and finding any gaps between actual and predicted performance in areas such as indoor environmental quality (IEQ), occupant satisfaction, and energy usage (Zhao & Yang, 2022). According to Ahmed et al. (2021) support that the POE method is aided by research, exploring human needs, building performance, and facilities management to understand how well buildings meet the needs of clients and occupants.

However, the POE tool practice in BPE is newly and unfamiliar in Malaysia. The lack of knowledge management in the implementation of POE management is due to reliance on current management systems that are neglected and undermanaged, such as the documentation programme feedback records system for reporting (Roberts et al., 2022).

Initial POE Guideline Framework

The initial POE guideline framework based on the previous analytical literature evaluation, which covers the concept, process, phases, and an in-depth review of previous research investigations. This guideline consists of a systematic process of six (6) steps as, which include determining building criteria, analyzing objectives, planning method, POE inspection, and implementing results and actions based on feedback as the Figure 1.

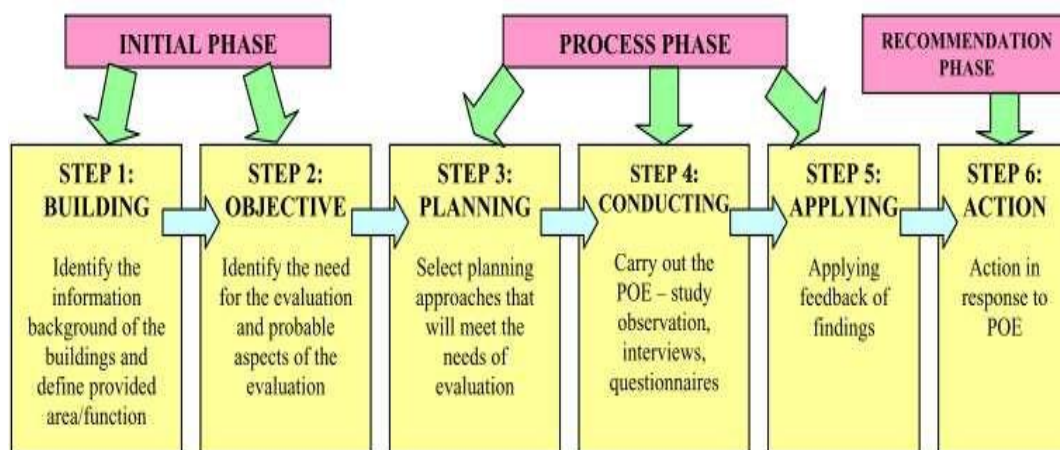


Figure 1 . Initial POE Framework
Sources : (Khalil & Nawawi, 2009)

Methodology

The Post Occupancy Evaluation (POE) building performance parameters in this study were chosen based on 1) Repeating patterns typically utilised in scientific studies and papers 2) post-occupancy applicability, and 3)

survey results emphasising significant areas of concern from building. The chosen POE building criterion categories are Functional Performance, Technical Performance, and Indoor Environmental Quality (IEQ). The quantitative data gathering method was applied for each POE building performance parameter. Face-to-face and online surveys using Likert 5-point scales were used to collect qualitative data. A total of 127 from 140 samples among the students and permanent staff with a 91% overall response rate. The population of sampling be determined based on the population table of Krejcie and Morgan (1970) and using probability sampling sample method. The data respondent survey is limited to the building facilities in the Bentong Community College.

Main Results

Based on the POE initial framework, a survey was conducted focused to classroom facilities at Bentong Community Colleges. The analysis of this research consists of two (3) sections. The first section regards Building Performance review analysis based on the twenty (20) building performance criteria of Functional Performance, Technical Performance and Indoor Environment Quality. Then the second section investigates the findings concerning the level of satisfaction of building occupants in terms of the building performance criteria discussed. The third section features to analysis between the building performance scores and user satisfaction score. The list contains twenty (20) building criteria that be accessed in building performance preview score and user satisfaction level score. The building performance criteria determined in previous research study as Table 1 be used to accessing the POE tools in HEI by Khalil (2012).

Table 2: The Proposed Determined Building Performance Criteria of Assessing the POE in CC Building,

Performance Elements (PE)	Building Performance Criteria
Functional Performance	Circulation
	Space Allocation Access/ entrance
	Circulation area (corridor, lobby, yard, etc)
	Ergonomic building facilities
	Adequacy of building signage
	Emergency Exits
	Sick Building Syndrome
	Office Layout Orientation
Technical Performance	Design of building fitting / fixture
	Information Technology system operations
	Electrical services
	Plumbing services
	Fire Prevention Services
	Materials & Internal Finishes
Indoor Environmental	Cooling (Thermal comfort)
	Artificial lighting (Visual comfort)
	Natural lighting (Visual comfort)
	Building ventilation
	Acoustic comfort (Noise)
	Level of cleanliness

Section 1 – Building Performance Review

The building performance review to inspect the building performance criteria used the description incorporating the numeral score "1= Very Poor " to "5= Very Good " as the building rating scale. This helps the responders evaluate the building performance review to determine the exact condition implied by the scale values. The scale values and description depend on the maintenance standard of the building being evaluated as in Table 3.

Table 3: Scale Value of Building Performance Condition Assessment

Inspection	Score	Description
Scale		
Very Poor	1.00	Critical Damage, Not Functioning as Agreed Service Level Very Critical, Not Functioning, Risky to Safety and Health
Poor	2.00	Major Or Minor Damage, Critical, Not Functioning as Agreed Service,
Moderate / Fair	3.00	Major Defect, Moderate Condition, Still Can Be Functioning with Supervision
Good	4.00	Minor Defect, Good Condition, Performing as Intended
Very Good	5.00	As New, No Defect, Performing as Intended

Sources : Zuraidi et al., (2018)

Table 4: The Level of Building Preview Performance Score

Level of Building Preview in Percentage (%)				
1: Very Poor - 5: Very Good				
Item		Std. Deviation	Mean	Rank
A. Functional Performance				
B1	Ergonomics Building	0.84	3.80	3
B2	Building signage	0.79	3.71	4
B3	Emergency Exits	0.87	3.67	6
B4	Space	0.87	3.54	8
B5	Office Layout Orientation	0.83	3.67	7
B6	Office Circulation	0.74	3.94	1
B7	Accessibility	0.72	3.87	2
B8	Sick Building Syndrome	0.82	3.69	5
B. Technical Performance				
B9	Technology	0.90	3.54	4
B10	Electrical Services	0.78	3.80	3
B11	Fire Prevention Services	0.71	4.17	1
B12	Building Fitting/ Fixtures	0.84	3.69	5
B13	Plumbing Services	0.78	3.82	2
B14	Office Material and Building Furnishings	0.83	3.61	6
C. Indoor Environment Quality				
B15	Natural Lighting	0.86	3.71	5
B16	Cleanliness Level	0.90	3.85	3
B17	Artificial Lighting	0.80	3.77	4
B18	Ventilation System	0.82	3.85	2
B19	Acoustic Comfort	0.83	3.60	6
B20	Temperature/ Thermal Comfort	0.73	4.00	1

Based on Table 4 presents the evaluation of the building performance review on the user observation and experience in the building based on the survey results. The result shows the summation of score standard deviation for overall twenty (20) building criteria is less 1.0 that indicate small deviation that indicate small and represents the distribution of the responses around the mean.

Overall result analysis for functional performance building element shows in Fair / Moderate condition which is have major defect with moderate condition but still can be functioning with supervision. Hence, the building management of Bentong Community College need to enhance the building management program to ensure the building performance condition compromise with as stated in 1959's Act 298 Restricted Area.

The three highest rank of functional performance scores were office circulation (3.94), accessibility (3.87), and building ergonomics (3.80). The office circulation is ranked highest in terms of functional performance since it indicates that the compound road, street lighting, data and telecommunication, electricity, and water supply are all reliable and in good condition. Additionally, the fundamental elements of office circulation, including the lobby, hallway, and waiting room, are well-maintained and ready for use. Regarding the accessibility criteria, the functional performance score places in the second rank. Bentong Community College's main entrance is gated, guarded, and easily reachable from the main road. All of Bentong Community College's building facilities are securely fenced, equipped with safety doors and work office area with proper signage and individual reachable of electrical fitting besides the main entrance equipped with safety access door card system. The ergonomic building guidelines indicate moderate conditions. Therefore, the Bentong Community College's building ergonomics require consideration in future building designs from a variety of social sciences, engineering, health sciences, or combination perspectives in order to establish a good building ergonomic building plan that allows adaptation for future development.

The three highest rank of the technical performance is fire preventions services (4.17), plumbing services (3.82) and electrical services (3.80) mean score level. The fire prevention services show good in performance condition. The safety mechanical system of fire safety in Bentong Community College is in good condition and well maintenance. All the fire safety equipment such as fire extinguisher, fire drill and the emergency exit are in proper condition and well maintenance. The building occupant also accessibility to the assemble area to emergency purpose. The second highest building performance review means the score to be recorded by Plumbing Services with mean value score (3.82) with moderate condition. Compared to other building services, the plumbing at Bentong Community College is well-maintained and has fewer flaws. However, the level of satisfaction with the plumbing services is still only modest, which could lead to increased efficiency and the requirement for modernizing sanitary fitting. The third-ranking electrical services were in fair condition. Due to cable exposure, the electrical services of the buildings at Bentong Community College require better cable management. Aside from that, facilities need to be upgraded for the power management supply owing to power supply interruptions that could result in electrical short circuits.

Indoor environment Quality's third highest rank is described as temperature / thermal Comfort (4.00), ventilation system (3.85) and cleanliness level (3.85) mean score level. The thermal comfort of Bentong Community College is in good condition. However, the building management needs to make some initiatives to improvement in the maintenance program to ensure the building's comfort and achieve high performance. The cleanliness level of the building performance criteria shows in moderate user satisfaction. Inadequate level of cleanliness can interfere with the vision of the organisation, working productivity and health of occupant.

Next, the building preview score is to be compared to the user satisfaction score to investigate the significant correlation value which can detect any persistent problems.

Section 2- User Satisfaction Level

The building occupant’s satisfaction level analysis is determined by a numerical score based on a Likert scale from 1 to 5; “1” - Very Unsatisfied, “2” - Unsatisfied, “3” – Moderate, “4” - Satisfied and “5” - Very Satisfied as in Table 5 to analysis the result of user satisfaction score. The justification of user satisfaction will be analysed based on the twenty (2) building performance criteria discussed. The analysis of user-satisfaction results is described in Table 6.

Table 5: Five (5) level of Likert Scale for User Satisfaction

Very Satisfied	Dissatisfied	Moderate	Satisfied	Very Satisfied
1	2	3	4	5

Table 6: Results of User Satisfaction Level

Level of User Satisfaction in Percentage (%)				
1: Very Dissatisfied - 5: Very Satisfied				
Item		Std. Deviation	Mean	Rank
A. Functional Performance				
C1	Ergonomics Building	0.77	3.76	4
C2	Building signage	0.73	3.80	2
C3	Emergency Exits	0.79	3.76	3
C4	Space	0.85	3.58	8
C5	Office Layout Orientation	0.75	3.69	6
C6	Office Circulation	0.68	3.75	5
C7	Accessibility	0.66	3.83	1
C8	Sick Building Syndrome	0.72	3.65	7
B. Technical Performance				
C9	Technology	0.70	3.93	2
C10	Electrical Services	0.74	3.78	4
C11	Fire Prevention Services	0.71	3.93	1
C12	Building Fitting/ Fixtures	0.79	3.61	6
C13	Plumbing Services	0.77	3.80	3
C14	Office Material and Building Furnishings	0.83	3.67	5
C.Indoor Environment Quality				
C15	Natural Lighting	0.83	3.82	3
C16	Cleanliness Level	0.92	3.72	5
C17	Artificial Lighting	0.78	3.74	4
C18	Ventilation System	0.84	3.83	2
C19	Acoustic Comfort	0.79	3.66	6
C20	Temperature/ Thermal Comfort	0.73	3.94	1

Based on the user satisfaction findings shown in Table 6, the summation of the standard deviation value score is less than 1.0, which indicates a modest variation and depicts the distribution of responses around the mean.

The third highest rank of functional performance with mean score values is accessibility (3.83), building signage (3.80) and emergency exits (3.76). The accessibility building performance criteria give a score of moderate satisfaction that is near to good condition. The user is satisfied with the accessibility of the building facilities provided but somehow there are some of the rooms have limited access that complies with Standard Operating Procedures (SOP) for safety and security. Most of the building facilities such as a library, computer lab and classroom are limited access according to office hours operation from 8.00 am until 5.00 pm. These limited operation hours contribute to the user dissatisfaction responds. Next, is building signage which is secondly highest ranked with moderate satisfaction. The majority of the rooms and buildings at Bentong Community College have been fitted with appropriate signs, nevertheless, a few of them are deteriorating and in need of repair. Additionally, a lack of cleanliness in the signage contributes to some user dissatisfaction because of bird droppings in the corridor area. As a consequence, the building management must modify the cleaning schedule in order to address the particular area of concern. Emergency escape criteria with modest user satisfaction place functional performance in the third position. Because several of the emergency exits are broken and potentially present hazards in an emergency, the user is not happy with the emergency exit. The safety unit should work with building management teams and conduct routine surveillance to check the state of emergency needs such as emergency exits by putting them in the preventive plan, according to the guideline.

Fire prevention services (3.93), technology (3.93), and plumbing services (3.93) have the third highest mean score value rank of the technical performance aspect with moderate user satisfaction. The building facilities at Bentong Community College comply with BOMBA fire compliance and regulation. The building management team of Bentong Community College also regularly practice a fire drill simulation as exposure and awareness to the staff and user regarding the fire incident. The second-ranked with moderate user satisfaction for technical performance is technology. The building management of Bentong Community College technology updating with the evolution of e-learning needs. However, there are some restrictions on internet access in WIFI services in a few areas. The third rank of technical performance with a moderate rate of user satisfaction is recorded by plumbing services. The plumbing services at Bentong Community College need some maintenance routines for cleaning up the rainwater drain system which can cause water leakage at the roof structure. This circumstance will lead to roof failure and leakage if not carefully managed.

The third highest mean score value with moderate user satisfaction was achieved by Temperature / Thermal Comfort (3.94), Ventilation System (3.83), and Natural Lighting (3.82). The ventilation system, which has a mean score of 3.83 for the performance condition of the building, has the greatest impact on the thermal comfort of the building's circumstances. Due to a lack of maintenance, some of the air conditioning is not functioning properly, which makes the user uncomfortable. Therefore, the management team requires comprehensive programme planning for preventive maintenance as well as strong financial support for improvement suggestions.

Section 3- Correlation of Building Performance Criteria and User Satisfaction

The third component of the analysis investigates the correlation between building performance and user satisfaction. The correlation significant relationship between building performance and user satisfaction analysis was undertaken using Pearson by software program SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences). The analysis applied to identify based on the 20 building performance criteria stated in the surveys. The Pearson Correlation Coefficient (r) value analysis derive from the correlation coefficient table describe as positive (1), zero (0) and negative correlation (-1) as Table 7.

Hence, the correlation coefficient value Pearson (r) level of the two variable values be measured as referred to in Table 7. According to Stephanie (2020), the ideal inter-item correlation range is 0.15 to 0.50; anything less than this indicates that the items are not well correlated and are not assessing the same construct. More than 0.50, and the goods are nearly identical to one another. In addition to correlating all of the criteria given in this study, average inter-item correlation is a method of examining internal consistency reliability. It assesses if specific

questions on a test or questionnaire generate reliable, appropriate findings; many items intended to assess the same broad concept or idea are examined to see if they provide scores that are relevant.

The BP criterion will then be correlated with the analysis results from *Sections 1* and *Section 2* in order to look into the below relationship between building performance criteria and occupant satisfaction at Bentong Community College. The results analysis of the correlation analysis between building performance with user satisfaction is referred to the Table 8.

Table 7: Correlation Coefficient Value

Correlation Coefficient Value (r)	Correlation Type	Meaning
1	Perfect Positive Correlation	When One Variable changes, the other variables change in the same direction
0	Zero Correlation	There is no relationship between the variables
-1	Perfect Negative Correlation	When One Variable changes, the other variables change in the opposite direction

Sources: Bhandari, (2022)

Table 8: The Conventional Approach Interpreting a Correlation Coefficient

Absolute Magnitude of the Observed Correlation Coefficient	Interpretation
0.0 - 0.10	Negligible Correlation
0.10 - 0.39	Weak Correlation
0.40 – 0.69	Moderate Correlation
0.70 - 0.89	Strong Correlation
0.90 – 1.00	Very Strong Correlation

Sources: Schober & Schwarte, (2018)

Table 9: Correlation Analysis Between Building Performance with User Satisfaction

Building Performance Criteria	Relation of Building Performance and User Satisfaction Level	Correlation Value (r)	Significant Level (p)	Rank
A. Functional Performance				
Ergonomics Building	B1-C1	0.752 ^{**3}	Strong Correlation	8
Building Signage	B2-C1	0.713	Strong Correlation	15
Emergency Exits	B3-C3	0.742	Strong Correlation	9
Space	B4-C4	0.672 ^{**L}	Moderate Correlation	19
Office Layout Orientation	B5-C5	0.774 ^{**2}	Strong Correlation	6
Office Circulation	B6-C6	0.741	Strong Correlation	11
Accessibility	B7-C7	0.834 ^{**H}	Strong Correlation	1
Sick Building Syndrome	B8-C8	0.723	Strong Correlation	12
B. Technical Performance				
Technology	B9-C9	0.574 ^{**L}	Moderate Correlation	20
Electrical Services	B10-C10	0.802 ^{**3}	Strong Correlation	4
Fire Prevention Services	B11-C11	0.673	Moderate Correlation	18
Building Fitting/ Fixtures	B12-C12	0.821 ^{**2}	Strong Correlation	3
Plumbing Services	B13-C13	0.683	Moderate Correlation	17
Office Material and Building Furnishings	B14-C14	0.830 ^{**H}	Strong Correlation	2
C. Indoor Environment Quality				
Natural Lighting	B15-C15	0.713 ^{**L}	Strong Correlation	16
Cleanliness Level	B16-C16	0.753 ^{**2}	Strong Correlation	7
Artificial Lighting	B17-C17	0.782 ^{**H}	Strong Correlation	5
Ventilation System	B18-C18	0.742 ^{**3}	Strong Correlation	10
Acoustic Comfort	B19-C19	0.721	Strong Correlation	13
Temperature/ Thermal Comfort	B20-C20	0.730	Strong Correlation	14

Note:

^{**H} Highest score, ^{**2} Second highest score, ^{**3} Third highest score ^{**L} Lowest Score
^{**} The Correlation Coefficient for Building Performance Criteria with Occupants' Satisfaction.
^{**} Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

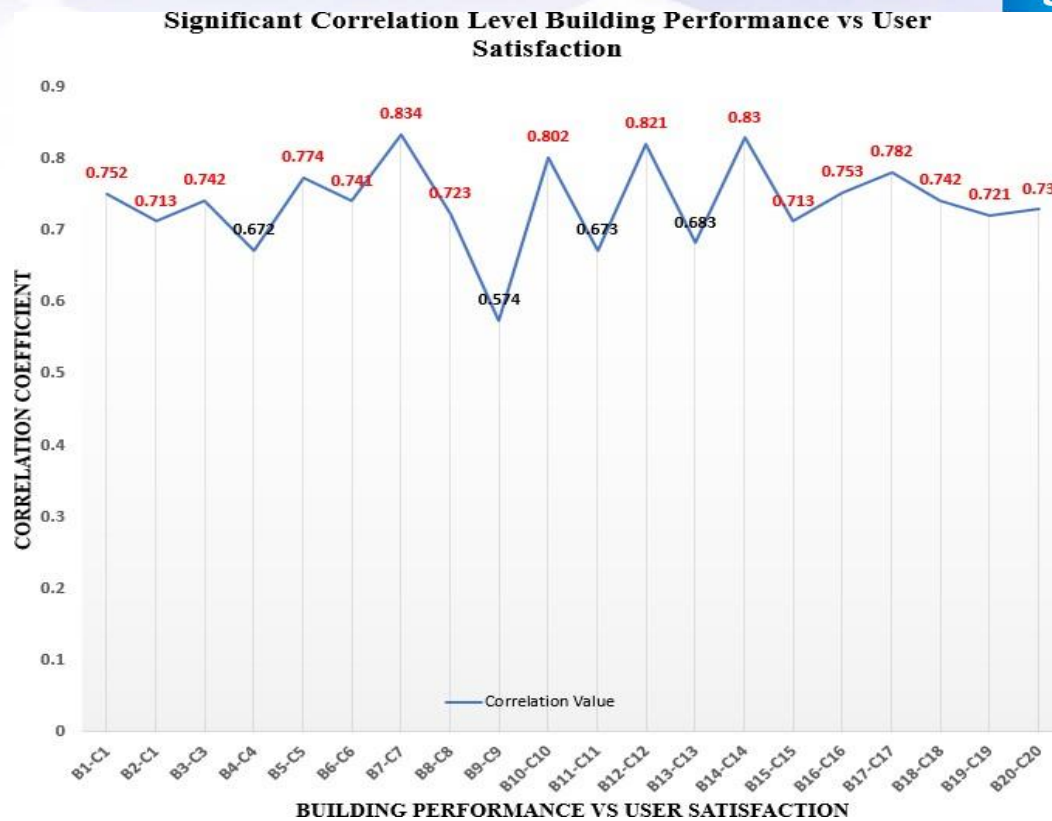


Figure 2 . The Significant Correlation Between Building Performance And User Satisfaction

Referred to Table 9 and Figure 2 above show the Building Performance and user satisfaction have a statistically significant linear relationship ($p < 0.001$) with Perfect Positive Correlation. These variables tend to increase at the same instant with Strong Correlation that all of the building performance and user satisfaction have positive significance with a positive correlation value. Sixteen (16) of the building criteria have a strong correlation and four (4) moderate correlation significant level. The third highest significant relationship between significant level (p) and Correlation value (r) between building performance and user satisfaction is among the accessibility (B7-C7), Office Material and Building Furnishing (B14-C14) and Building Fitting / Fixture (B12-C12). The results concludes that the POE is a useful tool for assessing the performance of higher education institutions, particularly in Bentong Community Colleges.

Conclusion

In conclusion, the Building Performance criteria are acceptable as a POE tool to be implemented for building performance evaluation in Community College buildings. Post Occupancy Evaluation (POE) offers a comprehensive method of diagnosing building performance from the early stages of design, construction, and occupation. The POE tool's application enables the identification of the elements and issues that require priority and monitoring. By integrating several disciplines' worth of information and resources, the POE tool has recently become widely incorporated to achieve the highest level of quality in building services, safety, and monitoring of working productivity.

Acknowledgements

This research paper is prepared for assessing the POE significant building criteria in building performance at Bentong Community College. The authors would like to thank the management of community college, staff and our colleague for the guidance and opportunity to make this paper. Furthermore, the authors hope this paper can be a reference material related to this research

References

- Abdullah, S. A., Sulaiman, N., Latiffi, A. A., & Baldry, D. (2013). Integration of Facilities Management (FM) Practices with Building Information Modeling (BIM). *Ist FPTP Postgraduate Seminar 2013, 23 December 2013*. http://eprints.uthm.edu.my/5416/1/1st_FPTP_Postgrad_Seminar_2013_U.pdf
- Ab. Muin, Z., Sapri, M., Sipan, I., & Abdullah Hashim, H. (2021). Investigation of Facilities Management Implementation Process for Malaysian State Mosque. *International Journal of Real Estate Studies*,
- Ahmed, H., Edwards, D. J., Lai, J. H. K., Roberts, C., Debrah, C., Owusu-Manu, D. G., & Thwala, W. D. (2021). Post occupancy evaluation of school refurbishment projects: Multiple case study in the UK. *Buildings, 11*(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/buildings11040169>
- Ali, A. S., Keong, K. C., Zakaria, N., Zolkafli, U., & Akashah, F. (2013). The effect of design on maintenance for school buildings in Penang, Malaysia. *Structural Survey, 31*(3), 194–201.
- Aliyu, A. A., & Muhammad, M. S. (2016). a Review of Post-Occupancy Evaluation As a Tool and Criteria for Assessing Building Performance. *Proceedings of the Academic Conference on Agenda for Sub-Sahara Africa, 1*, 2016.
- Alsayyari, A., Alblawi, A., Nawab, M., & Alosaimi, A. (2019). A conceptual framework for facility management in higher education institutions in Saudi Arabia. *TEM Journal, 8*(1), 157–164.
- Bhandari, P. (2022). Correlation Coefficient | Type, Formula & Example. Scribd,
- Budihardjo, M. A., Ramadan, B. S., Putri, S. A., Wahyuningrum, I. F. S., & Muhammad, F. I. (2021). Towards sustainability in higher-education institutions: Analysis of contributing factors and appropriate strategies. *Sustainability (Switzerland), 13*(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su13126562>
- El-Darwish, I. I., & El-Gendy, R. A. (2018). Post occupancy evaluation of thermal comfort in higher educational buildings in a hot arid climate. *Alexandria Engineering Journal, 57*(4), 3167–3177.
- Ezarik. M. (2022). Campus Spaces Lay the Foundation for Students’ Success—or Struggle. *Inside Higher Ed*. <https://www.insidehighered.com/news/2022/11/22/survey-campus-facilities-impact-student-success>
- Ikediashi, D., Udo, G., & Ofoegbu, M. (2020). Post-occupancy evaluation of University of Uyo buildings. *Journal of Engineering, Design and Technology, 18*(6), 1711–1730.
- Isa, H. M., Ismail, K., Zainol, H., & Othman, M. F. (2016). Tracking architectural defects in university building in Malaysia. *MATEC Web of Conferences, 66*(January).
- Khalil, N., & Nawawi, A. H. (2009). Performance Analysis of Government and Public Buildings via Post Occupancy Evaluation. *Asian Social Science, 4*(9), 1035–1042. <https://doi.org/10.5539/ass.v4n9p103>
- Khalil, N., Husin, H. N., & Nawawi, A. H. (2012). An Analytical Literature: Strategic Improvement of Sustainable Building Performance Tool for Malaysia’s Higher Institutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 36*(June 2011), 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.034>
- Olatunji Abiodun Abisuga. (2020). *Integrated Collaborative Facilities Management Framework for Post-Occupancy Evaluation of Higher Education*.
- Oseland, N. (2018). From POE to BPE: The Next Era. *Building Performance Evaluation: From Delivery Process to Life Cycle Phases, 21–27*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56862-1_2
- Roberts, C., & Edwards, D. (2022). Post-occupancy evaluation: Identifying and mitigating implementation barriers to reduce environmental impact. *Journal of Cleaner Production, 374*, 133957.
- Saleh, A. A., Kamarulzaman, N., Hashim, H., & Hashim, S. Z. (2011). An approach to facilities management (FM) practices in higher learning institutions to attain a sustainable campus (Case Study: University Technology Mara - UiTM). *Procedia Engineering, 20*, 269–278.
- Sarman, S. M., Nawi, M. N. M., Che-Ani, A. I., & Mazlan, E. M. (2015). Concrete flat roof defects in equatorial climates. *International Journal of Applied Engineering Research, 10*(3), 7319–7324.
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients. *Anesthesia & Analgesia, 126*(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002864>
- Stevenson, F. (2019). Embedding building performance evaluation in UK architectural practice and beyond. *Building Research and Information, 47*(3), 305–317. <https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1467542>
- Stephanie. (2020). Average Inter-Item Correlation: Definition, Example - Statistics How To. *Statistics How To*. <https://www.statisticshowto.com/average-inter-item-correlation/>
- Nuzaihan Aras Agus Salim, N. M. S. and N. F. Z. (2016). Design Failure Affecting Maintenance Management on Public Higher Education Institution in Malaysia. *MATEC Web of Conferences, 26*(7), 1240–1246.
- Zuraidi, S. N. F., Abdul Rahman, M. A., & Akasah, Z. A. (2018). The Development of Condition Assessment for Heritage Building. *E3S Web of Conferences, 65*, 1–9.

Kajian Penggunaan Bahan Tambah Sisa Besi Dalam Campuran Konkrit

Maizatulaswa Ali¹*, Mohd Fadly Abdullah², Muhammad Aiman Aziz³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: maizatulaswa@pkb.edu.my

Abstrak. Penggunaan bahan tambah besi dalam campuran konkrit merupakan satu penambahbaikan kepada Steel Fibre Reinforced Concrete (SFRC) yang telah digunakan di luar negara. Penggunaan bahan tambah besi adalah sebagai bahan ganti kepada gentian besi sebagai suatu inisiatif dalam mengurangkan kos bahan yang menggantikan gentian besi yang agak mahal. Penggunaan besi sebagai bahan tambah dalam campuran konkrit adalah salah satu alternatif baru untuk menghasilkan konkrit yang lebih kuat dan tahan lasak serta dapat mengurangkan penggunaan tetulang dalam struktur bangunan seperti papak lantai. Kajian ini merupakan inovasi kepada bancuhan konkrit sedia ada yang mana menggunakan bahan tambah besi sebagai inisiatif dalam meningkatkan kualiti konkrit dan pengurangan kos pembinaan. Kini, isu berkaitan kegagalan struktur pada bangunan menjadi punca kepada runtuh bangunan yang telah memberi kesan yang buruk kepada ramai pihak. Dalam masa yang sama, kerajaan terpaksa menanggung kerugian yang besar dan boleh menjejaskan ekonomi negara. Kejadian bangunan runtuh boleh disebabkan oleh proses pembinaan yang tidak mengikut spesifikasi di peringkat rekabentuk, kualiti bahan yang tidak mengikut spesifikasi dan pengabaian aspek keselamatan. Selain itu, peningkatan indeks harga seunit bagi bahan seperti simen, besi dan kayu di Malaysia menunjukkan peningkatan yang agak drastik dan memberikan kesan yang sangat besar kepada industri. Kajian ini merupakan satu kajian yang dapat meningkatkan kekuatan mampatan konkrit sekaligus dapat mengurangkan penggunaan keluli dalam konkrit dengan penambahan peratusan kekuatan tegangan pada struktur konkrit. Kajian ini menumpukan penggunaan keluli dalam struktur papak lantai dimana bancuhan konkrit dengan bahan tambah besi ini dapat mengurangkan atau menggantikan penggunaan BRC. Objektif utama kajian ini adalah untuk mengetahui kekuatan mampatan campuran konkrit dengan bahan tambah besi dan untuk mengetahui kadar resapan air pada bancuhan konkrit bagi dua saiz besi yang berbeza. Sampel bancuhan konkrit menggunakan dua saiz besi yang berbeza ialah Sampel A yang menggunakan konkrit dengan bahan tambah besi berukuran di antara 3.0 hingga 3.5 inci dan Sampel B yang menggunakan sisa besi bersaiz 2.0 hingga 2.5 inci. Bancuhan konkrit menggunakan tiga komposisi sisa besi yang berbeza, iaitu 1, 2 dan 3 peratus bahan tambah yang dikira berdasarkan isipadu bancuhan konkrit. Ujian dilakukan ke atas konkrit pada hari ke-7, ke-21 dan ke-28. Dapatan kajian menunjukkan kekuatan mampatan paling maksimum diambil pada hari ke-28 iaitu 12.54 N/mm² bagi Sampel A. Bancuhan konkrit dengan bahan tambah besi bersaiz 3.0 hingga 3.5 inci dengan komposisi 2 hingga 3 peratus bahan tambah besi adalah bancuhan paling optimum untuk mencapai kekuatan mampatan maksimum. Manakala kadar resapan air yang paling minimum adalah pada sampel bancuhan dengan bahan tambah sisa besi bersaiz 2.0 hingga 2.5 inci dengan komposisi 3% sisa besi. Nilai kadar resapan air adalah 0.17. Kesimpulannya, saiz dan komposisi bahan tambah mempengaruhi nilai kekuatan mampatan konkrit. Dapat dirumuskan, semakin tinggi kandungan bahan tambah sisa besi akan menghasilkan konkrit yang lebih kukuh dan kuat serta dapat mengurangkan kadar resapan konkrit terhadap air dan ini adalah penting terutamanya pada struktur binaan yang terdedah kepada persekitaran.

Keywords: Steel Fibre Reinforced Concrete (SFRC), Bahan tambah, Sisa besi, Kekuatan Mampatan, Kadar resapan air

Pengenalan

Industri pembinaan merupakan industri yang berkait rapat dalam bidang kejuruteraan awam yang merangkumi proses pembinaan bangunan dan infrastruktur seperti jalanraya dan pembinaan berimpak tinggi seperti pembinaan empangan, jambatan, lebuh raya dan sebagainya. Proses pembinaan bangunan adalah salah satu contoh pembinaan yang melibatkan penggunaan konkrit bertetulang pada tahap yang maksimum. Proses pembinaan bangunan meliputi segala aktiviti yang dilakukan di tapak pembinaan untuk memenuhi segala kehendak lukisan dan perincian yang terkandung dalam dokumen kontrak. Pembinaan struktur merupakan bahagian terpenting dalam sesebuah bangunan kerana ia perlu menanggung beban utama seperti beban mati, beban kenaan dan bebanan daripada tindakan daya-daya luaran seperti angin. Namun demikian, terdapat beberapa masalah yang timbul pada sesuatu struktur samada semasa proses pembinaan mahupun setelah siap dibina. Diantara masalah yang timbul adalah kegagalan struktur di dalam mencapai fungsinya dan juga masalah kemerosotan pada kekuatan bahan binaan. Situasi ini bukan sahaja berlaku di Malaysia malahan di seluruh dunia. Kegagalan struktur boleh berlaku pada pelbagai jenis struktur samada bangunan pencakar langit, jambatan, rumah kediaman, empangan dan juga binaan-binaan lain. Selain itu, faktor yang menyumbang kepada kemerosotan bangunan juga adalah aspek keselamatan yang diabaikan daripada peringkat pekerja sehingga kepada peringkat pengurusan. Namun demikian, runtuh struktur yang berlaku dalam tempoh perkhidmatan boleh juga disebabkan faktor rekabentuk, lebih bebanan dan faktor-faktor lain yang berpunca daripada persekitaran seperti bencana alam dan sebagainya.

Konkrit bertetulang merupakan salah satu bahan utama dalam pembinaan bangunan. Konkrit bertetulang ialah suatu pembentukan hasil gabungan dari sifat-sifat yang berbeza pada konkrit dan keluli. Gabungan dua bahan ini dapat menghasilkan satu kekuatan untuk menahan daya mampatan dan daya tegangan. Konkrit dan keluli adalah bahan binaan yang mempunyai sifat tahan lasak dan kuat untuk menjadikannya sebagai suatu anggota dalam sesebuah bangunan. Kekuatan tegangan konkrit bersamaan sepuluh peratus daripada kekuatan mampatannya. Rekabentuk konkrit bertetulang adalah dianggapkan dapat mengatasi daya tegangan akibat daripada pembebanan kepada struktur tersebut. Tetulang direkabentuk untuk menanggung daya tegangan yang dipindahkan melalui ikatan permukaan konkrit dan tetulang. Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan bagi meningkatkan kekuatan konkrit bertetulang dalam mengatasi masalah kegagalan struktur binaan.

Sehingga kini, banyak bahan tambah dan bahan ganti telah dikenalpasti sebagai agen untuk meningkatkan kekuatan konkrit bagi mengatasi masalah yang timbul ekoran daripada kegagalan struktur bangunan. Salah satu inovasi baru bahan tambah dalam campuran konkrit yang telah digunakan di luar negara ialah Steel Fiber Reinforced Concrete (SFRC). SFRC merupakan satu produk yang dihasilkan dengan menambah serat besi ke dalam campuran konkrit yang dituang ke dalam acuan yang dimampatkan dan diawet menggunakan kaedah konvensional. Serat besi ditambah ke dalam bancuhan konkrit untuk meningkatkan ciri-ciri konkrit dalam kekuatan tegangan dan kekuatan lenturan. Dalam pada industri pembinaan memberi banyak sumbangan pada pembangunan dan ekonomi negara, kesan daripada industri ini juga telah menghasilkan lambakan sisa bahan binaan dan menjadikan ia satu pembaziran sumber yang boleh mendatangkan pelbagai kesan buruk kepada persekitaran dan ekonomi negara. Pelbagai kaedah telah digunakan untuk penambahbaikan, namun masih tidak dapat mengurangkan pembaziran sumber yang berlaku terutamanya di tapak bina. Isu terbesar dalam menguruskan sisa bahan binaan ini adalah sikap segelintir kontraktor dan pengurusan sisa bahan binaan yang melakukan pembuangan haram seperti melonggokkan sisa di tepi jalan dan

di pusat pembuangan sampah (Mahanom Mohammad, 30 Mei 2019). Oleh itu, penggunaan semula sisa bahan binaan dalam pembinaan adalah perkara yang diutamakan dalam kajian ini. Projek yang dijalankan ini adalah kajian penambahbaikan bagi menggantikan gentian besi dengan bahan tambah sisa besi ke dalam campuran konkrit. Steel Fiber Reinforced Concrete (SFRC) adalah bahan komposit campuran fiber sebagai bahan tambah dan juga telah banyak digunakan dalam industri pembinaan di dunia kerana dapat menjimatkan kos, masa dan lebih tahan lama. Penggunaan bahan tambah sisa besi dalam campuran konkrit merupakan satu penambahbaikan kepada Steel Fibre Reinforced Concrete (SFRC) yang telah digunakan di luar negara.

Penyataan Masalah

Isu berkaitan kegagalan struktur pada bangunan menjadi punca kepada runtuh bangunan samada semasa proses pembinaan mahupun setelah bangunan siap dibina. Insiden sebahagian struktur kondominium setinggi 37 tingkat yang sedang dalam pembinaan runtuh dipercayai berpunca daripada keadaan struktur bangunan yang tidak kukuh (Norafiza Jaafar, Sinar Harian, 2020). Insiden ini telah memberi kesan buruk kepada ramai pihak sekaligus menyebabkan kerajaan terpaksa menanggung kerugian yang besar dan boleh menjejaskan ekonomi negara. Selain daripada itu, terdapat banyak lagi tragedi yang melibatkan runtuh bangunan dan infrastruktur di Malaysia seperti runtuh Jambatan Terminal Feri Sultan Abdul Halim di Butterworth pada tahun 1988, runtuh bangunan Jaya Supermarket di Petaling Jaya pada tahun 2009, runtuh bangunan Highland Towers di Ulu Kelang pada tahun 1993, runtuh Stadium Sultan Mizan Zainal Abidin di Gong Badak, Terengganu pada tahun 2009 dan runtuh Jambatan Kedua Pulau Pinang di Batu Maung pada tahun 2013. Selain itu, menurut Mohd Zaki dalam Berita Harian Online menyatakan peningkatan indeks harga seunit bagi bahan seperti simen, besi dan kayu di Malaysia menunjukkan peningkatan yang agak drastik dalam tempoh sebulan. Menurut Persatuan Keluli Dunia melalui Tinjauan Jangka Pendek (SRO) bagi tahun 2022 dan 2023, permintaan besi pada tahun 2023 dijangkakan dengan pertumbuhan sebanyak 2.2 peratus. DOSM juga telah mengeluarkan perangkaan Indeks Kos Binaan (IKB) tanpa bar keluli dan termasuk bar keluli mengikut kategori bangunan dan kawasan bagi indeks harga seunit bahan binaan utama. Peningkatan kos keluli yang merupakan bahan utama dalam pembinaan bangunan memberikan kesan yang sangat besar kepada industri. Kajian bahan tambah besi dalam campuran konkrit merupakan satu kajian yang dapat meningkatkan kekuatan mampatan konkrit sekaligus dapat mengurangkan kos penggunaan keluli dalam konkrit. Ini adalah kerana secara teori, 10 peratus daripada kekuatan mampatan konkrit adalah kekuatan tegangan dan keluli dalam struktur konkrit adalah bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tegangan sesebuah struktur binaan. Dengan penambahan kekuatan tegangan pada struktur konkrit dapat mengurangkan penggunaan keluli sama ada dari segi diameter atau dari segi bilangan. Kajian ini menumpukan penggunaan keluli dalam struktur papak lantai dimana konkrit dengan bancuhan bahan tambah besi ini diharap dapat mengurangkan atau menggantikan penggunaan BRC. Selain daripada itu konkrit ini juga dapat digunakan pada struktur lain dengan mengurangkan penggunaan keluli sekaligus diharap dapat mengurangkan kos pembinaan.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah:

- i. Untuk mengetahui kekuatan mampatan campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi
- ii. Untuk mengetahui peratus resapan air campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi

Persoalan Kajian

Question 1 : Berapakah kekuatan mampatan campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi? Question 3 : Berapakah kadar resapan air campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi?

Hipotesis 1 : Saiz besi yang lebih panjang akan meningkatkan kekuatan mampatan campuran konkrit Hipotesis 2 :

Saiz besi yang lebih pendek akan meningkatkan kekuatan mampatan campuran konkrit

Skop Kajian

Kajian ini melibatkan penggunaan bahan tambah besi dalam campuran konkrit gred M20. Kajian ini adalah inovasi kepada bancuhan konkrit gred M20 dengan bahan tambah sisa besi yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan mampatan konkrit sedia ada. Kajian ini lebih menumpukan kepada penggunaan konkrit pada struktur yang tidak kritikal seperti papak lantai dan memfokuskan kepada campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi untuk digunakan pada struktur papak lantai. Papak lantai dijadikan fokus dalam kajian ini kerana struktur lantai yang tidak menanggung beban yang besar berbanding struktur rasuk dan tiang. Tambahan pula struktur papak lantai hanya menggunakan Reinforcing Fabric of Steel (BRC) dan tidak memerlukan tetulang ricih seperti struktur utama yang lain. Besi yang digunakan adalah besi halus berukuran 1-2 mm untuk memastikan jumlah berat bahan tambah adalah tidak melebihi nilai had yang dibenarkan. Kajian ini dijalankan menggunakan 2 ukuran panjang besi yang berbeza iaitu 2.0 hingga 2.5 inci dan 3.0 hingga 3.5 inci dengan saiz acuan konkrit 150 x 150 x 150 mm. Terdapat 3 komposisi bahan tambah yang telah ditetapkan iaitu 1, 2 dan 3 peratus daripada isipadu konkrit. Campuran konkrit dengan bahan tambah diuji untuk mendapatkan ciri-ciri kejuruteraan konkrit iaitu kekuatan mampatan dan kadar resapan air dengan mengambilkira berat sampel sebelum dan selepas direndam di dalam air selama 48 jam.

Kepentingan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat memberi pendedahan kepada industri berkenaan SFRC dan memberi ruang kepada pihak penyelidik membuat kajian terperinci dengan mengenalpasti bahan tambah yang boleh menggantikan gentian besi dalam menghasilkan kualiti konkrit yang lebih baik. Selain daripada itu, kajian ini juga boleh membuka mata pihak industri agar sentiasa peka dengan teknologi dan pembaharuan dalam industri pembinaan agar Malaysia tidak terkebelakang dalam menuju ke arah negara maju. Kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada pihak industri dalam menghasilkan bahan binaan yang lebih berkualiti. Sekaligus dapat mengatasi masalah-masalah yang berlaku akibat daripada kegagalan struktur bangunan yang memberi kesan negatif kepada banyak pihak. Selain daripada itu, sisa dari tapak bina juga dapat diolah menjadi bahan yang lebih bermanfaat serta dapat menjimatkan kos pembinaan.

Kajian Literatur

Menurut Tuan Kecil TN dalam kajian beliau yang bertajuk Isu Kecacatan Bangunan Dalam Aspek Penyelenggaraan mengatakan kecacatan pada bangunan boleh berpunca daripada penggunaan bahan yang tidak bermutu tinggi. Bahan yang tidak berkualiti tinggi digunakan oleh kontraktor untuk menjimatkan kos semasa proses pembinaan. Menurut kajian beliau juga, masalah kecacatan pada bangunan akan menimbulkan keadaan yang tidak selamat. Pihak yang tidak bertanggungjawab akan menyebabkan projek yang dijalankan tidak memenuhi spesifikasi

dalam pembinaan bangunan. Oleh yang demikian, pengurusan dalam menangani isu-isu kecacatan dan kerosakan pada struktur bangunan perlu dilakukan dalam mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Keretakan merupakan salah satu jenis kecacatan pada bangunan yang boleh membawa kepada kerosakan pada struktur bangunan. Keretakan boleh berpunca daripada pengecutan dan pengembangan akibat perubahan cuaca yang berpunca daripada persekitaran bangunan. Punca seterusnya ialah mendapan akibat daripada bebanan yang berlebihan dan kekurangan dalam rekabentuk seperti besi tetulang yang tidak mencukupi dan sebagainya. Seperti yang diketahui penggunaan besi merupakan satu elemen yang sangat penting dalam menahan daya tegangan akibat pembebanan pada struktur. Besi merupakan elemen yang boleh dikategorikan bahan yang paling mahal dalam pembinaan. Pengurangan komposisi besi boleh menyebabkan kegagalan pada sesebuah bangunan dan mencari inisiatif baru dalam pengurangan penggunaan besi dan dalam masa yang sama mengekalkan kekuatan yang diperlukan adalah amat penting dan menjadi matlamat utama kajian ini.

Menurut Luca G. Sorelli, Alberto Meda dan Giovanni A. Plizzari dalam kertas teknikal yang diterbitkan dalam Jurnal Struktur ACI, kajian yang bertajuk “*Steel Fiber Concrete on Ground: A Structural Matter*” telah membuat hubungan tingkah laku pada struktur papak yang menggunakan gentian keluli (SFRC). Kajian tersebut adalah berkaitan perhubungan tingkah laku struktur berdasarkan kepada perbezaan faktor saiz gentian keluli yang panjang dan gentian yang pendek. Berdasarkan kepada dapatan kajian menunjukkan gentian keluli dapat meningkatkan kekuatan galas dan kemuluran papak lantai konkrit dengan agak ketara. Kajian ini juga menunjukkan perhubungan tingkah laku yang tidak linear antara SFRC melalui eksperimen “*Nonlinear Fracture Mechanics Analysed*” yang menunjukkan hubungan yang konstitutif dengan keretakan konkrit dibawah daya tegangan. Dapatan akhir kajian adalah penulis telah membuat satu rekabentuk dan analisa persamaan ringkas untuk menentukan ketebalan minimum papak lantai yang menggunakan SFRC.

Berdasarkan kajian “*Design Parameters of steel Fiber Concrete Beam*” yang ditulis oleh T.M.D. Do dan T.Q.K. Lam, beliau menyatakan terdapat banyak parameter rekabentuk yang mempengaruhi keadaan terikan-tegasan, pembentukan dan pengembangan retak pada struktur rasuk. Perubahan parameter rekabentuk ini akan mempengaruhi keupayaan galas, anjakan dan keretakan yang berlaku pada rasuk. Kajian ini menggunakan kaedah simulasi berangka ANSYS untuk mensimulasikan parameter rekabentuk rasuk dengan mengambilkira keupayaan galas keluli tegangan, mengambilkira unsur tidak linear bahan dan pembentukan serta pengembangan retak yang berlaku pada bahan. Keputusan simulasi menunjukkan bahawa perubahan parameter rekabentuk telah mempengaruhi keupayaan galas, keadaan terikan-tegasan, pembentukan retak dan perkembangan retak rasuk dengan meningkatkan kandungan gentian keluli dalam konkrit, meningkatkan bilangan bar keluli tegangan, meningkatkan diameter keluli tegangan dan sebagainya. Penggunaan gentian keluli didapati dapat mengurangkan keretakan yang berlaku pada rasuk dan dapat meningkatkan keupayaan galas rasuk seterusnya mengawal keretakan yang berlaku pada rasuk.

Menurut Behbahani Hamid Pesaran, Nematollahi Behzad, dan Farasatpor Majid dalam kajian bertajuk “*Steel Fiber Reinforced Concrete: A Review*” memberi gambaran keseluruhan sifat mekanikal SFRC, kelebihan dan kepenggunaannya. Selari dengan pembangunan dan kemajuan dalam teknologi konkrit, penghasilan gentian konkrit bertetulang boleh ditakrifkan sebagai bahan komposit yang terhasil daripada konkrit konvensional yang

diperkukuhkan dengan penyebaran rawak gentian halus yang berukuran pendek, tidak selanjat dan bersifat diskret bagi geometri yang tertentu. Keadaan ini adalah berlainan dengan sifat tetulang bar keluli yang direkabentuk untuk diletakkan pada bahagian zon tegangan struktur konkrit. Gentian konkrit merupakan salah satu gentian yang boleh digunakan sebagai tetulang konkrit. Prestasi SFRC juga telah menunjukkan peningkatan yang agak ketara dalam kekuatan lentur dan keliatan berbanding dengan konkrit bertetulang konvensional.

Menurut Yoo Doo-Yeol, Kim Soonho, Kim Jae-Jin dan Chun Booki dalam kajian yang bertajuk “*An Experimental Study On Pullout And Tensile Behaviour Of Ultra-High-Performance Concrete Reinforced With Various Steel Fibers*” menyatakan kesan jenis gentian keluli kepada kekuatan tegangan pada konkrit bertetulang gentian keluli prestasi tinggi (UHPFRC). Kajian ini dilakukan kepada empat jenis gentian keluli yang berbeza iaitu gentian lurus, gentian berpintal, gentian bercangkuk dan gentian bercangkuk separuh. Dengan mempertimbangkan orientasi gentian rawak dalam UHPFRC, pelbagai sudut kecenderungan diambilkira bermula dari 0 hingga 36 darjah untuk dilakukan “*Pullout Test*”. Keputusan ujian menunjukkan bahawa nilai rintangan tarik keluar yang lebih baik bagi gentian jenis berpusing, bercangkuk dan bercangkuk separuh yang ditanam di dalam konkrit berprestasi tinggi (UHPC) berbanding dengan gentian lurus. Ini adalah kerana gentian tersebut telah pecah dan mengalami kegagalan. Manakala kekuatan ikatan tertinggi bagi semua gentian keluli adalah berada pada sudut 30 dan 45 darjah. Jumlah kegelinciran pula meningkat dengan peningkatan pada sudut kecondongan. Gentian keluli menunjukkan kekuatan ikatan maksimum pada semua sudut kecenderungan, manakala gentian keluli berpintal dan separuh cangkuk pula menunjukkan tenaga tarik keluar tertinggi pada keadaan sejajar dan kecondongan 45 dan 60 darjah. Dapat dilihat disini perbezaan pada dapatan ujian tarik keluar, di mana kekuatan tegangan terbaik UHPFRC diperolehi dengan menggabungkan gentian keluli lurus, diikuti dengan gentian keluli berpintal, separuh cangkuk dan cangkuk.

Menurut Dmitry Holodok, Pengarah Teknikal ILASSTROY dalam HOMEMASTEROK Desigusxpro.com, konkrit bertetulang gentian merupakan sejenis konkrit yang mengandungi gentian yang tersebar dalam campuran konkrit dan berfungsi sebagai bahan pengukuh. Biasanya, konkrit bertetulang gentian digunakan dalam pembinaan struktur yang kritikal dan struktur yang memerlukan peningkatan dalam kekuatannya. Penggunaan konkrit bertetulang gentian adalah meluas untuk binaan yang dibina di kawasan yang mengalami gempa bumi, pembinaan struktur hidraulik atau takungan dalam kapasiti yang besar dan pelbagai tujuan lain, turapan jalanraya dan landasan kapal terbang, tempat tidur keretapi dan struktur yang berada di kawasan perairan dan pelabuhan yang berfungsi sebagai pemecah gelombang dan juga binaan yang berfungsi sebagai perlindungan garis pantai. Biasanya gentian bertetulang keluli digunakan dalam kes dimana struktur konkrit dikenakan beban atau daya tegangan yang tinggi. Penggunaan konkrit bertetulang gentian merupakan satu inisiatif yang boleh mengurangkan kos dalam pembinaan seperti pengurangan kos dalam pembinaan kerangka logam yang mana melibatkan kos bahan dan kos upah yang agak tinggi. Selain itu, konkrit gentian juga mempunyai jangka hayat yang lebih panjang berbanding konkrit konvensional. Penghasilan konkrit bertetulang gentian juga boleh dihasilkan dengan tangan dimana wayar keluli perlu dipotong dengan ukuran panjang tertentu dan proses penyediaan konkrit bertetulang gentian adalah sama seperti penghasilan konkrit konvensional di tapak bina.

Methodologi Kajian

Kajian ini melibatkan beberapa kaedah iaitu penyediaan sampel dan beberapa ujikaji makmal untuk pengujian ke atas sampel iaitu Ujian Runtuhan, Ujian Kekuatan Mampatan dan Ujian Resapan Air. Dapatan daripada ujikaji dianalisa menggunakan Microsoft Excel untuk pencapaian objektif kajian dan juga untuk persembahan data dalam bentuk jadual dan graf perbandingan bersama sampel kawalan.

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian penting bagi sesebuah kajian sebagai panduan untuk memastikan objektif kajian tercapai seterusnya menjawab persoalan kajian. Kajian yang dijalankan adalah bertujuan untuk mengetahui sifat kejuruteraan campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi. Terdapat dua pembolehubah yang dibuat ke atas sampel iaitu saiz dan komposisi bahan tambah. Oleh itu, reka bentuk kajian yang paling sesuai digunakan untuk kajian ini ialah kajian eksperimental. Sehubungan itu, pengumpulan data dibuat dengan menggunakan pendekatan kaedah kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam kajian ini bertujuan untuk mengumpul data primer iaitu melalui pengujian ke atas sampel konkrit. Kajian ini dijalankan dengan menjalankan ujian mampatan dan kadar resapan air ke atas sampel campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi. Sampel-sampel diuji mengikut prosedur dan spesifikasi yang ditetapkan. Hasil dapatan daripada ujikaji ke atas sampel direkod dan dianalisis.

Ujian Runtuhan

Tujuan utama ujian ini adalah untuk menentukan kemudahan kerja bagi campuran konkrit. Nisbah bahan-bahan konkrit ditentukan seperti yang telah ditetapkan. Kekuatan konkrit adalah bergantung kepada kaedah konkrit itu dituang. Oleh itu, konkrit yang hendak digunakan mestilah mudah dituang dan berada dalam keadaan padat sebelum bahan tambah sisa besi dimasukkan mengikut nisbah yang telah ditetapkan dan dimuatkan ke dalam kiub. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan kerja adalah kandungan air, sifat batu baur iaitu saiz, kekerasan, bentuk dan corak permukaan batu dan faktor yang terakhir ialah nisbah air/simen

Ujian Mampatan

Secara keseluruhannya, 21 kiub ujian disediakan untuk memenuhi keperluan ujikaji yang telah ditetapkan. Dua jenis sampel telah disediakan iaitu Sampel A dan Sampel B, dimana setiap sampel terdiri daripada 9 biji kiub konkrit dan 3 biji kiub tambahan yang bertindak sebagai sampel kawalan. Sampel A adalah campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi yang berukuran 3.0 hingga 3.5 inci manakala sampel B adalah campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi yang berukuran 20 hingga 2.5 inci. Kedua-dua jenis sampel mengandungi komposisi bahan tambah sisa besi yang berbeza iaitu 1, 2 dan 3 peratusan daripada isipadu konkrit. Ujian mampatan dilakukan pada kesemua sampel kiub pada hari ke-7, ke-21 dan ke-28.

Pengujian Konkrit

Pengujian dijalankan di Makmal Konkrit Kejuruteraan Awam Politeknik Kota Bharu (PKB) dan menggunakan “*Compression Test Machine*” untuk ujian mampatan pada hari ke-7, ke-21 dan ke-28 dari tempoh rendaman bermula. Secara teori, anggaran kekuatan tegangan bagi konkrit adalah 1/10 daripada kekuatan mampatan konkrit. Apabila tiba hari ujian, setiap kiub akan dikeluarkan daripada air dan dibiarkan kering dahulu di

kawasan terbuka selama kira-kira 1 jam atau 2 jam bergantung kepada keadaan cuaca ketika hari pengujian. Kiub yang berada dalam keadaan basah tidak boleh diuji kerana akan menyebabkan retak pada kawasan yang basah dan akan mempengaruhi data ujikaji. Setiap data yang diperoleh daripada ujian akan dicatat bagi memudahkan pengumpulan data pada semua sampel sehingga hari ke-28.

Ujian Resapan

Ujian resapan air adalah salah satu ujian yang digunakan dalam menentukan peratus penyerapan air pada konkrit yang mengandungi bahan tambah sisa besi. Prosedur bagi ujian resapan air adalah seperti berikut:

- i. Kesemua konkrit ditimbang dan dicatat bacaan beratnya.
- ii. Selepas ditimbang, kesemua sampel konkrit direndam ke dalam air selama 48 jam.
- iii. Selepas 48 jam konkrit tersebut dikeluarkan dan ditimbang.
- iv. Nilai bacaan dicatat

Dapatan Kajian

Sampel bancuhan konkrit menggunakan dua saiz besi yang berbeza iaitu Sampel A menggunakan konkrit dengan bahan tambah besi berukuran di antara 3.0 hingga 3.5 inci dan Sampel B menggunakan sisa besi bersaiz 2.0 hingga 2.5 inci. Bancuhan konkrit menggunakan tiga komposisi bahan tambah sisa besi yang berbeza, iaitu 1, 2 dan 3 peratus bahan tambah berdasarkan isipadu bancuhan konkrit. Ujian dilakukan ke atas konkrit pada hari ke-7, ke-21 dan ke-28.

Jadual 1 : Jadual Kategori Sampel

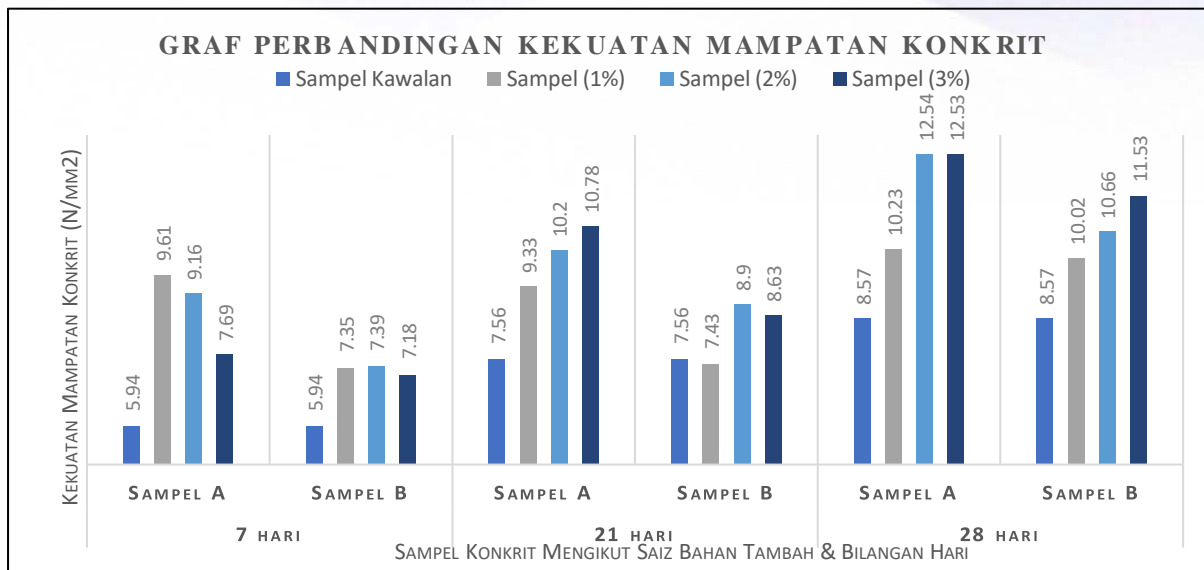
Kategori	Panjang Besi (inci)
Sample A	3.0 - 3.5
Sample B	2.0 - 2.5

Pencapaian Objektif 1: Kekuatan Mampatan Konkrit Dengan Bahan Tambah Sisa Besi

Berdasarkan kepada ujian mampatan yang dilakukan ke atas sampel, nilai beban maksimum yang dikenakan pada sampel telah dikenalpasti dan dicatat. Sebanyak 3 sampel disediakan bagi setiap kategori komposisi bahan tambah sisa besi untuk memastikan ketepatan bacaan beban yang bakal diperolehi. Penyediaan 3 sampel bagi setiap kategori adalah untuk mengelakkan dan mengurangkan ralat pembebanan yang berpunca daripada proses penyediaan sampel seperti prosedur kerja dan kaedah bancuhan yang dilakukan. Semua sampel diuji pada hari ke-7, ke-21 dan ke-28 untuk mendapatkan kadar kematangan konkrit yang maksimum. Terdapat perbezaan yang agak ketara dari aspek pembebanan maksimum sekaligus mempengaruhi kekuatan mampatan konkrit.

Jadual 2 : Jadual Kekuatan Mampatan Konkrit

KEKUATAN MAMPATAN KONKRIT						
Hari ke-	7 hari		21 hari		28 hari	
Peratus Bahan Tambah Besi	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B
0%	5.94	5.94	7.56	7.56	8.57	8.57
1%	9.61	7.35	9.33	7.43	10.23	10.02
2%	9.16	7.39	10.2	8.9	12.54	10.66
3%	7.69	7.18	10.78	8.63	12.53	11.53



Rajah 1 : Graf Perbandingan Kekuatan Mampatan Sampel Kawalan Melawan Konkrit Dengan Bahan Tambah Besi

Berdasarkan kepada graf perbandingan kekuatan mampatan konkrit didapati nilai kekuatan mampatan adalah semakin meningkat daripada hari ke-7 hingga ke hari ke-28 bagi kedua-dua sampel. Kesemua sampel campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi menunjukkan peningkatan kekuatan mampatan berbanding sampel kawalan. Sampel A yang mengandungi bahan tambah sisa besi bersaiz diantara 3.0 hingga 3.5 inci menunjukkan kekuatan yang lebih tinggi berbanding Sampel B yang menggunakan bahan tambah sisa besi yang bersaiz 2.0 hingga 2.5 inci. Keadaan ini menunjukkan saiz bahan tambah mempengaruhi kekuatan mampatan konkrit di mana ukuran besi yang lebih panjang memberikan nilai kekuatan mampatan yang lebih tinggi.

Graf perbandingan kekuatan mampatan konkrit yang menunjukkan nilai kekuatan mampatan paling maksimum adalah pada hari ke-28 iaitu 12.54 N/mm² bagi sampel yang mengandungi bahan tambah 2 peratus. Namun demikian, bacaan yang mempunyai nilai kekuatan yang agak tinggi dan setara dengan sampel tersebut juga didapati pada sampel yang mengandungi 3 peratus bahan tambah sisa besi dengan nilai kekuatan mampatan 12.53 N/mm². Kedua-dua sampel yang menunjukkan nilai kekuatan mampatan paling tinggi adalah pada sampel A iaitu campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi dengan saiz di antara 3.0 hingga 3.5 inci. Nilai kekuatan yang agak tinggi juga didapati pada Sampel B yang mengandungi bahan tambah besi bersaiz 2.0 hingga 2.5 inci dengan peratus bahan tambah sebanyak 3 peratus. Nilai kekuatan yang diperolehi adalah 11.53 N/mm². Ketiga-tiga sampel yang mencapai ketinggian maksimum ini adalah sampel yang telah melepasi 28 hari. Nilai kekuatan mampatan menunjukkan pertambahan peratusan yang agak tinggi berbanding sampel kawalan yang hanya menunjukkan nilai kekuatan mampatan 8.57 N/mm². Nilai pertambahan kekuatan mampatan telah mencapai 46 peratus daripada kekuatan sampel kawalan.

Dapat dirumuskan bahawa bancuhan konkrit dengan bahan tambah sisa besi bersaiz 3.0 hingga 3.5 inci dengan komposisi 2 hingga 3 peratus bahan tambah besi adalah bancuhan paling optimum untuk mencapai kekuatan mampatan maksimum. Nilai kekuatan mampatan konkrit dengan bahan tambah sisa besi 1 peratus pula tidak

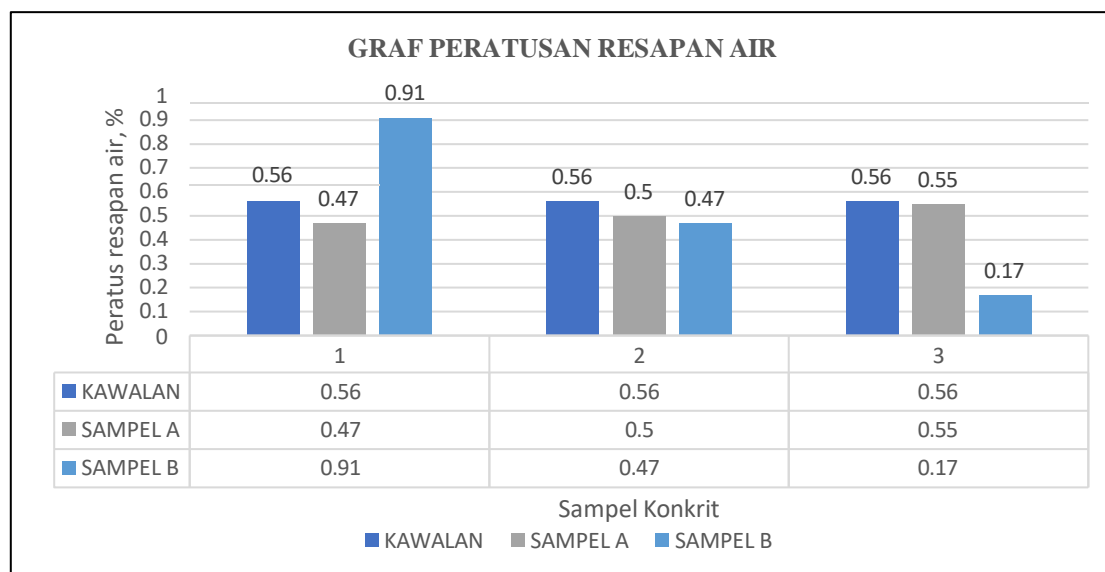
menunjukkan perbezaan yang ketara bagi hari ke-28. Keadaan ini menunjukkan komposisi bahan tambah 1 peratus adalah tidak mencapai tahap maksimum keberkesanan fungsinya dalam campuran konkrit.

Pencapaian Objektif 2: Kadar Resapan Air Campuran Konkrit Dengan Bahan Tambah Sisa Besi

Ujian resapan air dilakukan ke atas konkrit bertujuan untuk mengenalpasti kadar resapan konkrit terhadap air. Ujikaji resapan air adalah penting dalam menentukan mekanisme pengaliran air dalam konkrit. Ujikaji ini dijalankan untuk mengenalpasti kesan bahan tambah pada saiz liang yang boleh mempengaruhi kadar resapan air pada konkrit. Kebanyakan ion yang agresif akan menembusi konkrit melalui penyerapan air yang boleh mempengaruhi ketahanan konkrit sekaligus menyebabkan kerosakan dan mengurangkan prestasi konkrit. Ujian ini sangat penting terutamanya untuk binaan konkrit yang terdedah kepada persekitaran yang menghakis seperti air laut dan tanah yang bersulfat tinggi.

Jadual 3 : Jadual Kadar Resapan Air

Peratus Bahan Tambah Besi	PERATUS RESAPAN AIR	
	Sampel A (%)	Sampel B (%)
0%	0.56	0.56
1%	0.47	0.91
2%	0.5	0.47
3%	0.55	0.17



Rajah 2 : Graf Perbandingan Peratus Resapan Air Sampel Kawalan Melawan Konkrit Dengan Bahan Tambah Besi

Ujian resapan air dilakukan pada 3 sampel termasuk sampel kawalan, Sampel A yang mengandungi bahan tambah besi berukuran 3.0 hingga 3.5 inci panjang dan Sampel B dengan bahan tambah sisa besi berukuran 2.0 hingga 2.5 inci panjang. Berdasarkan graf kadar resapan air didapati nilai kadar resapan air adalah hampir malar untuk Sampel A iaitu campuran konkrit dengan bahan tambah besi bersaiz 3.0 hingga 3.5 inci untuk keseluruhan komposisi bahan tambah. Graf menunjukkan julat perbezaan kadar resapan yang agak rendah iaitu 0.08. Manakala

bagi Sampel B iaitu campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi berukuran 2.0 hingga 2.5 inci menunjukkan julat perbezaan yang agak besar iaitu 0.74. Kadar resapan air adalah sangat rendah iaitu 0.17 bagi Sampel B dengan komposisi bahan tambah sebanyak 3 peratus. Manakala kadar resapan paling tinggi adalah pada Sampel B dengan komposisi bahan tambah sebanyak 1 peratus dengan kadar 0.91. Jika dilihat perbandingan antara sampel kawalan dan campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi, graf menunjukkan kadar resapan yang lebih rendah bagi komposisi bahan tambah sebanyak 2 hingga 3 peratus. Untuk komposisi bahan tambah 1 peratus, graf menunjukkan kadar resapan yang sangat tinggi. Keadaan ini menunjukkan semakin tinggi komposisi bahan tambah, dapat mengurangkan kadar resapan air. Pengurangan kadar resapan berlaku mungkin disebabkan oleh tindakbalas kimia yang berlaku dengan kehadiran sisa besi dalam campuran konkrit yang mendorong kepada pengurangan keliangan dalam konkrit sekaligus mengurangkan lompong dan mengurangkan kadar resapan air dalam campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi.

Nilai kadar resapan juga didapati tidak berkadar terus antara Sampel A dan B bagi ketiga-tiga komposisi bahan tambah. Graf menunjukkan pertambahan kadar resapan air pada komposisi bahan tambah 1 peratus, perhubungan yang agak malar untuk komposisi bahan tambah 2 peratus dan pengurangan yang ketara pada komposisi bahan tambah 3 peratus. Dapat dirumuskan bahawa ukuran panjang bahan tambah sisa besi mempengaruhi kadar resapan air dimana semakin kecil ukuran panjang bahan tambah dapat mengurangkan kadar resapan air dalam konkrit. Keadaan ini mungkin disebabkan ukuran yang lebih kecil menyebabkan bahan tambah dalam konkrit dapat memenuhi isipadu ruang dalam konkrit sekaligus dapat mengurangkan jumlah lompong dan keliangan yang boleh mempengaruhi kadar resapan air dalam konkrit.

Kesimpulan

Secara keseluruhan, didapati kajian bahan tambah besi dalam campuran konkrit menunjukkan pencapaian yang agak baik dari aspek kekuatan mampatan. Nilai kekuatan mampatan yang ditunjukkan daripada dapatan kajian menunjukkan peningkatan sebanyak 46 peratus daripada sampel kawalan. Peningkatan kekuatan yang menghampiri separuh daripada nilai kekuatan sebenar menunjukkan peningkatan dari sifat bahan itu sendiri. Peningkatan kekuatan pada ciri konkrit diharapkan dapat mengurangkan penggunaan tetulang pada struktur yang tidak kritikal seperti papak lantai sekaligus dapat mengurangkan kos pembinaan. Seiring dengan isu kritikal pada peningkatan kos dan harga besi yang semakin meruncing pada masa kini, kajian inovasi bancuhan konkrit dengan bahan tambah sisa besi ini boleh dijadikan sebagai inovasi baru dalam penghasilan konkrit dan disamping memberi impak yang besar dalam aspek ekonomi dengan mengambilkira aspek penjimatan bagi kos penggunaan besi tetulang. Seperti yang diketahui, penggunaan tetulang adalah bagi melengkapi ciri struktur konkrit yang lemah dalam kekuatan tegangan. Berdasarkan kajian literatur yang dibuat, anggaran kekuatan tegangan bagi konkrit adalah 1/10 daripada kekuatan mampatan konkrit. Dengan penambahan kekuatan mampatan sebanyak 46 peratus sekaligus akan meningkatkan kekuatan tegangan pada struktur konkrit bertetulang. Peningkatan kekuatan tegangan pada struktur konkrit ini boleh mengurangkan penggunaan besi tetulang, sama ada dari aspek pengurangan saiz besi dan juga bilangan tetulang pada struktur papak lantai.

Berdasarkan kepada dapatan kajian, didapati saiz dan peratusan bahan tambah sisa mempengaruhi nilai kekuatan mampatan bancuhan konkrit. Ukuran saiz besi yang lebih kecil mempengaruhi nilai rongga menyebabkan bahan

bancuhan memenuhi ruang sekaligus mengurangkan rongga dan menghasilkan bancuhan yang lebih padat. Selain daripada itu, ukuran saiz besi yang lebih kecil juga mempengaruhi tahap keboleherjaan konkrit dimana konkrit lebih mudah dipadatkan dengan ukuran saiz besi yang lebih kecil. Peratus resapan air juga menunjukkan peningkatan daripada 0.56 bagi sampel kawalan kepada 0.17 untuk campuran konkrit dengan bahan tambah sisa besi sebanyak 3 peratus daripada isipadu konkrit. Kadar serapan air adalah lebih baik daripada sampel kawalan. Dapat dirumuskan disini bahawa, nilai resapan air menjadi lebih baik dengan kandungan sisa besi yang lebih banyak disebabkan oleh sifat dan ciri besi itu sendiri iaitu bersifat kalis air. Semakin tinggi kandungan sisa besi akan menghasilkan konkrit yang kurang kadar resapan air sekaligus menghasilkan kualiti konkrit yang lebih kuat dan kukuh, terutama bagi struktur binaan yang terdedah kepada persekitaran. Data ini menyokong penggunaan inovasi bancuhan konkrit dengan bahan tambah sisa besi pada struktur bangunan seperti papak lantai kerana struktur ini banyak digunakan dalam bangunan pada bahagian yang tidak begitu terdedah kepada persekitaran.

Namun demikian, nilai kekuatan mampatan konkrit dan kadar resapan air dalam konkrit daripada dapatan kajian menunjukkan saiz bahan tambah adalah bukan bersifat malar. Ini adalah kerana saiz bahan tambah besi yang lebih panjang diperlukan bagi menghasilkan kekuatan mampatan yang agak tinggi tetapi akan meningkatkan kadar resapan air dalam konkrit. Manakala saiz bahan tambah besi yang lebih pendek pula dapat mengurangkan kadar resapan dalam konkrit kerana boleh mengurangkan keliangan dan pengaliran dalam konkrit kerana saiz yang lebih kecil dapat memenuhi ruang isipadu konkrit.

Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan kepada dapatan kajian, didapati nilai pada sampel kawalan konkrit gred M20 adalah tidak menepati nilai standard yang ditetapkan. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh kaedah penyediaan sampel dan bahan yang digunakan. Kehadiran bendasing dalam bancuhan konkrit juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan konkrit. Prosedur dan kaedah bancuhan seperti kaedah pemadatan dan tempoh masa pemadatan juga akan mempengaruhi nilai kekuatan mampatan konkrit. Namun demikian, nilai bacaan beban yang ditunjukkan adalah selari dengan sampel bancuhan konkrit dengan bahan tambah sisa besi dan ini menjadikan nilai yang diperolehi adalah sah dan boleh digunapakai. Sebagai cadangan penambahbaikan bagi kajian akan datang, prosedur dan kaedah penyediaan sampel perlu dititikberatkan bagi mencapai nilai kekuatan standard yang ditetapkan.

Rujukan

- Altun F. (2007). “Effects Of Steel Fiber Addition on Mechanical Properties Of Concrete And RC Beams.” *Volume 21, pp. 654-661. ELSEVIER Contruction and Building Materials. Volume 21, Issue 3*
- Batson G. “Steel Fiber Reinforced Concrete.” *ELSEVIER Materials Science and Engineering. Volume 25.*
- Behbahani H.P. , Nematollahi B. and Farasatpour M. (2011). “Steel Fiber Reinforced Concrete: A Review.” *Digital Library University of Moratuwa Sri Lanka.*
- Do T.M.D. and Lam T.Q.K. (2021). “Design Parameters Of Steel Fiber Concrete Beams.” *Magazine of Civil engineering. 102.7*
- Iskandar P.W. “Kos Bahan Binaan Naik Sejak Oktober.” <https://www.utusan.com.my> Nov. 11, 2021 [June 10, 2022]
- Katzer, J. (2006). “Steel Fibers and Steel Fiber Reinforced Concrete in Civil Engineering.” *Pacific Journal of Science and Technology, 7(1):53-58.*
- Liew K.M. “The Recent Progress of Recycled Steel Fiber Reinforced Concrete.” *ELSEVIER Contruction and Building Materials. Volume 232.*
- Nguyen V.C and Colin D.J. (2001). “Fiber Reinforced Cements And Concretes.” *Gordon and Breach Science publishes, Advances in concrete technology volume 3 .*
- Park S.H. , Kim D.J. ,Ryu G.S. and Koh K.T. (2012). “Tensile Behavior of Ultra High Performance Hybrid Fiber Reinforced Concrete.” *ELSEVIER Cement and Concrete Composites. Volume 34: 172-184*
- Ramli M.A. “Harian. Runtuhan Kondominium 37 Tingkat.” <https://www.sinarharian.com.my> Feb. 14, 2020 [June 10, 2022]
- Rana A. “Some Studies on Steel Fiber Reinforced Concrete.” *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering IJETAE, Volume 3*
- Sorelli L.G. , Meda A. and Plizzari G.A. (2006). “Steel Fiber Concrete Slabs on Ground: A Structural Matter.” *ACI Structural Journal*
- Tuan Kechik T.N. , Abdul S.N. and Harun N. (2013). “Isu Kecacatan Bangunan Dalam Aspek Penyelenggaraa.” *Prosiding Simposium Pengurusan Teknologi, Operasi & Logistik (SIPTIK IV)*
- Yoo D. , Kim S. , Kim J. and Chun B. (2019). “An Experimental Study on Pullout and Tensile Behavior of Ultra-High-Performance Concrete Reinforced With Various Steel Fibers.” *ScienceDirect. Volume 206 : 46-61*

Kelebihan Penggunaan Tenaga Solar Dalam Penjimatan Bil Elektrik

Salwati Mohamed@Awang^{1,*}, Sazami Shafi'i² dan Rohana Awang Ahmed³

¹ Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: salwati@pkb.edu.my

Abstrak. Tenaga solar merupakan salah satu tenaga yang boleh diperbaharui iaitu sumbernya yang tidak akan kehabisan dan boleh digantikan semula. Tenaga ini sumbernya diperolehi daripada cahaya matahari yang dipancarkan kepada Photovoltaik sel atau panel solar. Pada masa kini Malaysia dalam usaha memperluaskan penggunaan tenaga solar sebagai tenaga alternatif bagi menggantikan tenaga elektrik kerana tenaga solar mempunyai beberapa kelebihan terutama dapat mengurangkan bil elektrik pengguna setiap bulan. Oleh itu tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk meninjau kelebihan penggunaan tenaga solar kepada pengguna terutama dalam penjimatan bil elektrik. Kaedah kajian dijalankan adalah kajian kualitatif berbentuk analisis dokumen. Analisis ini diperolehi berdasarkan data kajian yang lepas oleh pengkaji Nur Azfahani Ahmad dalam kajiannya bertajuk Pemasangan Panel Solar Bagi Menampung Bekalan Elektrik Tambahan Untuk Institusi Pendidikan Agama Persendirian Di Luar Bandar: Melalui Pendekatan Program Kemasyarakatan Komuniti. Dalam kajian ini didapati pihak pengurusan institusi hanya perlu membayar kos bil bulanan yang lebih rendah berbanding dahulu, iaitu sebanyak RM29.44 sahaja dengan penjimatan sebanyak 70% sebaik sahaja sistem panel solar sebanyak 2 kW ini berjaya dipasang dalam keadaan faktor cuaca yang baik. Oleh itu ia menunjukkan penggunaan tenaga solar sebagai tenaga alternatif dalam menjimatkan bil elektrik pengguna.

Kata kunci: Kelebihan, tenaga solar, penjimatan, bil elektrik.

Pengenalan

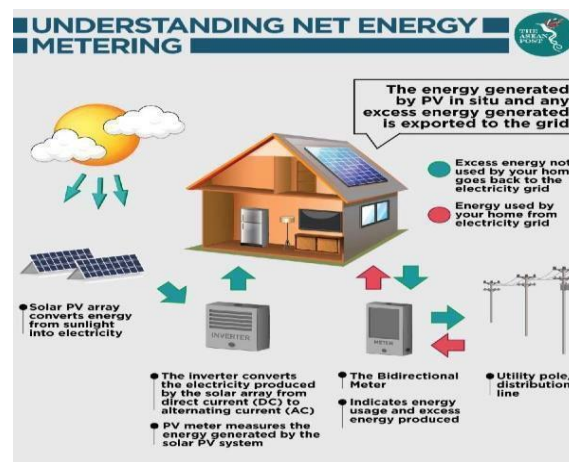
Solar electric systems capture sunlight energy and convert it into electrical energy. This conversion takes place in the solar modules, more commonly referred to as solar panels. A solar module consists of numerous solar cells. (Chiras, Daniel D, 2020). Penggunaan solar kini semakin meningkat kerana tenaga yang diperolehi adalah percuma dan boleh mengurangkan bil elektrik kediaman pelanggan.

Peningkatan jumlah bil elektrik amat membimbangkan terutama pengguna domestik di negara ini. Peningkatan ini bergantung kepada beban yang digunakan oleh pengguna. Kini penggunaan tenaga solar diperluaskan di Malaysia memandangkan negara ini berada di garisan khaitulistiwa dan dapat menghasilkan tenaga solar yang mencukupi bagi keperluan masyarakat negara ini.

Penggunaan panel solar bagi menyerap tenaga matahari seterusnya ditukarkan kepada tenaga elektrik merupakan salah satu alternatif bagi menjimatkan pembayaran bil elektrik setiap bulan. Menurut Idham (2021) tenaga solar merupakan tenaga yang berasal daripada cahaya matahari. Tenaga tersebut dapat digunakan secara langsung untuk memanaskan dan membekalkan sumber tenaga elektrik di kediaman atau premis perniagaan.

Ramai orang mula menggunakan tenaga suria untuk menjimatkan kos dan mengurangkan penggunaan tenaga elektrik yang konvensional yang lebih mahal berbanding tenaga solar. Manfaat utama tenaga solar adalah ianya dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna di kediaman dan perniagaan kerana ia tidak memerlukan pemasangan yang berskala besar seperti pemasangan peralatan untuk mendapatkan sumber tenaga dari angin atau biomas.

Penggunaan tenaga solar kini diperluaskan oleh kerajaan. Pengenalan kepada program Program Net Energy Metering atau Pemeteran Tenaga Bersih (NEM) merupakan konsep mesra alam yang diperkenalkan oleh kerajaan pada tahun 2016 dengan peruntukan 500MW sebagai insentif solar untuk meningkatkan penggunaan tenaga solar penggunaan tenaga solar di Malaysia. Program mesra alam ini telah dilaksanakan oleh Kementerian Tenaga dan Sumber Asli (KeTSA), dikawal selia oleh Suruhanjaya Tenaga (ST) dengan Pihak Berkuasa Pembangunan Tenaga Lestari (SEDA) Malaysia sebagai agensi pelaksana. (Idham, 2021). Konsep NEM rujuk Rajah 1.



Rajah 1

Selain itu, kerajaan juga memperkenalkan Feed-in Tariff (FiT) bagi mengalakkan masyarakat menjana sendiri tenaga yang boleh diperbaharui. Menurut Sally (2014) FiT membolehkan elektrik yang dihasilkan daripada sumber-sumber tenaga boleh diperbaharui untuk dijual kepada utiliti kuasa (TNB, SESB & NUR Distributions Sdn. Bhd.) pada harga premium tetap untuk tempoh yang khusus dan ditentukan oleh jenis tenaga boleh diperbaharui contohnya tenaga solar. Sebagai contoh pengguna adalah penjana tenaga dan TNB akan membayar tenaga tersebut kepada pengguna..

Pernyataan masalah

Masalah peningkatan bayaran bil elektrik merisaukan masyarakat Malaysia. Dalam kajian yang dilakukan oleh Nur Azfahani Ahmad et al (2020) bermula 2014, tarif elektrik di Malaysia telah meningkat pada perkadaran 4% (Roslan, 2017) yang turut mempengaruhi kos sara hidup penduduk tempatan, termasuklah bil elektrik bulanan. Kadar tarif asas kini telah meningkat dari 21.80 sen per kilowatt jam (kWh) pada 2014 (TNB, 2014) kepada 39.45 sen per kilowatt jam (kWh) pada tahun 2020 (Amin & Abdul Aziz, 2019). Permintaan elektrik oleh rakyat Malaysia turut meningkat sekitar 4.8% dalam tempoh 10 tahun akibat pengaruh gaya hidup yang semakin mewah

dan dipengaruhi kadar penggunaan perkakasan elektrik yang semakin moden (Ahmad, Che Ahmad, et al., 2019). Perkembangan penggunaan tenaga elektrik semasa di Malaysia telah meningkat dari 135.8TWh pada tahun 2015 kepada 149.2TWh pada tahun 2016 (Yunus, 2017).

Objektif kajian

Kajian ini dijalankan adalah bertujuan untuk meninjau kelebihan-kelebihan penggunaan tenaga solar kepada masyarakat terutama dalam penjimatan bil elektrik bulanan.

Kajian Literatur

Masyarakat kita pada hari ini semakin tertekan dengan lonjakan bil elektrik yang mencecah beratus ringgit setiap bulan malah ada yang mencapai beribu ringgit. Keadaan cuaca di negara ini semakin panas telah memaksa pengguna memasang dan menggunakan penyaman udara setiap hari.

Berdasarkan kajian lepas oleh pengkaji Nur Azfahani Ahmad et al. (2020) dalam kajiannya bertajuk Pemasangan Panel Solar Bagi Menampung Bekalan Elektrik Tambahan Untuk Institusi Pendidikan Agama Persendirian Di Luar Bandar: Melalui Pendekatan Program Kemasyarakatan Komuniti. Dalam kajian ini didapati pihak pengurusan institusi hanya perlu membayar kos bil bulanan yang lebih rendah berbanding dahulu, iaitu sebanyak RM29.44 sahaja dengan penjimatan sebanyak 70% sebaik sahaja sistem panel solar sebanyak 2kW ini berjaya dipasang dalam keadaan faktor cuaca yang baik.

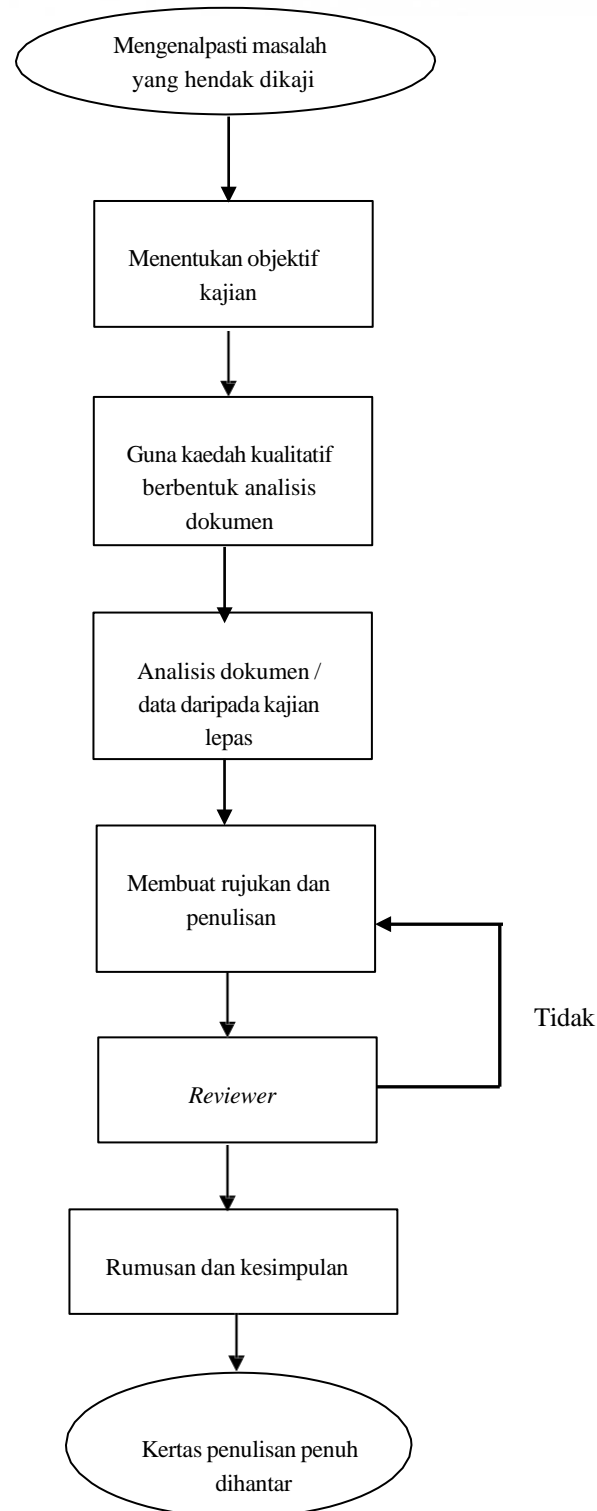
Selain itu satu kajian oleh penyelidik terdahulu penggunaan tenaga solar dijalankan di kilang Pak Ali Food Industries Sdn Bhd (PAFI) juga mampu menjimatkan tenaga elektrik dimana dengan penggunaan solar ini telah mengurangkan kos bil elektrik sebanyak 60% hingga 80%. Contohnya, pada bulan Disember 2022, kos bil elektrik adalah sebanyak RM13,438.45 bersamaan dengan penggunaan tenaga sebanyak 24,278 kilowatt, dengan penggunaan solar ini kos bil elektrik hanya RM5,318.60 dengan penggunaan tenaga sebanyak 9,625 kilowatt sahaja. Ini membuktikan bahawa penggunaan tenaga solar ini amat menjimatkan dan berbaloi dalam jangka panjang. (PakAli food, 2021).

Dalam artikel utusan Malaysia bertajuk “*Jimat bil elektrik lebih RM40,000 setahun dengan panel solar PV*” mendapati pemasangan panel solar jenis fotovoltai (PV) sejak tahun lepas bukan sahaja membantu Majlis Bandaraya Seberang Perai (MBSP) mengurangkan karbon, malah membolehkan pihak berkuasa tempatan (PBT) itu menikmati kadar elektrik lebih rendah berbanding tarif yang diwartakan ketika ini. Ia terbukti apabila hasil kajian menunjukkan, perbelanjaan pembayaran bil elektrik di ketiga-tiga bangunan milik mereka yang dipasang panel solar itu iaitu pejabat cawangan MBSP Jalan Betek, Kompleks Sukan Bertam dan Kompleks Sukan Jalan Betek di sini mampu dijimatkan melebihi RM40,000 setahun. (Iswan Shafiq, 2021).

Metadologi kajian

Metadologi kajian adalah meliputi cara, kaedah dan pendekatan yang digunakan untuk mencapai objektif kajian.

Metodologi kajian menjadikan kajian yang dijalankan lebih bersistematik dan perjalanan kajian lebih terarah dalam mencapai objektif. Bahagian ini akan membincangkan dengan terperinci beberapa perkara penting dalam metodologi dan strategi yang digunakan dalam menyiapkan kajian merujuk kepada carta alir dalam Rajah 2 di bawah.



Rajah 2 : Carta Alir

Penerangan metodologi kajian

1. Membuat rujukan dan mengenalpasti masalah yang hendak dikaji. Dalam kajian ini penulis mendapati peningkatan bil elektrik kini semakin menjadi-jadi.
2. Menentukan objektif yang hendak dikaji berdasarkan rujukan yang didapati. Objektif ini adalah untuk meninjau kelebihan penggunaan solar dalam penjimatan bil tenaga elektrik.
3. Menentukan kaedah kajian iaitu kajian kualitatif berbentuk analisis dokumen. Analisis dokumen ialah pecahan kaedah pengumpulan data penyelidikan daripada analisis kandungan yang merupakan huraian objektif terhadap mesej komunikasi yang telah dicetak, disiarkan atau digambarkan. Dalam kata lain, bahagian mesej itu dapat didengar, diperolehi dan dilihat dengan merujuk kandungan teks pada perkataan, maksud, gambar, simbol, idea, tema, atau apa-apa sahaja mesej yang telah dikomunikasikan (Sabitha Marican, 2009: 97; Babbie, 2010: 332) dalam kajian Metodologi Pengumpulan Data Dalam Penyelidikan Kualitatif.
4. Data daripada kajian lepas diperolehi daripada kajian oleh Nur Azfahani Ahmad et. al (2020) dalam kajiannya yang bertajuk Pemasangan Panel Solar Bagi Menampung Bekalan Elektrik Tambahan Untuk Institusi Pendidikan Agama Persendirian Di Luar Bandar: Melalui Pendekatan Program Kemasyarakatan Komuniti.
5. Kertas kajian akan dihantar kepada reviewer dan akan dikomen, penulis akan membuat penambahbaikan dan kajian penuh akan dihantar.

Instrumen kajian

Dalam kajian ini, kaedah penyelidikan adalah secara kualitatif. Instrumen kajian adalah secara analisis dokumen. Menurut Maizatul Hiqmah (2023), kaedah kualitatif merujuk kepada satu kajian penyelidikan bergantung kepada pandangan peserta, menanyakan soalan yang luas dan umum, menggumpul data dalam bentuk perkataan atau teks serta menjalankan inkuiri dalam bentuk subjektif dan bias.

Analisis dokumen merujuk kepada pecahan kaedah pengumpulan data penyelidikan daripada analisis kandungan yang merupakan huraian objektif terhadap mesej komunikasi yang telah dicetak, disiarkan atau digambarkan. Pengumpulan data melalui analisis dokumen dapat memberikan maklumat yang relevan kepada isu dan masalah yang dikaji. Dokumen adalah sumber yang paling mudah kepada pengkaji kerana maklumat yang diperlukan telah sedia ada dan sukar untuk menipu. (Kamarul Azmi Jasmi, 2012)

Dapatan Kajian

Berdasarkan Jadual 1, dapatan kajian berdasarkan analisis data dari kajian lepas oleh Nur Azfahani Ahmad et al. (2020) dalam kajiannya bertajuk Pemasangan Panel Solar Bagi Menampung Bekalan Elektrik Tambahan Untuk Institusi Pendidikan Agama Persendirian Di Luar Bandar: Melalui Pendekatan Program Kemasyarakatan Komuniti. Merujuk kepada Jadual 1 di bawah pihak pengurusan institusi hanya perlu membayar kos bil bulanan yang lebih rendah berbanding dahulu, iaitu sebanyak RM29.44 sahaja dengan penjimatan sebanyak 70% sebaik sahaja sistem panel solar sebanyak 2 kW.

Jadual 1 : Perbandingan Bil Elektrik Sebelum dan Selepas Pemasangan Panel Solar

Perkara	Jumlah Keseluruhan Bayaran (RM) (Sebelum Pemasangan Sistem Panel Solar – 2 kW)	Penjimatan (RM) (Selepas Pemasangan Sistem Pan-el Solar – 2 kW)
Jumlah perlu di bayar/ sebulan:	RM 173.20	RM 29.44 (Keuntungan : RM 173.20 – RM 29.44 = RM143.76)
Pulangan Pela-buran: Nilai Sistem/Kos Sebulan	-	RM 5000 / RM 143.76 = 35 bulan = 2.9 tahun

Merujuk kepada data sebelum dan selepas pemasangan solar panel, dapat dirumuskan bahawa penggunaan tenaga solar boleh menjimatkan bil elektrik bulanan institusi tersebut. Malah menurut Luxainie (2018) penggunaan solar bukan sahaja menjimatkan tenaga elektrik tetapi jika pengguna menjana tenaga elektrik lebih daripada yang digunakan, lebihan tersebut akan di eksport kembali ke grid dan pengguna akan menerima pembayaran bonus dari TNB memandangkan sistem panel solar disambungkan ke grid. Selain itu kelebihan kelebihan lain penggunaan solar adalah tenaga solar adalah tenaga yang boleh diperbaharui, kos penyelenggaraannya yang rendah di mana panel solar mesti sentiasa bersih manakala *inverter* hanya perlu ditukarkan 5 hingga 10 tahun. Di samping itu tenaga solar boleh digunakan untuk pelbagai aplikasi tanpa akses kepada grid tenaga serta pembangunan teknologi solar yang sentiasa berkembang maju.

Kesimpulan

Tenaga solar merupakan tenaga alternatif bagi penjimatan bil elektrik bagi masyarakat kita pada hari ini. Tenaga solar merupakan salah satu kategori tenaga yang boleh diperbaharui dan tidak akan kehabisan. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh penyelidik penyelidik terdahulu, ia dapat dirumuskan bahawa tenaga solar terbukti sebagai satu kaedah pelaburan kepada masyarakat. Ia bukan sahaja dapat mnenjimatkan pembayaran bil bulanan pengguna malah tenaga yang berlebihan yang dijana boleh dijual kembali kepada Tenaga Nasional Berhad (TNB) bagi pembayaran keuntungan. Oleh itu pemasangan panel solar adalah tidak merugikan pengguna, jika dilihat dalam jangka masa yang lama penggunaan tenaga solar banyak kelebihan berbanding keburukannya. Melalui kajian yang dijalankan terbukti bahawa pemasangan solar di rumah atau premis dapat membantu masyarakat dalam penjimatan bil elektrik bulanan.

Rujukan

- Chiras, Daniel D. Solar Electricity Basics. Second edition. Canada : New Society Publishers. 2020.
- Green Energy Generation Sdn Bhd. Jimat Kos Ratusan Ringgit Sebulan Dengan Solar. Artikel. 2023 Dimuat turun dari <https://simpangold.com/blog/jimat-kos-elektrik-ratusan-ringgit-sebulan-dengan-solar>
- Idham Razak. Apa itu Pemeteran Tenaga Bersih (NEM) 3.0 di Malaysia. Artikel. 2021. Di muat turun dari <https://www.iproperty.com.my/bm/panduan-hartanah/apa-itu-pemeteran-tenaga-bersih-nem-3-0-di-malaysia-67163>
- Iswan Shafiq Isa. Jimat bil elektrik lebih RM40,000 setahun dengan panel solar PV. Artikel. 2021. Di muat turun dari <https://www.utusan.com.my/berita/2021/09/jimat-bil-elektrik-lebih-rm40000-setahun-dengan-panel-solar-pv/>
- Itramas. Solar Menjimatkan 80% Penggunaan Elektrik Di Kilang PAFI. Artikel. 2023 Di muat turun dari <https://www.jerukmadupakali.com/berita/solar-menjimatkan-80-penggunaan-elektrik-di-kilang-pafi>
- Kamarul Azmi. Metodologi Pengumpulan Data Dalam Penyelidikan Kualitatif. Artikel. 2012. Di muat turun dari [http://eprints.utm.my/id/eprint/41091/1/KamarulAzmiJasmi2012_Metodologi Pengumpulan Data Penyelidikan Kualitatif.pdf](http://eprints.utm.my/id/eprint/41091/1/KamarulAzmiJasmi2012_Metodologi%20Pengumpulan%20Data%20Penyelidikan%20Kualitatif.pdf)
- Luxainie. 10 Kelebihan dan Keburukan Tenaga Solar. Artikel. 2018. Di muat turun dari <https://iluminasi.com/bm/10-kelebihan-dan-keburukan-tenaga-solar.html>
- Mohammad Arif Nizam. Panel solar jimat bil elektrik sehingga 90 peratus. Artikel. 2023. Malaysia Gazette. Di muat turun dari <https://malysiagazette.com/2023/07/15/panel-solar-jimat-bil-elektrik-sehingga-90-peratus/>
- PropertyGuru Editorial Team. Panel Solar Rumah: 7 Fakta Kena Tahu Sebelum Pasang! Artikel. 2021 Di muat turun dari <https://www.propertyguru.com.my/bm/panduan-hartanah/ketahui-lebih-lanjut-tentang-rumah-solar-dan-panel-solar-di-malaysia-37657>
- Sally Samsaiman. Apakah Yang Dimaksudkan dengan Feed-in Tariff (FiT). Artikel. 2014. Di muat turun dari <https://www.sallysamsaiman.com/2014/03/feed-in-tariff-fit.html>

Design and Development of Smart Pedal Lock

Ts. Suzilawati Alias^{1,*}, Ts. Siti Aishah Wahid^{1,2} and Ts. Sullyfaizura Mohd Rawi^{1,2}

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

² Automotive Technology Center (ATeC), PSMZA, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: suzilawati@psmza.edu.my

Abstract. Nowadays, there are many cases of vehicles theft in Malaysia due to the lack of safety system. Common locations where most cars are stolen include public parking lots, neighborhoods and retail centers. In ways to prevent vehicles theft, the owner can install pedal locks to ensure car safety. Pedal locks can be effective in preventing vehicles from being moved once a thief has gained access. Pedal locks that exist nowadays are manually operated. Finally, there are points of weakness in the design, such as not fit the safety features of the car. The aim of this project is to design pedal lock with safety using Bluetooth controller. The Smart Pedal Lock differs from conventional pedal locks that it connects to Bluetooth via Android apps and can detect objects up to 40 meters away. Smart Pedal Lock used a linear actuator to lock pedal in ways to prevent pedal movement. The application of Smart Pedal Lock using Bluetooth connected to the phone which is keyless make it friendly users in addition easy to apply. In other way, the use of Smart Pedal Lock provides decreasing the number of vehicles theft.

Keywords: pedal lock, pedal lock system, smart pedal lock, antitheft system.

Introduction

An automobile antitheft system, also known as a security system or theft deterrent system is designed to protect automobiles from theft or unauthorized access. An antitheft system is any device or method used to prevent or deter the unauthorized appropriation of items considered valuable (Singh *et al.* 2013). In ways to prevent increasing cases of vehicles theft, precaution actions need to be improved. Despite the numerous technologies that have been developed recently to prevent auto thefts and trace them, it was stated that up to cars were stolen worldwide each year. In 2006, 1,192,809 automobiles were reported stolen, resulting in losses of 7.9 billion dollars, according to the National Crime Information Centre (NCIC) (Ramadan *et al.* 2012). Thefts of vehicles have been surging alarmingly in recent years all around the world. In Malaysia, about 162 vehicles including

motorcycles are reported stolen every day (Maszureen Hadzman, 2020) according to <https://www.utusan.com.my/nasional/2020/10/162-kenderaan-hilang-setiap-hari/>. The situation suggests this issue needs to be addressed in ways to reduce the cases of automobile theft. To combat automobile theft, the Malaysian government and law enforcement agencies have taken several initiatives including improving vehicle security and encouraging vehicle owners to install additional security systems, such as steering wheel locks, GPS tracking devices and engine immobilizers.

There is currently a major focus on creating measures to prevent car theft due to the growing need for enhanced vehicle security (Rohitaksha *et al.* 2014). The implementation of additional tools of antitheft system provides an additional guarantee to car users against the safety of their cars (Zamuddin Shah Bin Sidek *et al.*). To overcome the problem of theft of this vehicle, various additional tools have been designed either both inside and outside the vehicle such as sky guard, centralized alarm system and antitheft alarm system (Jubit *et al.* 2022). Moreover, steering wheel, hood, tire, gear shift, steering wheel column and brake pedal locks are some of the additional tools installed to the automobile in ways to prevent car theft. One of the best solutions applied to prevent automobile theft is by using personal fingerprints. Everybody has a distinctive fingerprint that can be used as a personal unlock and lock key for their car. So their car will only start when it recognizes the specific fingerprint that has been assigned to it, which can prevent key theft (Vithlani *et al.* 2016).

The theft prevention with high technology that was installed in cars is now being used. Automobile anti-theft systems that are sold commercially are highly pricey. High technology system provides anti-theft system to ensure car owners for avoiding car theft and finding car location after stealing. This method uses an integrated chip with an inductive proximity sensor, which detects the key during insertion and sends a text message to the owner's mobile device informing them that the car is being hijacked. This is followed by a request for a special password from the user by the car's system. Coupled with the automobile key number, the password is made up of only a few characters. A text message is sent to the police with the user's vehicle's number and its GPS- tracked location if the user fails to enter the right password three times in a row (Tummala *et al.* 2013). Any ways, the system provide high cost and maintenance.

Automobile Antitheft system with face recognition is a non-intrusive method and facial attributes are probably the most common biometric features used by humans to recognize one another (Singh *et al.* 2013). The created system uses a GSM-based embedded system that is attached within the car. An interfacing mobile is also connected to the microcontroller which is linked to the engine. The information is utilised by the owner of the car for further analysis once the vehicle has been stolen (Wankhade *et al.* 2011).

Therefore, this project, Smart Pedal Lock which is a combination of mechanical tool and technology of Internet of things was designed and implemented in ways to prevent automobile theft with high effectiveness. With the installation of Smart Pedal Lock to the automobile, the owner can ensure the safety of their automobile as the thief cannot access the pedal. So, the application of Smart Pedal Lock preventing unauthorized access and usage.

Main Result

Design is a strategy for positioning pieces in a way that serves a specific function to the greatest extent possible. Figure below shows the design of Smart Pedal Lock. Figure 1 depicts the design of Cylinder Lock which is a combination part to the Linear Actuator to perform as a smart lock to the automobile pedal. The material of cylinder lock is stainless steel which provide high durability against pressure.

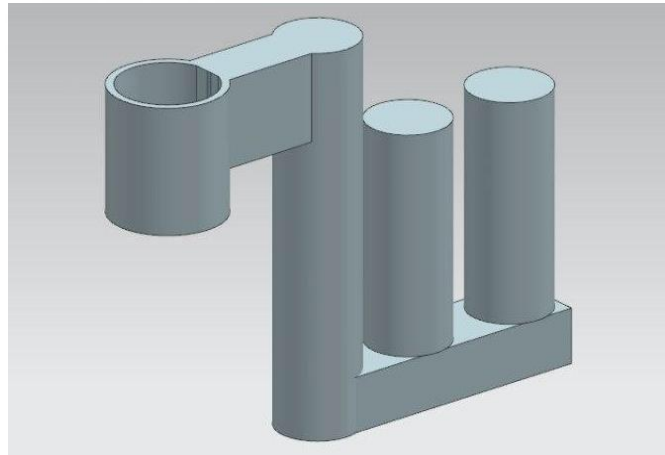


Figure 1. Cylinder Lock

Figure 2 depicts the Linear Actuator which generates motion in a straight line as opposed to the circular motion of a conventional electric motor.

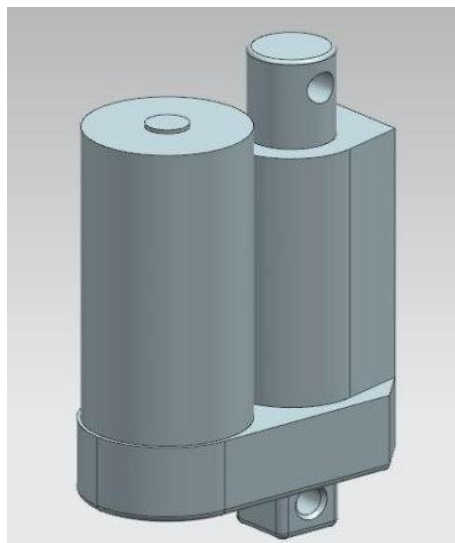


Figure 2. Linear Actuator

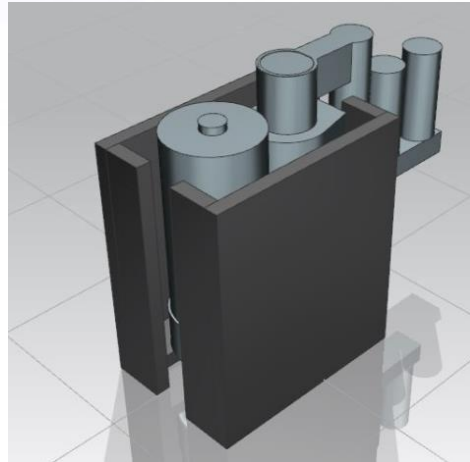


Figure 3. Smart Pedal Lock

Smart Pedal Lock applied Arduino (UNO) software to coding Bluetooth. A Bluetooth module is an electronic component that enables wireless communication between devices using Bluetooth technology. It allows the Arduino to communicate with other Bluetooth-enabled devices, such as smartphones, tablets, or other Arduino boards. To activate the functional of Smart Pedal Lock, the user needs to install Bluetooth RC Controller apps via phone as shown in Figure 4.

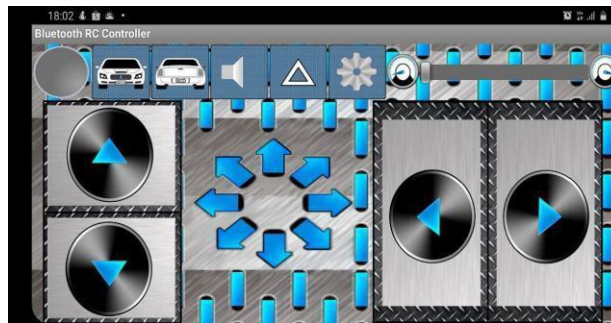


Figure 4. Bluetooth RC Controller Apps

The Smart Pedal Lock is installed down the automobile pedal. The user needs to press the upward button via their phone to activate the smart pedal lock as they are leaving their automobile. As the upward button is pressed, the cylinder lock will generate linear motion upward to the automobile pedal as the pedal is stuck and prevent any automobile movement. In other ways, the pedal of the automobile cannot be functional and prevent unauthorized access and usage. As the user press the downward button via phone, it will release the pedal from stuck of cylinder lock. This provides Smart Pedal Lock as a friendly user device and keyless mode. Smart Pedal Locks also offer an additional layer of security to prevent car theft and unauthorized use.

Figure 5 shows the circuit of Smart Pedal Lock. The power supply provides electrical energy to the Arduino board and any peripherals connected to it. Arduino is functional as a microcontroller board that can be programmed to control various electronic components.

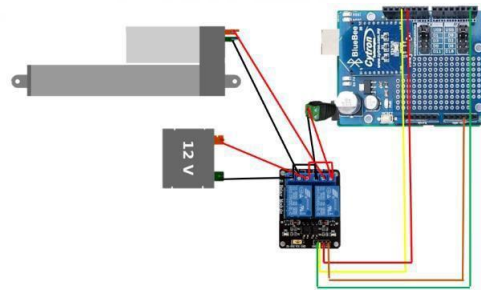


Figure 5. Circuit of Smart Pedal Lock

Figure 6 shows the Flowchart System of Smart Pedal Lock. The programmed Arduino is the brain of the systems. It is connected with Bluetooth module to making an interaction with smartphone through Bluetooth RC Controller apps. Once the Arduino received a signal from the app that interface with the Bluetooth module, the programmed Arduino will perform the task as written on the coding which is to make the linear actuator move up and move down.

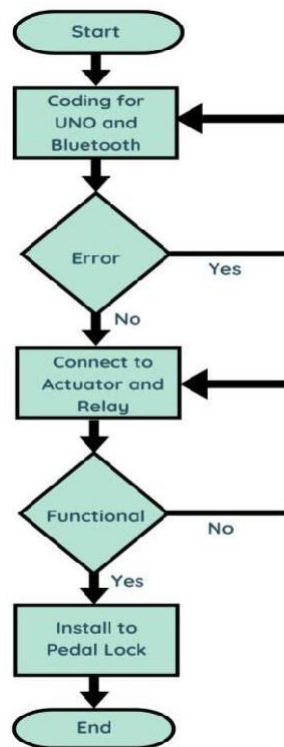


Figure 6. Flowchart System of Smart Pedal Lock

Figure 7 shows the Standard Operating Procedure (SOP) of Smart Pedal Lock. The standard Operation Procedure shows flow of application of Smart Pedal Lock.

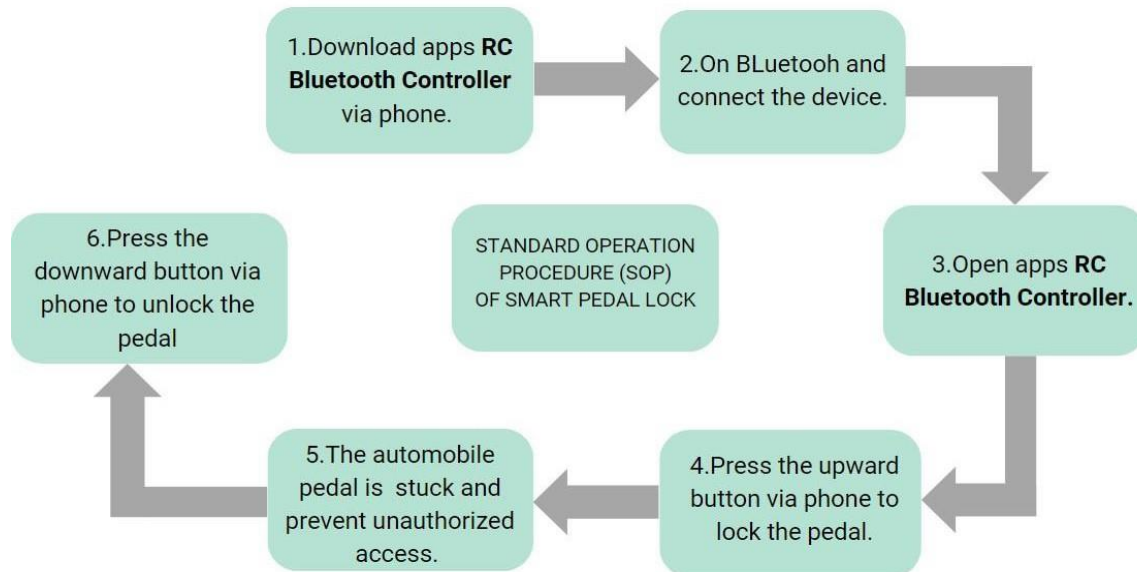


Figure 7. Standard Operating Procedure (SOP) of Smart Pedal Lock.

The Smart Pedal Lock differs from the others conventional pedal lock that it applies RC Bluetooth Controller Apps via Bluetooth. RC Controller apps can detect The Smart Pedal Lock which is installed to the automobile pedal up to 40 meters away as shown in Table 1.

Table 1. Functional of Bluetooth and Smart Pedal Lock with difference distance

Functional of Bluetooth with difference distance		
Distance (m)	With barrier	Without barrier
5	/	/
10	/	/
15	/	/
20	/	/
25	/	/
30	/	/
35	/	/
40	/	/
45	X	X

Conclusion

A Smart Pedal Lock is a device designed to secure a vehicle's pedals by preventing unauthorized access and usage. This Project, Smart Pedal Lock is a combination of mechanical tool and technology of Internet of things which is installed in the automobile. It is a safety feature that can protect the vehicle from theft and misuse. The Smart Pedal Lock applies RC Bluetooth controller apps which is connected by phone via Bluetooth. The Smart Pedal Lock is a friendly user as it is operated by a click via phone to activate the functional of Smart Pedal Lock as the user leaves their automobile. As the upward button is pressed, the cylinder lock will generate a linear motion to the automobile pedal cause the pedal is stuck and prevent any automobile movement. In other ways, the pedal of the automobile cannot be functional and prevent automobile theft. The use of Smart Pedal Lock ensures the safety of the automobile in ways to reduce the cases of automobile theft. Smart Pedal Lock project has good market potential as it provides benefit to the community. Although this project was using Bluetooth to control it, it was equipped with a locking pin system to ensure its safety. Smart Pedal Lock provides safety features with affordable price and strongly recommended to be use by all. The smart pedal lock is called smart because it incorporates advanced technology and features that go beyond a traditional physical pedal lock.

Acknowledgements

I would like to express my special thanks of gratitude to ITEC 2023 which is organized by Politeknik Kota Baru and my beloved Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin for giving me the opportunity to succeed in this wonderful project. I am also indebted to my family and my colleague friends for their valuable support, advice and love which helped me to do thisproject in the given time frame.

References

- Jubit, N., Sofian Redzuan, M., Ahmad, A., Suhaidi Salleh, M., Masron, T., Kunci, K., harta benda, J., jenayah tren, & Lumpur, K. (2022). *Tren Jenayah Harta Benda di Malaysia: Kajian di Selangor dan Kuala Lumpur Property Crime Trends in Malaysia: A Study in Selangor and Kuala Lumpur*. <https://doi.org/10.37134/geografi.vol10.2.3.2022>
- Ramadan, M. N., Al-Khedher, M. A., & Al-Kheder, S. A. (2012). *Intelligent anti-theft and tracking system for automobiles*. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 2(1), 83.
- Rohitaksha, K., Madhu, C., Nalini, B., & Nirupama, C. (2014). *Android application for vehicle theft automobiles*. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 2(1), 83.
- Singh, D. N., & Tejaswi, K. (2013). *Real time vehicle theft identity and control system based on ARM 9*. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)*, 2(1), 240-245.
- Tummala, S., & Krishnaiah, R. (2013). *Anti-Theft control system design for automobiles*. *International Journal of Instrumentation Electrical Electronics Engineering*, 4(2321), 3-6.
- Vithlani, R., Shingala, S., & Pandya, H. (2016). *Biometric automobile ignition locking system*. *International Journal of Electronics and Communication Engineering and Technology*, 7(5), 28-37.

Wankhade, P. P., & Dahad, S. (2011). Real time vehicle locking and tracking system using GSM and GPS technology-an anti-theft system. *International Journal of Technology And Engineering System (IJTES)*, 2(3), 272-275.

Zamuddin Shah Bin Sidek, R., & Bin Zahari Fakulti Pendidikan, K. (n.d.). *SISTEM PENGGERA KERETA DWIHALA*.

<https://www.utusan.com.my/nasional/2020/10/162-kenderaan-hilang-setiap-hari/>

Appendix

Figure 1. Cylinder Lock

Figure 2. Linear Actuator

Figure 3. Smart Pedal Lock

Figure 4. Bluetooth RC Controller Apps

Figure 5. Circuit of The Smart Pedal Lock

Figure 6. Flowchart System of Smart Pedal Lock

Figure 7. Standard Operating Procedure (SOP) of Smart Pedal Lock.

Table 1. Functional of Bluetooth and Smart Pedal Lock with difference distance

Improving Acoustic Quality in Speech Rooms: A Study of PSMZA's Main Hall

Che Seman Che Cob^{1*}, W.M. Rizairie W.M. Noor², C.M. Azmi C. Ibrahim³,
^{1,2,3} Mechanical Engineering Department, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: chesemanchecob@gmail.com

Abstract. A study was conducted on building acoustics with the aim of achieving good sound quality in a speech room. The investigation focused on PSMZA's main hall to improve its acoustic quality. The primary objective was to enhance the room's acoustic characteristics. The study involved estimating the reverberation time and comparing it to the measured values. Based on the measurement results and calculations, comments and recommendations were provided to address the acoustic quality issues. Additionally, the study proposes a solution to improve the speech room's quality, particularly in PSMZA's main hall. The measurement of average reverberation time in PSMZA's main hall was found too high at 1.64 seconds. The calculated reverberation time was also too high at 1.57 seconds, while the suitable reverberation time for PSMZA's main hall with a volume of 7933.24 m³ is 0.98 seconds. For suggestion, with certain materials changed to softboard, the total surface absorption obtained is 1352.5m², and the calculated reverberation time was 0.94 seconds. The walls of the room are constructed with materials that have low absorption coefficients, which can contribute to a higher reverberation time. It is important to note that the absorption coefficient and reverberation time are inversely proportional.

Keywords: acoustics, reverberation, frequency, absorption, sound.

Introduction

The purpose of designing a speech room is to ensure that every member of the audience can hear the speaker equally. To meet this requirement, several physical aspects of the hall must be considered, including its shape, volume, and the absorption coefficient of the materials used. Room acoustics involves studying the behaviour of sound in an enclosed space, requiring scientific analysis of sound and noise. Sound refers to pressure variations that occur at least 20 times per second and can be heard by the human ear. On the other hand, noise is any unwanted or unpleasant sound for the human ear, and it doesn't necessarily need to be loud enough to annoy humans (Möser, 2013).

The material sound absorption coefficient, often denoted by the symbol " α " (alpha), is a fundamental property that characterizes how well a material absorbs sound energy when sound waves interact with it.

Theoretically, each element of the boundary surfaces in the Main Hall should absorb sound equally or have a consistent reverberation time. Reverberation time is defined as the time it takes for sound in an unclosed area to drop by 60 dB after the initial sound has stopped (Kuttruff, 2017). Each type of surface element has a different absorption coefficient, so it is important to identify the various elements present in the Main Hall. The volume of the building is another factor that influences the reverberation time. The effect of reverberation can be observed in the total sound

level, which consists of direct sound from the source and reflections from the surfaces. The mathematical equation for reverberation time is,

$$R_T = 0.161 V / \sum S\alpha \quad (1)$$

Where, V = room volume in m^3 and $S\alpha$ is the total surface absorption in m^2 .

Investigating the causes of speech problems in PSMZA's Main Hall experiments is crucial to understand the relationship between sound sources, characteristics, and the building's content. Therefore, it is necessary to design the acoustic conditions in the Main Hall. Designing speech rooms involves dealing with the shape and size of the enclosure, incorporating various sound-diffusing, sound-reflecting, and sound-absorbing objects and surfaces. It also addresses the intelligibility of all attendees during assembly sessions (Cavanaugh, 2014).

Scientific analysis and sound measurements are conducted using a Sound Level Meter and noise source instruments. The study also requires a background understanding of architectural acoustics to measure the elements and geometrical layout of PSMZA's main hall. The literature survey and practical application of acoustic conditions in the main hall focus on designing and improving sound reception. A clearance of 100 mm or more is recommended, which also provides a good view for the audience. It is essential that the audience has a clear view of the speaker.

The main aim in designing a room for speech is to ensure that every member of the audience can clearly hear what the speaker is saying. The second aim is to preserve the natural qualities of the speaker's voice, allowing each audience member to appreciate the nuances and intended dramatic effect conveyed by the speaker. (Mommertz, 2015).

In the basic acoustic requirements of large rooms for speech, it is crucial to ensure that the direct sound from the source reaches the listener without being reflected from any room surfaces. It has been observed that the strength of this sound diminishes as the average distance between the source and the listener increases, emphasizing the importance of minimizing this distance. Additionally, it is essential to ensure that the direct sound path remains unobstructed. This entails ensuring that no elements of the building, such as columns or balcony fronts, obstruct the path. Furthermore, since sound is significantly absorbed, arrangements should be made to prevent the heads of one row of the audience from obstructing the direct sound paths to the people in the row behind. The best approach to achieve this is by seating the audience in such a way that a clearance of at least 76 mm is maintained between the sight line of one row and the sight line of the next. (Lee, 2014).

This study has three main objectives. First, it aims to measure the average of reverberation time in PSMZA's main hall and compare it with the calculated value. This will provide an insight into the acoustic characteristics of the main hall and help assess whether the reverberation time meets the desired standards. Second, to calculate the reverberation time in this main hall using equation (1). Lastly, this study aims to give suggestions for building materials that can improve the acoustic quality of the hall. By evaluating different materials based on their properties, suitable materials are suggested to improve sound clarity and the overall acoustic experience. This information is useful for optimizing the audio system and ensuring optimal sound quality during speech sessions.

Several tools are used to measure the reverberation time, namely a sound source (type HP1001), a sound level meter (type 2231), and a level recorder (type 2317).

Nine locations marked with location 1 to location 9 in the main hall with 10 meters from each other as in Figure 3 have been selected to place a sound level meter for the measurement of reverberation time at each location. The sound source generated by the HP1001 is placed on the stage at 4 meters from the location marked 4. The measurement value is then recorded by a level recorder. The average of three readings from this record are taken as input data in obtaining the reverberation time.

The estimated absorption coefficient has an average value ranging from 500 Hz to 2000 Hz (Smith B. J., 1997).

Table 1 : Estimation absorption coefficient for a specific material

Item	Material	Absorption Coefficient Average at 500 Hz to 2000 Hz
Door	Wood	0.350
Door	Glass	0.125
Celling	Gypsum/ Fiberglass	0.700
Wall	Concrete / Plastered	0.070
Screen	Curtain	0.450
Stage	Wood	0.350
Wall	Soft Board	0.690
Wall	Plywood	0.125
Stair	Wood	0.350
Floor	Tile	0.065
Stage	Carpet	0.400

The total surface coefficient ($S\alpha$) for the materials used in the construction of PSMZA's main hall will be determined. This includes the door, ceiling, walls, screen, stage, stairs, and floor. These components are constructed from the materials specified in Table 1.

Results and Discussion

The results from the experiments, estimations, and calculations will be discussed, including the volume of PSMZA's main hall, estimation of absorption coefficient, reverberation time measurement, reverberation time calculation, and material suggestions to optimize the hall's acoustic performance.

Estimation Volume of PSMZA's Main Hall

Figure 1 is a plan of the PSMZA large hall which is divided into 5 areas that will be considered in the volume measurement estimate. From Table 2, the estimated volume of PSMZA's main hall is 7933.24 m³.

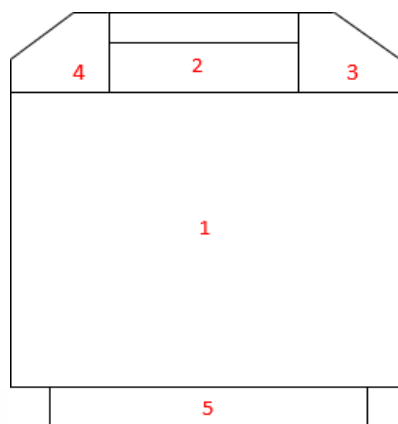


Table 2 : Calculated volume of PSMZA's main hall

Number	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Volume (m ³)
1	25.760	28.760	9.145	6775.14
2	7.010	14.300	7.645	766.36
3	7.470	4.265	5.000	159.30
4	7.470	4.256	5.000	159.30
5	24.380	1.000	3.000	73.14
Total				7933.24

Figure 1 : PSMZA's main hall plan with part of volume calculation

The important step in investigating the reverberation time in PSMZA's main hall is to design the surfaces in a way that achieves a suitable reverberation time. Figure 2 below suggests a relationship between the average reverberation time and hall volume. In practice, a reverberation time ranging from 0.75 to 1.0 second is generally considered suitable for most rooms (Beranek, 2004).

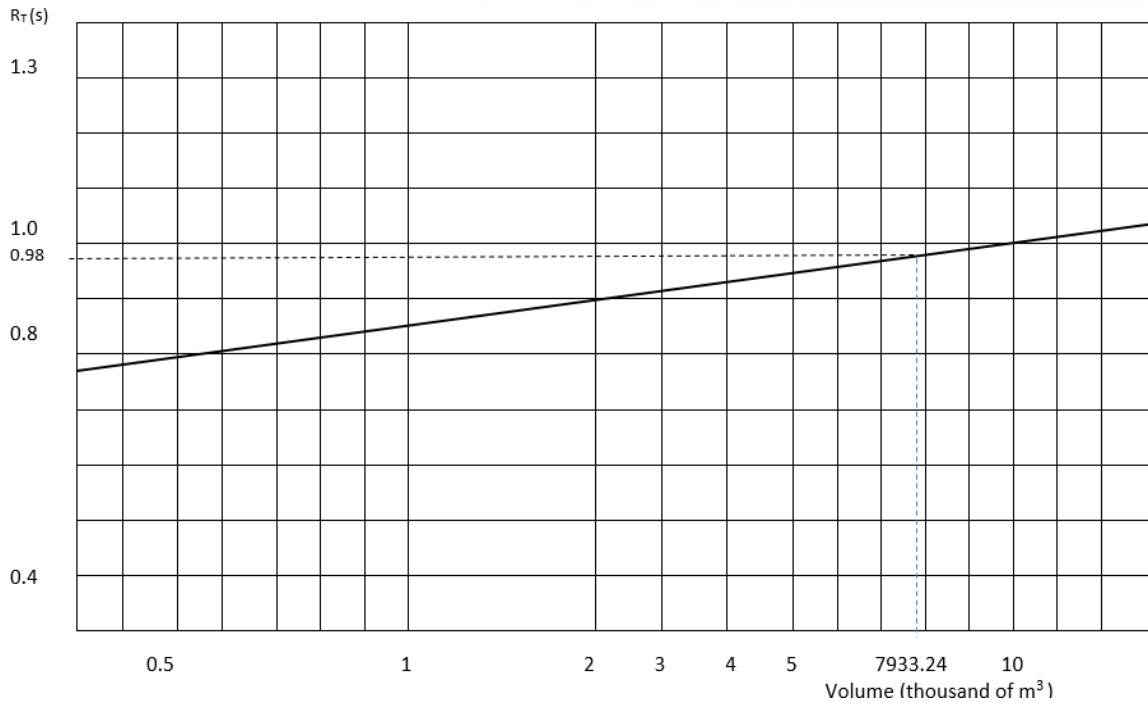


Figure 2: Recommended Reverberation Time for Speech (Beranek, 2004).

The Measurement of The Reverberation Time at Various Locations in PSMZA's Main Hall.

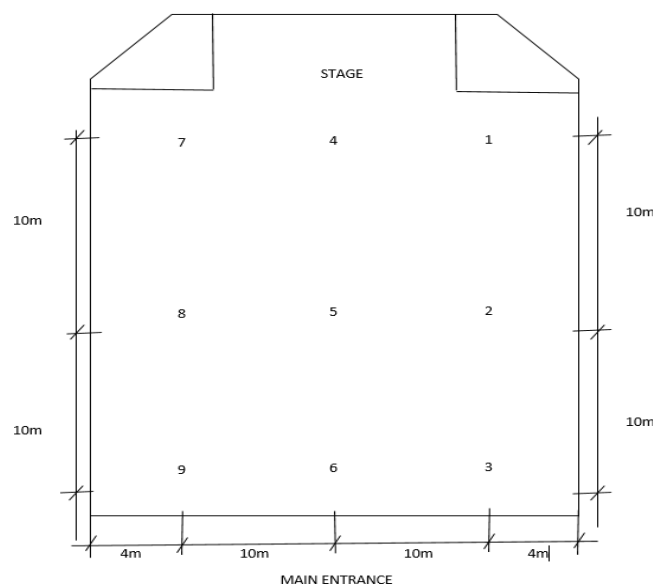


Figure 3 : PSMZA's Main Hall Plan with location of reverberation time measured.

Table 3 : The reverberation time in seconds for each location, as indicated in Figure 3, at different frequencies in PSMZA's main hall.

Frequency (Hz) Location	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Average
1	3.2	2.0	2.6	1.95	1.0	1.8	1.2	0.5	1.78
2	3.2	2.7	3.2	1.9	1.9	1.9	-	0.6	1.93
3	2.4	1.6	1.5	1.3	0.6	1.5	1.3	0.8	1.38
4	2.6	2.5	1.3	0.9	1.0	1.0	1.6	1.4	1.54
5	2.8	2.7	1.4	1.0	1.2	1.6	1.5	1.4	1.70
6	-	2.2	0.9	1.0	0.9	1.65	1.65	1.0	1.16
7	3.8	2.4	2.0	1.2	1.8	1.9	2.2	1.6	2.11
8	2.4	2.4	1.2	1.5	1.4	1.35	1.8	1.2	1.66
9	2.9	2.2	1.2	0.9	1.3	1.6	2.0	0.3	1.55
Average	2.59	2.30	1.70	1.29	1.23	1.59	1.47	0.98	1.64

From the data in the Table 3, the observation of the reverberation times at different frequencies and locations in PSMZA's main hall. The average reverberation time for the hall is also provided, which is 1.64 seconds. According to the theory of designing a room for speech, the reverberation time should be low but not excessively low, typically ranging from 0.75 to 1.0 seconds (Johnson, 2022). With a recommended target reverberation time of 0.98 seconds for PSMZA's main hall, the data can tell us the following:

- a) Variations in Reverberation Time: The table shows that the reverberation time varies at different frequencies and locations within the hall. Some locations have higher reverberation times than others, indicating differences in acoustic characteristics throughout the space.
- b) Need for Acoustic Treatment: The reverberation times at certain frequencies and locations are higher than the recommended value of 0.98 seconds. This suggests that the hall may require acoustic treatment to reduce the excessive sound reflections and achieve the desired acoustic quality.
- c) Impact of Frequencies: The data also highlights how different frequencies affect the reverberation time. Lower frequencies tend to have longer reverberation times, which may need special attention during acoustic treatment.
- d) Average Reverberation Time: The average reverberation time for the hall is 1.64 seconds, which is higher than the recommended value. This indicates an overall need for acoustic improvement to optimize the hall's acoustic performance.

Based on the findings, it is evident that the current reverberation time in PSMZA's main hall is higher than the recommended target. To create an optimal acoustic environment for speech-related activities, the hall may require acoustic treatments such as the installation of sound-absorbing materials to reduce the reverberation time and achieve the target value of 0.98 seconds. Additionally, a detailed acoustic analysis and design can be undertaken to address the specific acoustic issues identified in the data and ensure that the hall meets the desired acoustic requirements for its intended purposes.

Surface Absorption Calculation

Referring to Table 4, surface absorption can be calculated based on the known surface area and absorption coefficient of each material. By obtaining the surface absorption values, the reverberation time could be determined.

Table 4: Calculated surface absorption

<i>Hall Surface Material</i>	<i>Absorption Coefficient Average</i>	<i>Total Surface Area(m²)</i>	<i>S_α (m²)</i>
Glass	0.125	84.48	10.56
Celling (gypsum)	0.7	753.74	527.62
Wall (cement and plaster)	0.07	689.29	48.25
Curtain	0.45	84.00	37.80
Stage base wall (wood)	0.35	21.00	7.35
Softboard	0.69	95.00	65.55
Plywood	0.125	27.04	3.38
Stair	0.35	4.48	1.57
Tile	0.065	753.69	48.99
Door	0.35	66.23	23.18
Carpet	0.4	100.25	40.10
	Total	2679.20	Σ S_α =814.35

To calculate the reverberation time, all of materials used in the main hall need to identify. Once the materials identified, the surface absorption of each material can be calculated to determine the total surface absorption. The reverberation time is inversely proportional to the absorption coefficient. (Smith, 2022). In this calculation, the volume of PSMZA's main hall is 7933.24 m³, and the total surface absorption in the main hall is 814.35 m². Using these values, the reverberation time in the main hall can be determine using the equation (1):

$$R_T = \frac{0.161 \times V}{\sum S\alpha} \quad \text{Where, } V = \text{room volume in m}^3, \sum S\alpha = \text{Total absorption in sabine's formula (m}^2\text{)}$$

$$= \frac{0.161 \times 7933.24 \text{ m}^3}{814.35 \text{ m}^2} = \mathbf{1.57 \text{ seconds}}$$

% Different to the recommended reverberation time = [(1.57 – 0.98) / 0.98] x 100 = 60.2 %, the values obtained here are far from the recommendation.

From the measurement of the reverberation time shown in Table 2, it was found that the average reverberation time is 1.64 seconds, where it is quite high when compared to the recommended reverberation time that should be for PSMZA's main hall, which is 0.98 seconds as shown in figure 1. Meanwhile, 1.57 seconds is the reverberation time calculation obtained because of the calculation using equation (1), with the total surface absorption coefficient obtained in Table 4. Consequently, the reverberation time in PSMZA's main hall is significantly higher than desired, indicating an unfavorable acoustic condition.

To decrease the reverberation time, it is necessary to increase the level of absorption. This can be achieved by replacing the current material surfaces in the main hall with materials that have a higher absorption coefficient. In this investigation, examples of materials with high absorption coefficients are softboard and aluminum sheet with fiberglass, which have absorption coefficients of 0.69 and 0.7, respectively. For example, replace a specific material with softboard, the following changes will be observed:

Table 5: Calculated surface absorption when a specific material is replaced with softboard.

<i>Hall Surface Material</i>	<i>Absorption Coefficient Average</i>	<i>Total Surface Area(m²)</i>	<i>S_α (m²)</i>
Glass	0.125	84.48	10.56
Celling (gypsum)	0.7	753.74	527.62
Wall (cement and plaster) change to softboard	0.69	689.29	475.61
Curtain	0.45	84.00	37.8
Stage base wall (wood) change to softboard	0.69	21.00	14.49
Softboard	0.69	95.00	65.55
Plywood change to softboard	0.69	27.04	107.05
Stair	0.35	4.48	1.568
Tile	0.065	753.69	48.99
Door	0.35	66.23	23.18
Carpet	0.4	100.25	40.1
	Total	2679.20	Σ S_α =1352.5

This corresponds to the total surface absorption in PSMZA's main hall when a certain material is changed to softboard. The reverberation time can be calculated using the equation (1):

$$R_T = \frac{0.161 \times V}{\sum S\alpha} = \frac{0.161 \times 7933.24}{1352.5} = \mathbf{0.94 \text{ seconds}}$$

% Different to the recommended reverberation time = $[(0.98 - 0.94) / 0.98] \times 100 = 4.08\%$, the values obtained here are closer to the recommendation.

Conclusion

Based on the experiments, results, and calculations conducted in this study, the following conclusions have been drawn:

The average reverberation time in PSMZA's main hall is higher than the appropriate value, measuring at 1.64 seconds. This indicates that the hall has excessive sound reflections and may negatively impact speech clarity and overall acoustic quality. Wherever, the calculated reverberation time for PSMZA's main hall, considering its volume and total surface absorption, is 1.57 seconds. While this value is closer to the appropriate reverberation time, it is still higher than the desired target of 0.98 seconds.

Implementing the suggested solution of using softboard for certain materials in PSMZA's main hall increases the total surface absorption to 1352.5m². This leads to a significantly reduced reverberation time of 0.94 seconds, approaching the desired acoustic quality for speech-related activities. The findings suggest that the acoustic performance of PSMZA's main hall can be significantly improved by incorporating materials with higher absorption coefficients, such as softboard.

Reducing the reverberation time will contribute to better speech intelligibility and overall acoustic comfort within the hall. It is recommended that further adjustments and improvements be made to achieve the target reverberation time of 0.98 seconds. Proper acoustic treatment and selection of materials can result in an optimized acoustic environment that meets the desired acoustic requirements for the hall's intended purposes.

References

- Beranek, L. L. (2004). *Concert Halls and Opera Houses: Music, Acoustics, and Architecture*. Springer.
- Cavanaugh, W. J. (2014). *Architectural Acoustics: Principles and Practice*. John Wiley & Sons.
- Johnson, M. (2022, January). Balancing Reverberation Time for Speech Intelligibility in Room Design. *Journal of Architectural Acoustics*, 10(1), 23-30. doi:10.1063/5.0045767
- Kuttruff, H. (2017). *Room Acoustics*. (6th ed.). CRC Press.
- Lee, S. (2014, January). Seating Design Considerations for Optimal Sound Transmission in Auditoriums. *Applied Acoustics*, 80, 54-61. doi:10.1016/j.apacoust.2013.12.001
- Mommertz, E. (2015). *Room Acoustics and Sound Insulation: Principles, Planning, Examples*. Birkhäuser.
- Möser, M. (2013). *Engineering Acoustics: An Introduction to Noise Control*. Springer.
- Smith, B. J. (1997). The A-weighted sound level as an estimate of risk for hearing loss in a population of construction workers. *AIHA Journal*, 58(9), 614-619.
- Smith, J. (2022, January 1). Acoustic Properties of Building Materials. *Building Science Journal*, 15(1), 20-28.

Development of Power Side Stand for Motorcycles

Maryati Marzuki^{1,*}, Norsihan Mokhtar² and Che Israihan Che Ismail³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

³ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: maryatimarzuki@psmza.edu.my

Abstract. The idea for project was derived from noticing the current manual process of raising the motorcycle side stand are done manually by motorcyclist and the goal is to automated this process. The aim of selecting this project is to prevent road accidents, specifically those resulting from not raising the motor side stand high enough and hitting the road while making a left turn, which causes the motorbike to collapse. The side stand project involves by using motor that controlled by Arduino UNO that takes the electrical source from the battery, this project was called Power Side Stand. This Power Side Stand is capable of lifting a motorcycle side stand that uses motor power from Power Window and will be controlled by Arduino Uno and Double BTS7960 H-bridge High-power Motor Driver Module. The aim of the testing was to ensure that the Power side Stand can reliability reach its intended position. The motorcycle lever will be raised by 90 degrees after the motorcycle is parked from its initial 180degree position. The speed at which lever is raised has been adjusted to ensure that the motorcyclist is not harmed. Moreover, the power side stands are designed more endurance and its ability to avoid electric shocks when in contact with water. The test results of the test indicate that Power Side Stand was successfully moves safely and operates as prescribed.

Keywords: Power side stand, automatically, safe, endurance, reliability

Introduction

Everywhere in the world, motorcycles are used. These are to be considered an easier vehicle to ride in and often prone to road accidents. Because of its small size, it is very simple to drive down a tiny street. In Southeast Asian region, there are thousands of bikes running on the road every day. Despite the popularity of motorbikes for daily use, the percentage of road traffic accidents involving motorcyclists are also increase (Masuri et al., 2012). Motorcycles are reported at the highest risk in accident, which lead to injuries and fatalities per distance travelled than other vehicles (Sahat et al., 2020a). In the other words, human mistake or careless could be the most significant contribution to the cause of accidents.

Malaysia Institut of Road Safety Research (MIROS) studied road accident data in year 2011 and found that the cause of accident involving motorcycles is mainly due to human behaviour/negligence, road infrastructure/surrounding area and vehicle condition. The human behavior factor/self-neglect recorded percentage of 80.6% compared to road infrastructure (13.2%) and vehicle factor is only 6.2%. (Buku Statistik Kemalangan Jalan Raya Malaysia, Ministry of Transport Malaysia, 2017)(Idris et al., 2019).

As usually condition, the side stand plays as major role while the motorcycle in the resting position. It has several drawbacks, such as the risk that the driver may forget to retract the side stand before starting the motorcycle, which could lead to unfavorable issues. The side stand is utilized to support a stationary motorbike. Before riding, the rider may neglect to retract the side stands, which could result in the stand hitting the ground and impairing the rider's control during the turn.

To make it simple for a motorbike rider to park his vehicle, side stands are almost universally used. When riding through a left turn on a motorcycle with this stand in the park position, there is a significant risk(Srivastava et al., 2014) Additionally, by raising the side stick of the motorcycle, riders can avoid becoming involved in collisions that would otherwise occur.

In order to solve this issue, a brand-new kind of power side stand needs to be created employing advanced mechanical and electrical setup. According to the two-wheeler's operating system, the pinion receives power from the engine and rotates as a result of the gearbox.

TYPES OF SIDE STANDS

1.1 Single Stand

A single leg side stand that simply folds out to one side, typically the drive side, and the bike rests against it. It is possible to attach a side stand to a chain seat stay close to the rear hub or to the chain stay visible below the bottom bracket. A side stand can be put on and installed directly behind the bottom bracket, either gripping the chain stays or the bracket in between them.(Srivastava et al., 2014)

1.2 Center Stand

A pair of legs or a bracket used as a center stand side stand swings straight down and raises the back wheel off the ground when in use. When parking a motorcycle for an extended period of time, the center stand is preferable because it lifts the majority of the weight off the tires.(Srivastava et al., 2014)

Research Objectives

The main objective of this project is to develop the motorcycle side stand to be raised automatically with mechanical movement and electronic circuit to avoid unwanted accidents and damage caused.

MAIN RESULTS

Methodology

The overall structure of the research work is illustrated in Figure 1. Generally, a technique for using this Power Side Stand involves ignition switch button, the battery will send an electricity supply to Arduino Uno which processes the data and transfer to high-power Motor Driver module. Then, motor will then begin to function as the coding is written once data is sent to it by motor driver module. When the proper coding displayed, the motor will raise the motorcycle side stand.

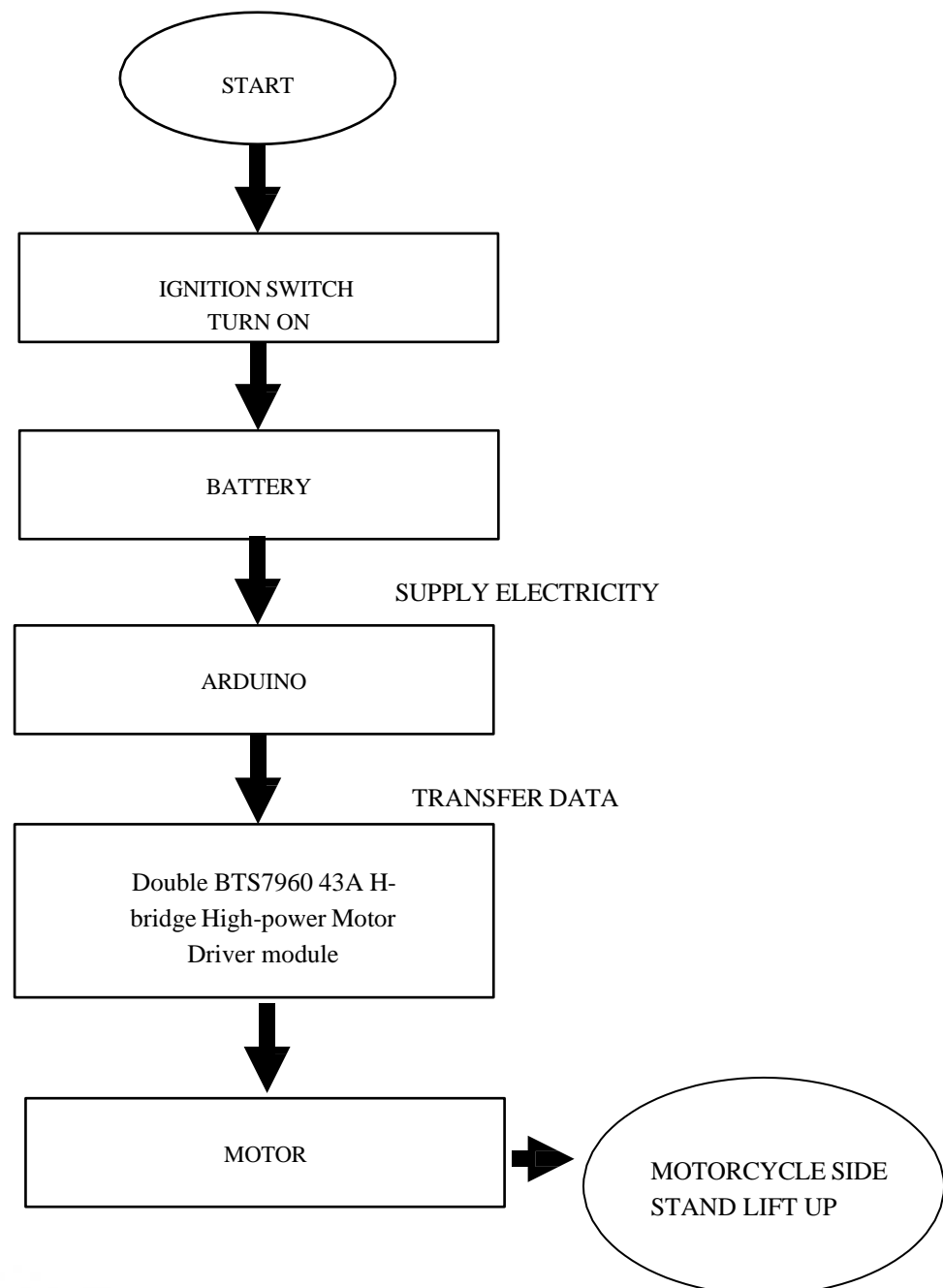


Figure 1: Process flow chart

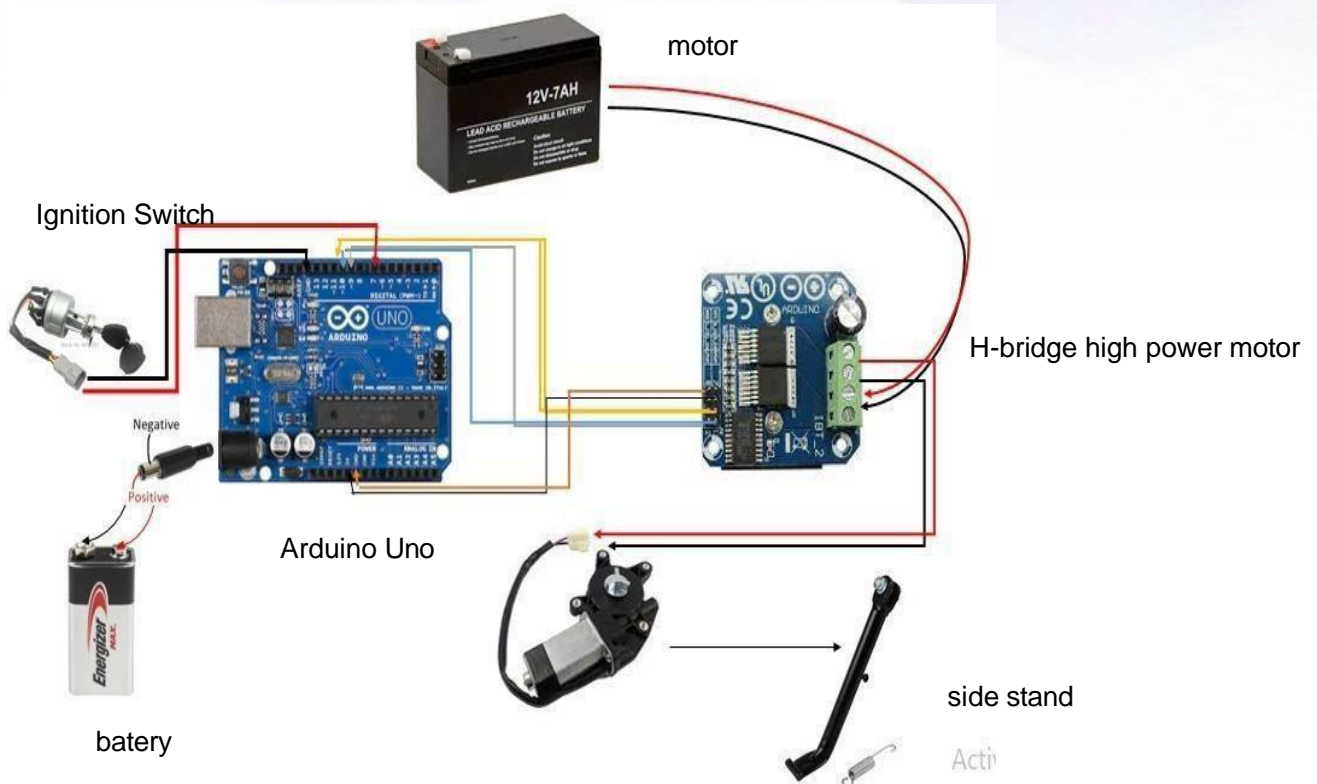


Figure 2: Circuit diagram

Based on the working principle in Figure 2, a technique for using this Power Side Stand involves turning on the ignition switch button, which is responsible for activating the starter motor, the battery, and then sending an electricity supply to the Arduino Uno, which processes the data and transfers it to the high-power Motor Driver module. Then, the motor will begin to function as the coding is written once data is sent to it by the motor driver module. When the proper coding is displayed, the motor will raise the motorcycle side stand as desired.

Design of prototype model

Research designed a prototype model of a motorbike side stand is catered for models with 150cc and below. Research involves considering a number of aspects, including stability, strength, materials, and use. The design of a side stand refers to an organized plan and scientific investigation into a specific problem, undertaken with the objectives of finding solutions to it. (Sahat et al., 2020b)

The design process involves the activity of brainstorming related to the demands, the weight, dimensions, and center of gravity of the motorcycle. Take into account the bike's ground clearance and the angle at which it leans while it is parked. The ideal length and angle of the side stand will be determined in part by these variables (Ramanathan et al., 2020). For design evaluation, finite element analysis (FEA) is one of the best methods of using

virtual simulation technology to evaluate a product design. In this study, the design is illustrated in Figure 3, respectively.



Figure 3: design of side stand

Development frame of side stand-Mechanical work

Create a general layout for the side stand structure according to dimension given in present time of two wheeler for making frame. We are used mild steel rod to create the frame, and with aid of the manufacturing process to create a rectangular frame. The process includes cutting, welding, grinding and finishing. Figure 4 shows the process of measuring and cutting mild steel rod for making side steel frame.



Figure 4: Proses cutting for assembly the frame of Power side Stand

Drilling Process

Mark the drilling location and set up the adjustment for the desire speed and torque. Figure 5 shows the process of drilling the frame for side stand



Figure 5: Process drill the frame of power side stand

Welding Process

Figure 6 depicts the MIG method used to weld two pieces of metal together



Figure 6: Welding process of the motorcycle side stand

Coding

Programming the Arduino microcontroller board using the Arduino programming language and the Arduino Intergrated Development Environment (IDE)(Mathavan et al., 2020). It allows to read data from other devices and transfer to another

```

TESTING_MOTOR_BTS7690 | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help
TESTING_MOTOR_BTS7690
#define RPM 5
#define LPM 10
#define PWM 11

void motor_fw() { //fungsi motor belok kanan
  digitalWrite (LPM, LOW);
  digitalWrite (RPM, HIGH);
  analogWrite (PWM, 500);
  Serial.println ("MOTOR KANAN");
}

void motor_rev() { //fungsi motor belok kiri
  digitalWrite (LPM, HIGH);
  digitalWrite (RPM, LOW);
  analogWrite (PWM, 500);
  Serial.println ("MOTOR KIRI");
}

void motor_stop() { //motor stop
  digitalWrite (LPM, LOW);
  digitalWrite (RPM, LOW);
  analogWrite (PWM, 0);
  Serial.println ("STOP");
}

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("START");
  pinMode (RPM, OUTPUT);
  pinMode (LPM, OUTPUT);
  pinMode (PWM, OUTPUT);
}
  
```

Figure7: Arduino coding

Assembly Process

The processes which develop power side stand by install all the electronic components such as relay module, Arduino uno and limit switch on electronic board, then it connects to the battery, key and motor. After the assembly process is complete, the circuit and frame are connected and finally motor driver will lift the side stand.



Figure 8: Assembly process

Side Stand Testing

The final step involves testing and evaluating whether or not the side stand can operate autonomously. The equipment is put through a number of tests to make sure it can function properly and to make sure the study or goals have been met.



Figure 9: Assembly Side Stand to the motorcycle

Result and Discussion

Power side stand was designed to increase the safety for those people that use two-wheeled transport which is motorcycle. Normally the cause of accidents which is self-neglect where it might bring injured or fatality to the rider while they on the road. The function of power side stand to the motorcyclist is when the starter button is on, the side stand gets lifted by means of electrical lifter. If the motorcycle turned off the electric motor turns in opposite direction which pulls the side stand and keep in original position. The system is very useful for automation and safety for the wheeler users. This will help the motorcyclists to avoid carelessness which caused the accidents.

Working Principle

The side stand project involves by using motor that controlled by Arduino UNO that takes the electrical source from the battery, Then the electronic board connect to the motor driver and key and then the electric motor rotates and gives the pushing force to the motorcycle side stand and lifts up the stand. The aim of power side stand to ensure it can reliability reach its intended position. The motorcycle lever will be raised by 90 degrees after the motorcycle is parked from its initial 180 degree position. If the motorcyclist switch off, the electric motor will turn in opposite direction which is pull the side stand and keep in original position.

Figure 10 shows the automatic power side stand can facilitate motorcycle users with just switch on lock and it will move on its own. In the diagram shows the movement of the stick before the key is turned on, during and after the key is turned on. The level had be raised by 90 degree from initial position.

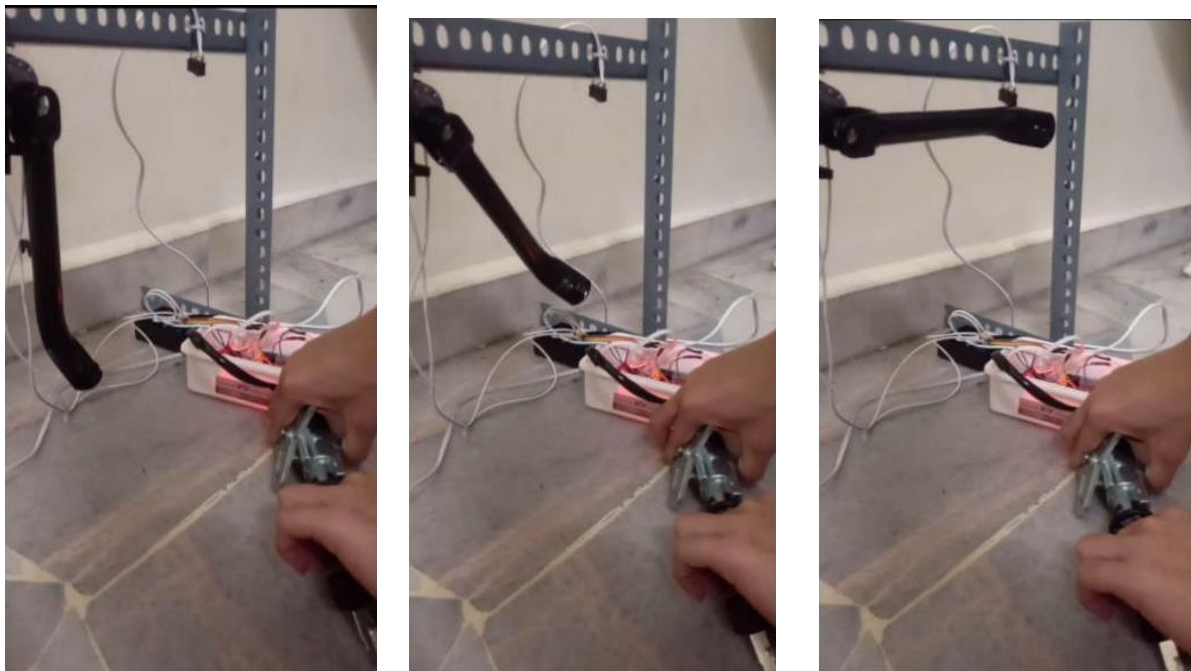


Figure 10: Side stand movement

Comparison between Smart Stand and Existing Side Stands

Table 1 shows the comparison between the power side stand and the existing side stand which is clearly shows that new invention was designed to facilitate motorcyclist. This can be achieved with power side stand be reaction as a system that will lift up and lift down the side stand automatically

The comparison between power side stand and the existing side stand are described as follow

Table.1: Comparison between existing side stand and power side stand

Particulars	Existing Side Stand	Power Side Stand
Manual	Yes	Automatic
Automatic Etraction	No	Yes
Human Error	High	Eliminated
Maintenance	Low	Low
Sturdiness	Stable	Stable
Cost	Average	Below average
Customers Satisfaction	Average	Guaranteed
Risk factor	High	Eliminated
Error Elimination	Not Considered	Taken under Consideration
Manufacturing of Spares	With ease	With ease

Conclusion

This study has attained and achieved the objectives to develop a Power Side Stand that raised up automatically. In conclusion, this project created associated with the cause of the accidents which is self-neglect where it might bring injured or fatality to the rider while they on the road. Therefore, the power side stand was designed to

prevent an accidents caused by self-negligence. Overall, the Power Side Stand has achieved the goals of designing a well-functioning power side stand, structure, and analyzing the power side stand with its capabilities and ability to lift up of motorcycle side stand.

Overall, power side stand related to its design lifting ability, and motorcycle side stand movement control by Arduino Uno. For the first time, the power side stand is being installed and tested on a Yamaha 135LC motorcycle, It is known that the power side stand is able to lift the stick safely and does not endanger the feet of motorcyclists. This is consistent with the proposed hypothesis. It can be concluded from this study that automatic motorcycle side stand is very helpful to motorcycle users and can prevent accidents caused by self-neglect.

Nonetheless, further development in future is needed to improve the project, there are some things that have been proposed to enhance and improve the project by replace a frame to place the Arduino and motor on the motorcycle connect with the alarm or blinking light. In general, it is recommended to install an alarm to inform the cyclist that the side stand is not pulled up completely during on the road.

References

- Idris, A., Hamid, H., & Teik Hua, L. (2019). Factors contributing to motorcycle accidents in Malaysia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 357(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/357/1/012039>
- Masuri, M. G., Isa, K. A. M., & Tahir, M. P. M. (2012). Children, Youth and Road Environment: Road Traffic Accident. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 38, 213–218. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.342>
- Mathavan, J. J., Dinakara, K. G. L., Premathilaka, P. G. S. G., & Herath, H. M. T. D. (2020). Arduino based Hardware Implementation of Automatic Side Stand for Motor Bike. *Proceedings of the 4th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2020*, 627–630. <https://doi.org/10.1109/ICCMC48092.2020.ICCMC-000116>
- Ramanathan, S., Gowtham, S., Guban, E., Saisaran, K., & Guhan, M. (2020). Design of automatic side stand and spring compression control system using arduino programming. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 912(2), 22010. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/912/2/022010>
- Sahat, M. A., Jamian, R., Azulhisham, J. ', & Shukor, A. (2020a). The Adoption of Poka-yoke Mechanism towards Reducing the Incident of Un-lifted Side Stand of Motorcycle. *Progress in Engineering Application and Technology*, 1(1), 448–457. <https://doi.org/10.30880/peat.2020.01.01.047>
- Srivastava, V., Gupta, T., Kumar, S., Kumar, V., Rafiq, J., & Dwivedi, S. K. (2014). Automatic side stand. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 3(4), 179–182.

Appendix

Figure 1: Process flow chart

Figure 2: Circuit diagram

Figure 3: Design of side stand

Figure 4: Proses cutting for assembly the frame of Power side Stand

Figure 5: Process drill the frame of power side stand

Figure 6: Welding process of the motorcycle side stand

Figure 7: Arduino coding

Figure 8: Assembly process

Figure 9: Assembly Side Stand to the motorcycle

Figure 10: Side stand movement

Table 1: Comparison between existing side stand and power side stand

Design and Development of LPG Leak Detection using Arduino System

Sullyfaizura Mohd Rawi^{1,*}, Siti Aishah Wahid¹ and Suzilawati Alias¹

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: sullyfaizura@psmza.edu.my

Abstract. Leakage of liquefied petroleum gas (LPG) is a serious issue in the industrial sector, and residential buildings are no exception. This can be dangerous if no preventive and modification procedures are in place to prevent accidents caused by gas leaks. One of the recommended ways is to install a gas leak detection device. This paper is based on the design and development of a system that uses an Arduino microcontroller to detect liquefied petroleum gas (LPG). This work modifies systems currently available in industrial, home, and workplace locations. The main goal of this project is to develop an Arduino-based LPG gas detection system that uses gas sensors. There are three main processes that make up the functionality of the system. In the first step, the gas sensor detects a gas leak. A microcontroller receives a signal from this, which detects a gas leak. The signal sent by the gas sensor is then received by the microcontroller in the next phase. It sends an activation signal to the LCD display, buzzer, and related external devices. The percentage of gas concentration that is identified is shown on the LCD display, and a buzzer will sound as a warning.

Keywords: Liquefied Petroleum Gas, Detector, Leakage, Arduino,

Introduction

According to several analysts, LPG leakage has become one of the most pressing challenges in recent years. Several investigations indicate that certain fires in the past may have been averted if gas leaks had been found. (A. Nasir, Boniface, Hassan, & Tahir, 2019). One of the reasons of deadly accidents in the case of a gas leak is the release of toxic gases, such as the carbon monoxide, methane, and LPG described above. If there is a system that can identify leaks, then regulate them, and then monitor them remotely, leaks that frequently occur in factories, industrial areas, and even homes may be fixed.

There are several gas leak control systems available today, and each one offers a remedy for the current issue. In other words, a system that is used to solve a problem is followed by a thorough investigation to determine which system can be employed efficiently and lower the chance of accidents and gas leaks. (A. Y. Nasir et al., 2020) Leakage causes an abrupt ignition that could result in an explosion. Because of consumers' negligence, large amounts of gas are squandered. LPG leaks in residential settings are a major cause of numerous accidents. Accidents frequently happen while a resident isn't in the kitchen for various reasons. To prevent those accidents, must employ an effective strategy. (Priya & Kowsalya, 2021)

The majority of LPG explosions are the result of undetected gas leaks in the pre-detection state. Consequently, an LPG detection system is required. This system's objectives are to locate gas leaks, extinguish them, and stop the explosion. Incorrect regulator installation or a broken hose are two potential causes of gas leakage. Due to the possibility of gas leaks at the gas regulator and its hose, this detection shouldn't be effective in just one place. There are several factors that can cause a leak. In some instances, it occurs as a result of improper regulator installation. There are numerous issues with the tube, including worn-out rubber, brittle hose, and tube

obsolescence. They consist of 20% of the regulator, 50% of the gas stove, 66.6% of the valve tube, and 100% of the hose that are non-standard. (Dewi & Somantri, 2018)

The technique is workable and simple to deploy in areas around industries or chemical plants, as well as in chemical plants and industrial regions itself. A real-time monitoring of atmospheric gas concentrations is also possible with the system's features. Installing a gas leakage detection device in potentially dangerous areas is one of the preventive measures to stop accidents caused by gas leaks. This project offers an alternate strategy for creating a tool that can automatically identify and manage gas leaks while simultaneously keeping track of the temperature in critical locations. The system uses a gas sensor to find LPG (liquefied petroleum gas) leaks and a temperature sensor to keep track of the ambient temperature. (A. Nasir et al., 2019)

Due to an increase in gas leaks, home security has become a significant problem nowadays. Installing gas leakage detecting equipment in the proper locations is one approach to reduce accidents caused by gas leaks. The goal of this effort is to suggest a device that can detect gas leaks and notify owners to prevent difficulties caused by gas leaks. The system is based on a microcontroller and includes a buzzer, an LCD display, a GSM module, and a gas sensor. The system was created to monitor gas leaks and send SMS alerts through an Arduino microcontroller, a buzzer, and an MQ2 gas sensor (Asafe, Oyeranmi, Olamide, & Abigael, 2022).

Due to the growing issue of LPG gas leakage, monitoring and warning devices must be created using Arduino apps for remote monitoring systems. Therefore, this IOT-based technology enables individuals to prevent accidents and be secure from any property damage that can occur. (Siddika & Hossain, 2018). This study's concept is the creation of an Arduino-based system to address the issue of gas leakage. As soon as a gas leak is detected, this system shuts off the supply of gas instead of just sounding the alarm. Additionally, the authorized individual will get a notification informing him of the leak. (Paculan & Carino, 2019)

Arduino has been the inspiration for hundreds of projects, from simple scientific mechanisms to complex ones involving ordinary objects. The community benefits greatly from the expertise of programmers and experts in the field in this area. According to the findings of the testing, LPG leak detector using Arduino with SMS alerts and sound alarm is much more helpful and effective in preventing any risk brought on by gas leaks. It is also beneficial as a component of safety to avoid gas leakage that might result in disastrous outcomes. Additionally, it will increase the security of all LPG consumers. (Paculan & Carino, 2019)

Rosli & Abdullah discuss detection and gas monitoring gas leak with implementation IOT based technology system. The goal of this project study is to develop a tool that effectively recognizes and thwarts wireless threats using technology and the internet of things (IoT). An internet-connected device built with the Arduino UNO microcontroller and the Nodemcu ESP8266 node WiFi module that connects to the internet and communicates to provide notifications and warnings to users. (Rosli & Abdullah, 2022)

A gas leak detection security system was constructed utilizing an ATmega8 microcontroller in a different study by (Evalina & Azis, 2020). If there is a leak and a smell of LPG gas, the system will give a warning before it becomes a problem by sounding an alert or buzzer. In the other study (Prasad & Suma, 2022) presents a devised a system that locates leaks and alerts consumers, who can subsequently use a smartphone to regulate and switch off the regulator using an IoT cloud application. The Raspberry Pi manages server and control tasks. Raspberry Pi is accountable for user authentication, controlling electrical equipment, and ensuring safety.

The study's design and development of a tool for detection and prevention system utilizing an Arduino system is recommended in light of the background information provided above. It is anticipated that this study will provide a solution to the issue of the leakage prevention system concept that occurs constantly. This should also aid leak detection problems.

Methodology and Material

The methodology is a systematic series of actions used to develop and build an application programme in order to address an issue. There are three basic phases that make up how the system works. The gas sensor finds the leak of gas in the first stage. This locates gas leaks and sends a signal to the microcontroller. The

microcontroller then receives the signal that the gas sensor has delivered in the second stage. The buzzer and other installed external devices, such as the LCD display, get an activation signal from it. The LCD display will show the percentage of gas concentration actually detected while the buzzer will ring as a warning.

The figure 1 below shown the design of LPG leak detection. Figure 2 shows the Arduino schematic circuit connection and other components for LPG leak detection.

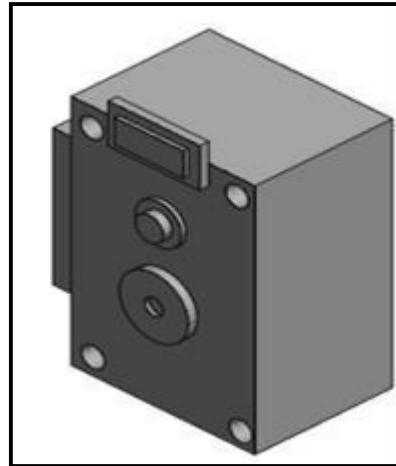


Figure 1 : LPG leak detection

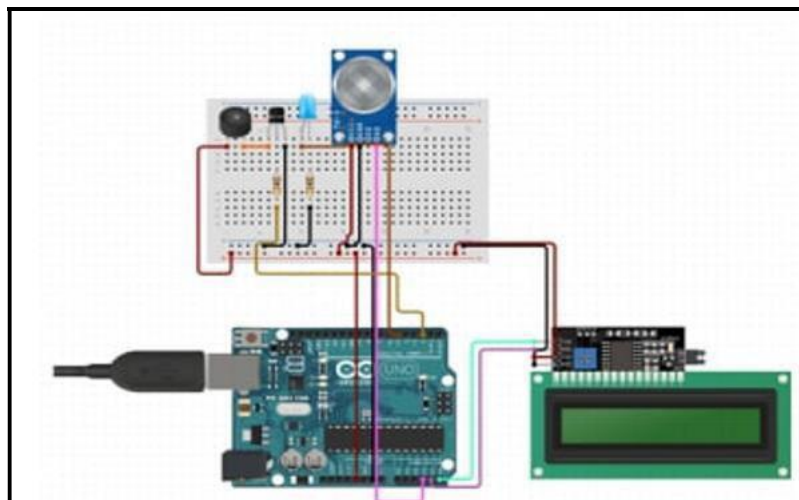


Figure 2 : Arduino schematic circuit connection and other components for LPG leak detection.

The MQ-5 sensor is a great sensor for finding dangerous LPG leaks in buildings, storage facilities, and vehicles that run on LPG. This portion is relatively simple to integrate into an alarm circuit, to activate an alert tone, or even to display a visual representation of the gas concentration. This sensor offers both a quick reaction time and outstanding sensitivity. The conductivity of the sensor increases and the concentration likewise increases when input gas is present. Figure 3 shown the MQ-5 sensor used, and Table 1 shows the specs for the sensor.

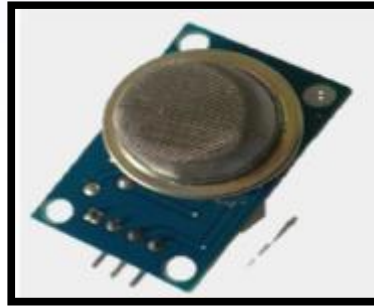


Figure 3: MQ-5 Sensor

Table 1: Specification of MQ-5 Sensor

<i>Model No.</i>	<i>MQ-5</i>
<i>Type of Sensor</i>	<i>Semiconductor</i>
<i>Standard Used</i>	<i>Bakelite material (Black Bakelite material)</i>
<i>Capability to Detect Gases</i>	<i>LPG and natural gas</i>
<i>Concentration</i>	<i>300 to 10000 ppm</i>

A buzzer is a mechanical, electromechanical, or piezoelectric (short for piezoelectric) auditory signaling device shown in the figure 4 below. In the business, buzzers are frequently used as alarm systems that emit a buzzing or beeping sound when activated. A flat piece of piezoelectric material with two electrodes is called a piezoelectric buzzer. A DC voltage will only result in a click from this kind of buzzer; an oscillator or something more complex, such a microcontroller, is needed to operate it. They are utilized in locations like microwaves, smoke alarms, and electronic toys where you require a device that makes an audible tone but don't worry about high- fidelity sound reproduction.



Figure 4: Piezo Buzzer

Using adaptable, simple-to-use hardware and software, Arduino is a source for open electronics prototyping platforms. Through the use of input signals from various sensors, Arduino is able to perceive its surroundings and, in response, may control various tasks. The microcontroller on the Arduino board is programmed using the Arduino programming language, which also makes use of the Arduino development environment. Here, the gas sensor is where this Arduino obtains its detected data. An 8-bit Atmega microcontroller, together with related parts for programming and integrating it into other circuits, are the main components of an Arduino board. An Arduino microcontroller is preprogrammed using a boot loader, which simplifies the process of uploading programmes to the on-chip flash memory significantly as compared to other devices that need an external programmer. Figure 5 shown the example of Arduino Microcontroller.



Figure 5: Arduino Microcontroller.

An electrical component used to show information is called an LCD (Liquid Crystal show) screen shown at Figure 6. It has a wide range of practical uses in daily life. The common module, a 16x2 LCD display, is heavily utilised in many electrical circuits and gadgets. Generally speaking, LCD modules are chosen over seven-segment displays and other multi-segment displays. This is due to the LCD's low cost and simple programmability. It is capable of presenting a wide range of content, including animations, unique characters, and much more. The term "16x2 LCD" refers to a display that can show 16 characters on each of its two lines. Each character is shown here as a 5x7 pixel matrix.



Figure 6: LCD Display Screen

The block diagram of the developed LPG leak detection using Arduino system is illustrated in Figure 7. A flowchart is a graphical depiction of a manufacturing process that follows a logical order or structure. It serves as a common language or reference point for the working process of a project

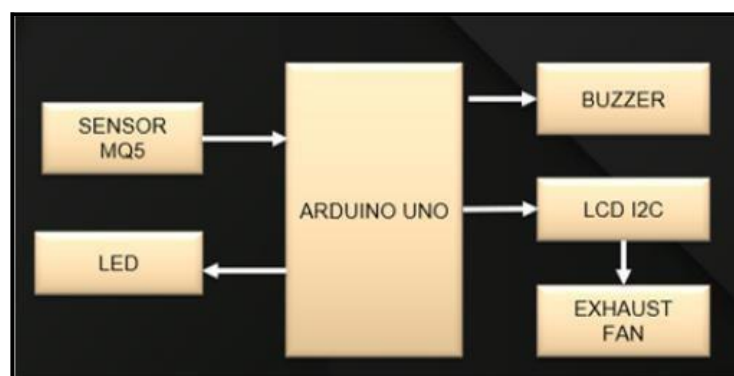


Figure 7: Basic Block Diagram of the LPG leak detection using Arduino

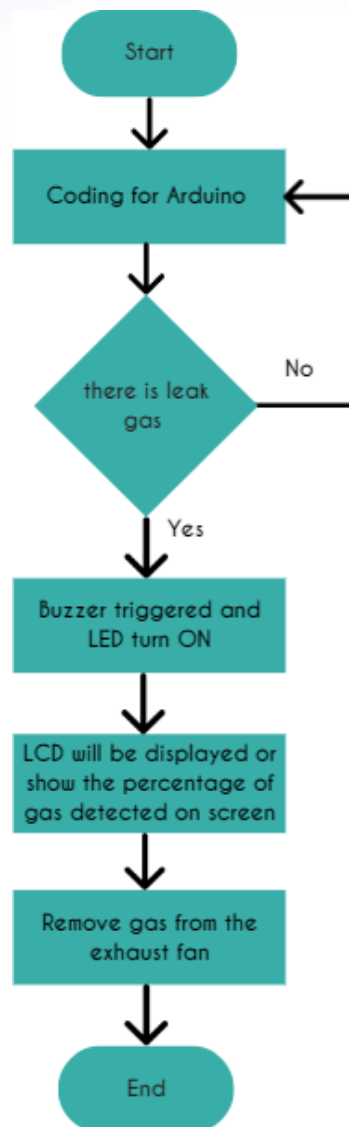


Figure 8: Flow chart for LPG leak detection using the Arduino system

Figure 8 illustrates a flowchart that explains how the proposed project would operate. The construction of the sensor's Arduino code is the initial step in the process. If the sensor detects any gas, it sends an activation signal to the buzzer and any installed external devices, including the LCD display. The proportion of gas concentration that was actually identified will be shown on the LCD display, and a buzzer will sound to sound an alarm. Using an exhaust fan, the gas will be removed. The LCD will return to normal by becoming black, and the entire system will check once more to see if there is a leak, once all alarm systems have finished their task.

Main result

By detecting a little amount of LPG gas close to the sensor, the leaking system prototype was put to the test. MQ-5 detects gas and delivers a signal to the Arduino microcontroller, which then sends an active signal to other externally connected devices such a buzzer and an LCD display. The LCD display will then indicate the proportion of detected gases. The system renews itself and returns to its starting position when no more gas is detected. Figure 9 shows the hardware prototype of the system

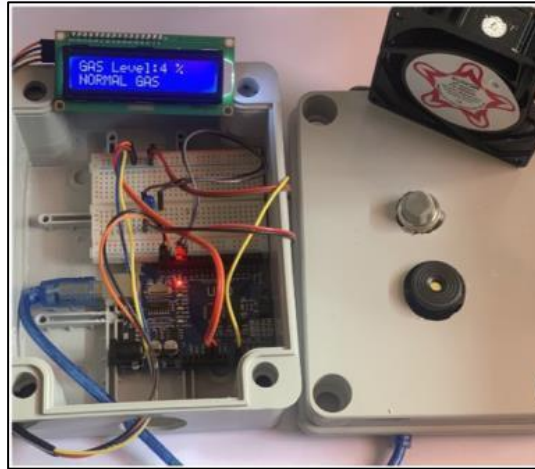


Figure 9: Hardware prototype of the system

This system is built around an Arduino UNO R3 and a MQ-5 gas sensor. If the sensor detects gas in the environment, it will produce a digital output of 1, and if gas is not detected, it will give a digital output of 0. Arduino will use the sensor output as its digital input. If the sensor output is high, the buzzer will start tuning and the LCD will display "Danger." If the sensor output is low, the buzzer will not tune, and the LCD will display "Normal." The detector includes a MQ-5 sensor as the LPG gas sensor (with a detection range of 300- 10,000 ppm), a microcontroller as the control unit, an LCD for showing gas concentration, a buzzer as an alert and several LEDs to indicate the level of gas leaking. When the voltage signal from the MQ-5 sensor exceeds a particular threshold, the microcontroller detects the presence of a gas and emits an audio-visual alert. Furthermore, the fan will be utilized to expel the gas that has gathered in a certain location.

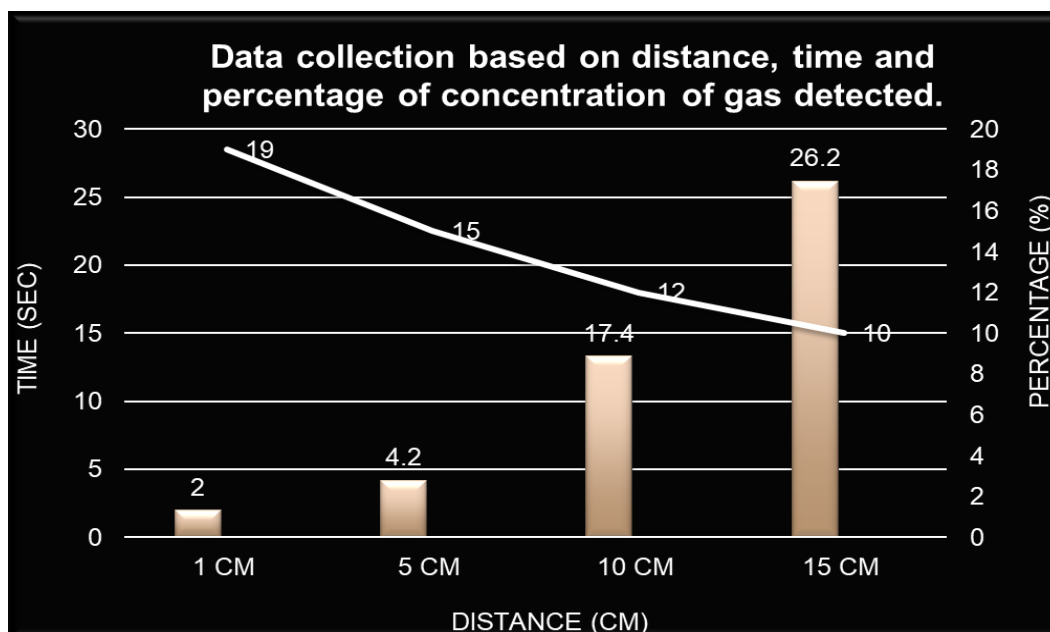


Figure 10: Graph Of Data Analysis Percentages Of Concentration Of Gas Detected.

Table 2: Results of Data Collection Based on Distance, Time, and Percentage of Detected Gas Concentration

Trial	1	2	3	4
Distance (cm)	1	5	10	15
Time (second)	2	4.2	17.4	26.2
Percentages detected gas concentration (%)	19	15	12	10

Figure 10 shows the results of studies to test the gas concentration levels the sensor could detect at distances of 1 cm, 5 cm, 10 cm, and 15 cm. Based on measurements conducted at a distance of 1 cm, a 19% increase in gas concentration was found within 2 seconds. The test was then run at a distance of 5 cm, and in 4.2 seconds, a concentration of the identified gas as high as 15% was observed. Then a 10 cm distance test was performed, and 12% gas concentration was found in 17.4 seconds. Finally, this experiment was conducted at a distance of 15 cm, and the gas concentration was detected by 10% in 26.2 seconds. The Table 2 shows the data taken for the distance, time and gas concentration detected by the sensor

Conclusion

In the case of a gas leak at home, an LPG harmful gas detecting devices based on the Arduino programming system was developed. A system comprised of a MQ-5, a buzzer, an LCD display, and an exhaust fan has been developed most recently to quickly identify gas leaks. When a sensor detects a gas leak, it alerts the microcontroller, which is how this application works. The microcontroller then sends an active signal to the Buzzer, which sounds and provides a warning notification to the user. The proportion of gas concentration that is nearby will be displayed on the LCD screen. Users of this system will become more aware of the gas concentrations around them, allowing them to take appropriate action and prevent major mishaps, particularly at home. Since LPG leakage is a significant issue for both households and businesses, proposals for future development will call for the integration of more control components that will boost the intelligence of our smart homes and enable practical applications. This framework has warning signals and built-in alarms that are crucial in an emergency situation if there is a gas leak. Very accurate hardware-based solutions for localizing gas leaks should be the next big thing in this field.

Acknowledgements

I want to express my sincere gratitude to Politeknik Kota Baru for hosting ITEC 2023 as well as my beloved Politeknik sultan Mizan Zainal Abidin. for providing me with the chance to work on this fantastic project. I am also indebted to my family and colleagues for their invaluable support, counsel, and encouragement in enabling me to complete my project.

References

- Asafe, Y. N., Oyeranmi, A. J., Olamide, O. A., & Abigael, A. O. (2022). Gas Leakage Detector and Monitoring System. *International Journal of Engineering and Manufacturing*, 12(5), 56.
- Dewi, L., & Somantri, Y. (2018). *Wireless sensor network on LPG gas leak detection and automatic gas regulator system using Arduino*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

- Evalina, N., & Azis, H. (2020). *Implementation and design gas leakage detection system using ATmega8 microcontroller*. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- Nasir, A., Boniface, A., Hassan, A., & Tahir, N. (2019). Development of a Gas Leakage Detector with Temperature Control system. *Development*, 6(12).
- Nasir, A. Y., Bature, U., Tahir, N., Babawuro, A., Boniface, A., & Hassan, A. (2020). Arduino based gas leakage control and temperature monitoring system. *International Journal of Information and Communication Technology (IJ-ICT)*, 9(3), 171-178.
- Paculanan, R. S., & Carino, I. (2019). LPG Leakage Detector using Arduino with SMS Alert and Sound Alarm. *International journal of Innovative Technology and exploring engineering (IJITEE)*, 8(6C2).
- Prasad, B., & Suma, V. (2022). IOT BASED SMART HOME AUTOMATION AND LPG LEAKAGE DETECTION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 04.
- Priya, R. V., & Kowsalya, G. (2021). *Detecting LPG leakage and automatic turn off using Arduino connected with PIR sensor*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Rosli, A. A., & Abdullah, M. F. L. (2022). Automated Smoke and Gas Leakage Detector with IoT Monitoring System in Rural Area. *Evolution in Electrical and Electronic Engineering*, 3(1), 018-028.
- Siddika, A., & Hossain, I. (2018). LPG gas leakage monitoring and alert system using Arduino. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 7(42), 1734-1737.

Appendix

- Figure 1. LPG leak detection
- Figure 2. Arduino schematic circuit connection and other components for LPG leak detection.
- Figure 3. MQ-5 Sensor
- Figure 4. Piezo Buzzer
- Figure 5. Arduino Microcontroller.
- Figure 6. LCD Display Screen
- Figure 7. Basic Block Diagram of the LPG leak detection using Arduino
- Figure 8. Flow chart for LPG leak detection using the Arduino system
- Figure 9. Hardware prototype of the system
- Figure 10. Graph Of Data Analysis Percentages Of Concentration Of Gas Detected.
- Table 1. Specification of MQ-5 Sensor
- Table 2. Results of Data Collection Based on Distance, Time, and Percentage of Detected Gas Concentration

Fabrication of Trash Carrier for Automatic Trash Collector

Rasidah Rasid*, Suzilawati Alias and Lidyanur Abdul Mutahar

Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Terengganu, Malaysia

*Corresponding author: rasidah@psmza.edu.my

Abstract. The increasing disposal of garbage and the lack of manpower to manage the garbage collection process in this modern era has pushed to find efficient and effective garbage collection alternatives. Therefore, this study aims to form an innovative and automatic garbage carrier to improve the garbage collection process that involves planning, development, and automatic garbage carriers. The planning of this waste carrier involves an analysis of the main needs and functions, including an efficient waste transfer and storage system. Selected mechanical and electronic components are used to ensure the smooth operation and accuracy of the automated waste carrier functions. The test results show that this automatic garbage carrier has successfully increased the efficiency of garbage collection. It can reduce the time and energy required in the garbage collection process compared to traditional systems. In addition, these waste carriers comply with standards and reduce air pollution and road obstructions during waste delivery. This study provides a useful perspective to local authorities and technology providers involved in waste management. These automatic garbage collectors can change the landscape of garbage collection in densely populated areas, improving the cleanliness and safety of communities. In conclusion, this automatic garbage carrier offers an innovative and efficient approach to garbage collection. It has the potential to be a viable solution to the challenges of waste management in the future.

Keywords: Automatic, trash collector, drainage cleaner, robot

Introduction

It in pursuit of a modern and advanced era, the environment plays an important role in our society. The growing industrial area in our country will also affect our environment. In recent times, cases of pollution in our countries have increased significantly due to negligence in taking care of our environment. These wastes, when not removed, end up settling in residential areas where these wastes are burned, causing climate change, otherwise, these wastes block the drainage system and cause floods. There are four main components of collection in waste management included processing, recycling or disposal and waste monitoring (Ujang, 2006). On-site disposal methods are indeed cheap and easy, indeed cheap and easy which cause various environmental problems especially water pollution in upstream and underground water sources. Therefore, environmental pollution can occur if the waste management process is not implemented according to the established procedures (Ahmad Zaini Kamaruzzaman, 2006).

Increased disposal of garbage and solid waste into the drainage system is one of the contributors to the deterioration of clean water quality and flooding. In addition, when the drainage system is blocked by garbage, the water becomes contaminated, and it can also cause severe diseases around residential areas, such as dengue, because mosquitoes like to breed in contaminated water. Various strategies can be used to stop litter from

polluting seas and lakes. Some of these strategies had tremendous influence in removing all the trash from the water. With this solution, floating garbage will be less prevalent along the coastline.

The demand for machines or tools that can help reduce pollution, save ecosystems, are easier to use, and are environmentally friendly is also increasing in our country. The drainage system can be cleaned from time to time manually, or a system can be designed that will automatically remove waste and ensure clean water. Garbage trap or drain cleaner, which is designed based on the suitability of the channel and its intended use. Rivers or drains have channels that differ in width, depth and physical characteristics. Gupta et al. (2021) designed an Automatic Trash Collection System Using Motorized Wheel and Gear Mechanism. This system is designed to automatically collect garbage using a motor and a mechanism mounted on wheels. This research shows the efficiency and effectiveness of the system in managing garbage with a combination of motors, wheels, and gear mechanisms.

Babu Bhaskaran (2018) proposed a system that uses an automatic gutter (or) drain cleaning system that allows fluids to pass through but collects large solid trash items such as bottles and plastic. This system consists of metal teeth-based jaws that wait at the bottom of the mechanism. This project automatically cleans the water in the drainage system randomly and removes waste, which is an efficient and easy way of cleaning the drainage system and preventing blockages. It also reduces labor and improves the quality of the water that is cleaned. Vinod and Ganesh et al. (2014) built the device to carry garbage out of streams which clogs the drainage systems. Floating waste is lifted by lifters that are connected to the chain. The chain revolves around the sprocket wheel which is driven by the motor. The energy provided to the motor is electrical energy. This design concept is previous studies by Abhishek et al. (2018) and Ma Yi Yi Khin (2019). From the previous studies, it can be concluded that, there is lack of study on how automation collects garbage.

Therefore, this project proposes an Automatic Trash Collector to clean the water in the drainage system randomly and removes waste which is an efficient and easy way of cleaning the drainage system and preventing blockages. Ankita B. Padwall et al. (2017) It was suggested to design a drainage cleaning system to replace manual labor with automation because manual labor is dangerous for human life and increases cleaning time. To solve this issue, they implemented a design for an "automatic drainage water pump monitoring and control system using PLC and SCADA." In this project, employ effective methods to regularly monitor how waste is disposed A PLC controller from Siemens was utilized in the drainage wastewater treatment system to control the stepper motor, compressor, gas exhauster, pressure valve, liquid level, flow and other analog variables to accomplish automatic control of sewage wastewater treatment.

Main Result

Components And Material Selection

i. Mild steel angle bar

Mild steel angle bar is ideal for all structural applications, general fabrication, and repairs. Mild steel is a type of carbon steel with a low amount of carbon, and it is also known as low carbon steel. Mild steel is typically more ductile, machinable, and weldable than high-carbon and other steels. The other benefit of using mild steel is that it can be recycled without losing its quality, and it is also low-cost. Figure 1 above shows the mild steel angle bar that will be used to fabricate the lower base and the upper base of the Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector. This material was chosen because it is low-cost, more lightweight, and easy to fabricate.



Figure 1. Mild steel angle bar

ii. Battery

A battery is a power source consisting of one or more electrochemical cells with external connections for powering electrical devices. When a battery is connected to an external electric load, a redox reaction converts high-energy reactants to lower-energy products, and the free energy difference is delivered to the electrical circuit. This project will use a 12-volt, 7.2 AH battery.



Figure 2. Battery

Figure 2 shows the battery that will be used on the Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector. The battery relates to the timer and DC motor. This component was chosen because it has a long-life cycle, is cheap, and is a rechargeable battery, so instead of buying a new battery, we can save money by charging the battery.

iii. Sprocket and Chain.

A chain is a series of metal or ring connections that are usually connected or attached. Also, chains are used for various purposes such as support, restraint, mechanical power transmission, or measurement. Chain is commonly used for transmission of mechanical power on many kinds of domestic, industrial, and agricultural machinery, conveyors, cars, motorcycle, and bicycle. Next, sprocket is a profiled wheel with teeth or cogs that mesh with a chain. The name sprocket applies generally to any wheel upon which radial projections engage a chain passing over it. Sprocket and chains are used for power transmission from one shaft to another where slippage is not admissible, sprocket chains is used instead of belts or ropes and sprocket-wheels instead of pulleys. Furthermore, it can run at high speed and some forms of chain are constructed a to be noiseless even at higher speed.



Figure 3. Chain and sprocket

Figure 3 shows the chain and sprocket that will be used for the Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector. The sprocket will be bound together with the shaft, and the power from the DC motor will rotate the shaft, causing the sprocket and the chain to move. This component was chosen because it can help move the rake to collect the trash without the chain slipping from the sprocket.

iv. Collecting Bin

A collecting bin is usually made of metal or plastic. The collection bin serves as a place to store the trash after it is collected. This project will use the collecting bin that is made of iron sheets that were welded together.



Figure 4. Design of the collecting bin

Figure 4 shows the design of the collecting bin that will be used in the Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector. The net on the bottom of the collecting bin will sort out the water that has been collected unintentionally when the rake collects the trash.

The fabrication of trash for automatic trash collector as shown in Figure 5, uses the proposed auto mechanism to overcome the real-time problem. With the continuous development of industry, the sewage problem must be solved immediately due to the increasing sewage problem from industry in the surrounding environment. Our proposed system is to clean and control the drainage level using an auto mechanics technique. Our method uses an automated gutter and drain cleaning system that lets liquids pass through it but collects heavy solid debris like bottles and plastic and keeps it in one place. Therefore, rather than cleaning entire drain floors, drain cleaners only need to clean these point-installation drain cleaning systems.



Figure 5. Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector

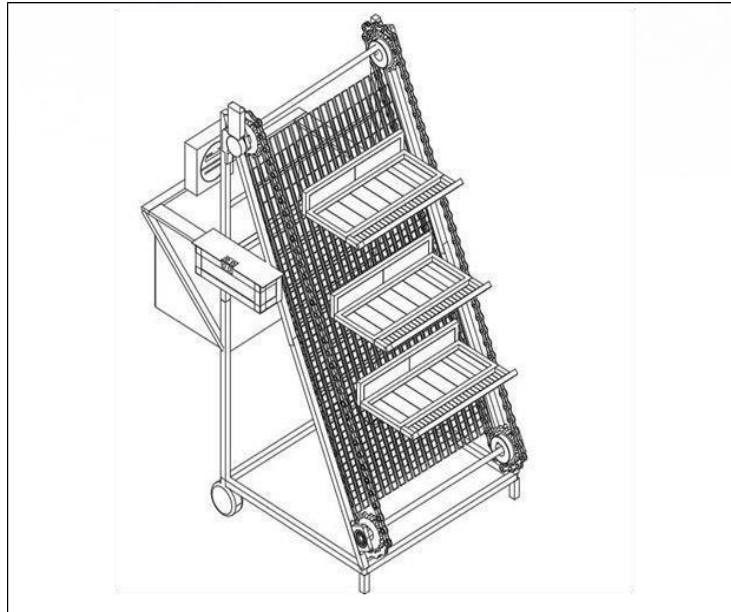


Figure 6. Assembly design for the final design selection

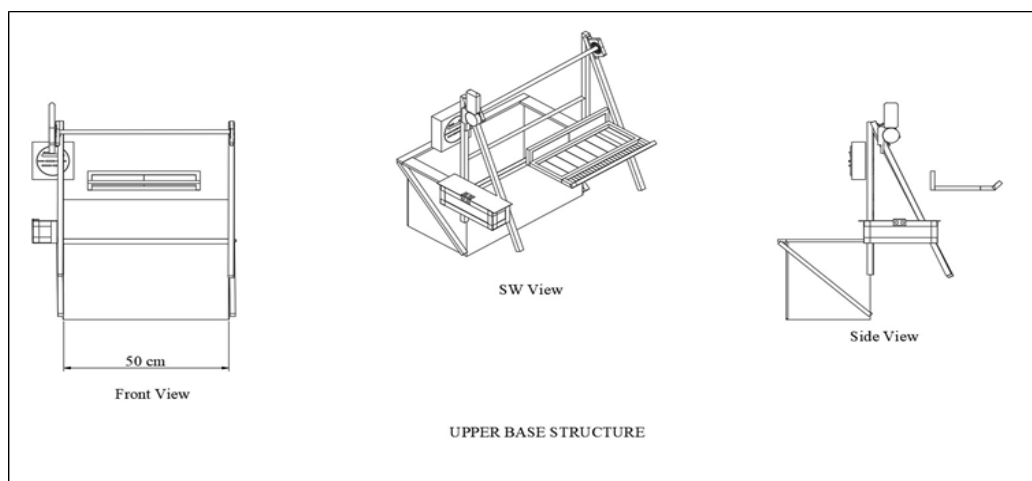


Figure 7. Detailed component drawing of upper base.

The concept of this project uses a chain as a conveyor because it is difficult for the chain to slip out of the sprocket as shown in Figure 8. The auto mechanism is the main control unit, and the drainage level is monitored by the municipality. In this system, hand wheels, chains, guides, buckets and frames are used. At the base of the mechanism, the jaws of our system are made of metal teeth. A vertical frame bed is used to capture all solid waste while allowing liquids to flow. A filter basket is placed on top of the system. A motorized shaft connected to the jaws by a chain raises the mouth at predetermined intervals. When it reaches the top, it is turned upside down to remove the solid waste. Once the waste material is removed, the motor rotates again to move the jaws back to the down position for additional waste collection. The use of the motor in the concept of this idea works to convert electrical energy into mechanical energy and will rotate the shaft that will be installed together with the motor. From this act, the sprocket will also rotate, and the chain will start moving. The function of the rake in the concept of this idea is to collect garbage. Sprocket acts as a transmission for this project. The concept of this project uses a chain as a conveyor because it is difficult for the chain to slip off the sprocket. It also uses batteries as an energy source because the energy from the batteries can be recharged, reducing maintenance cost. Figure 9 shows the Flowchart System.

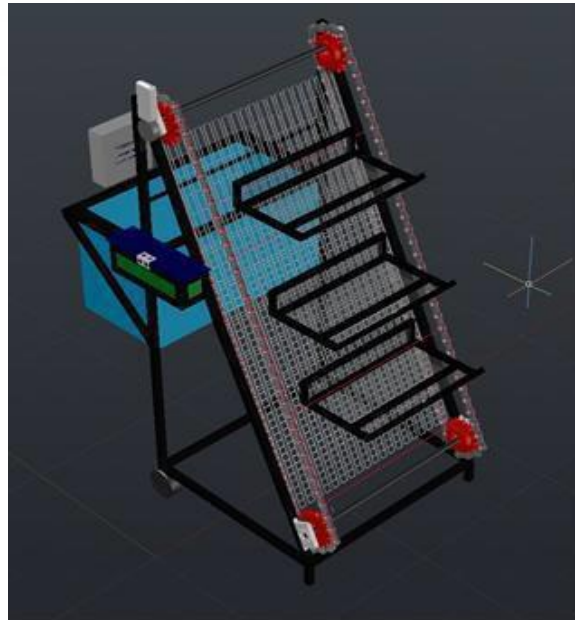


Figure 8. Design of Automatic Trash Collector

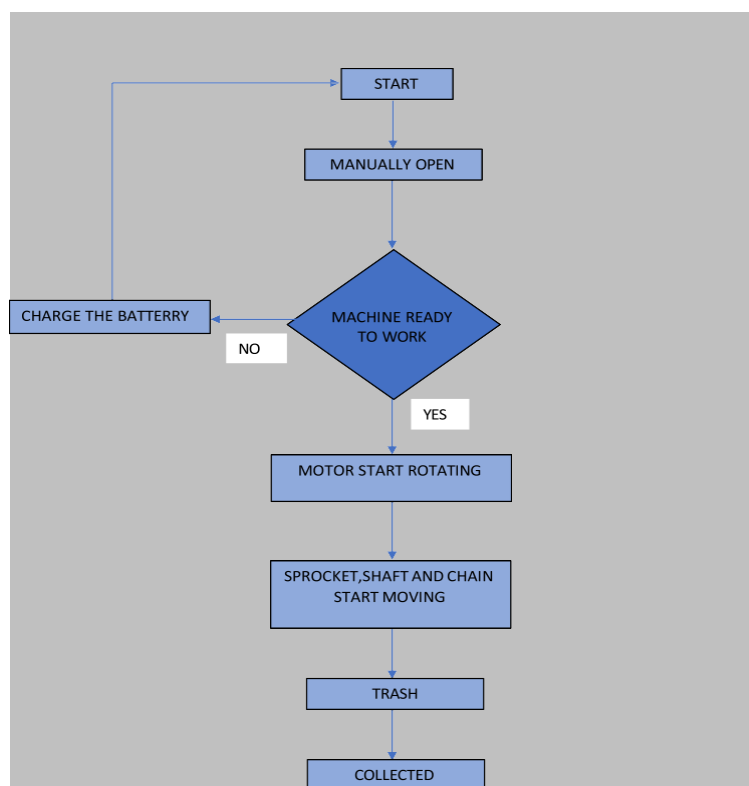


Figure 9. Flowchart of Automatic trash collector system

In this product, this idea works to convert electrical energy into mechanical energy and will rotate the shaft that will be installed together with the motor and from this act the sprocket will also rotate, and the chain will start moving. There are two types of shaft couplers that were used to connect the DC power window motor and shaft. When the shaft coupler is connected between the DC motor and shaft, the chain will move to collect the trash. However, these two types of shaft coupler give a different result when carrying weights. Two types of shafts coupler that were used are flexible shaft and rigid shaft couplers. A Flexible shaft coupler has a spring built in its body. While a rigid shaft coupler doesn't have any spring. The flexible shaft coupler broke after cannot carry any more weight. While the rigid shaft coupler still doing fine after rotating the shaft with the same mass (Figure 10).

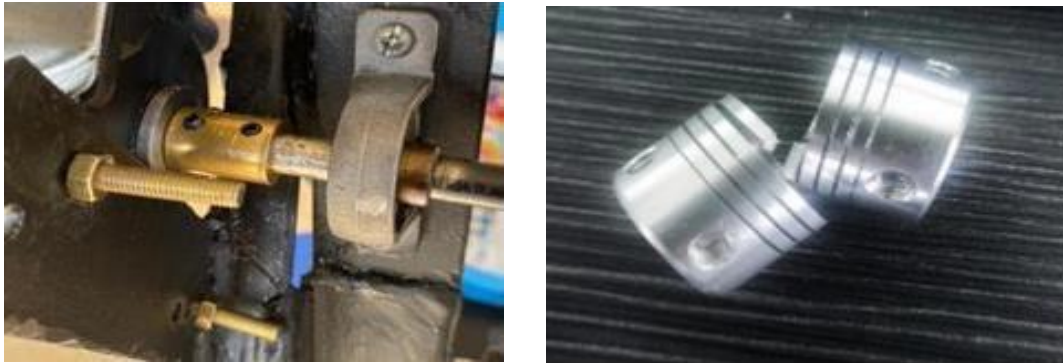


Figure 10: The rigid shaft coupler and flexible shaft coupler

Table 1: The analysis of the durability of two types of shaft coupler

Object Mass	Rigid Shaft	Flexible Shaft
1 kg	Not Broken	Not Broken
2 kg	Not Broken	Not Broken
2.5 kg	Not Broken	Broken

Table 1 above is an analysis of the durability of two types of shaft couplers that were used in this project. When the trash carrier receives 1 kg of weight, the rigid and flexible shaft coupler is still not broken. When the trash carrier receives 2 kg of weight, the rigid shaft coupler is still not broken. The flexible shaft coupler not broken but it seems struggle to 2 kg of weight help the shaft rotate. When the trash carrier receives 2.5 kg of weight, the rigid shaft coupler is still doing well, while flexible shaft coupler is broken because it can't accommodate more weight. Figure 11 shows the flexible shaft coupler broke after cannot carry any more weight. While the rigid shaft coupler still doing fine after rotating the shaft with the same mass.

Conclusion

After developing the Automatic Trash Collector, they can analyze its capabilities and learn more about its function so that we can improve our invention for the next project. We can design a machine that can prevent the drain from clogging. And most importantly, the project that we develop will be helpful for the user. In a nutshell, the Automatic Trash Collector has achieved the objective of designing a well-functioning machine that can collect trash and work automatically.

Acknowledgements

I would like to express my special thank of gratitude to ITEC 2023 which organized by Politeknik Kota Bharu and my beloved Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin to gave me to opportunity to this project. I am also indebted to my family and my friend for their valuable support, advised and help me to do this project.

References

- Ali, N. E., and H. C. Sion. "Solid Waste Management in Asian Countries: (2014) A Review of Solid Waste Minimisation (3'R) towards Low Carbon." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 18
- Ange, R., Kamble, S., & Mahajan, O. (2019). Issue 3 www.jetir.org (ISSN-2349-5162). In *JETIRAH06015 Journal of Emerging Technologies and Innovative Research* (Vol. 6). JETIR. www.jetir.org90
- AS. Manoj Kumar, et al. "Design and Fabrication of Automated Drain Cleaner. (2018)" *International Journal of Engineering Research & Technology*, vol. 6, no. 4
- Bhaskaran, B., Dhayanidhi, N., Babu, B., & Dhamoetharan, S. (2018). *Design And Fabrication Of Automated Drain/Gutter Cleaner Machine Cfd Analysis Of Lpgair Mixture Formation Process In An Induction Duct Of Dual Fuel Diesel Engine View project A Review Of Non-Conventional Machining Process Selection View Project Design And Fabrication Of Automated Drain/Gutter Cleaner Machine 1* (Vol. 5). JETIR. www.jetir.org536
- Khadse, A., Rade, S., Balpande, S., Ukani, N., & Chakole, S. (2021). Design and Fabrication of Semi- Automatic Drain Cleaner for Floating Materials. *International Journal of Engineering Research and Applications* www.ijera.com, 11, 37–40. <https://doi.org/10.9790/9622-1107013740>
- Kumar Sharma Sr Assistant Professor, N., Kumar Yadav, S., Siddiqui, A., Kumar, A., Shankar, R., & Tech Student, B. (2018). Automatic Drain Cleaner. In *International Journal of Innovative Science and Research Technology* (Vol. 3, Issue 6). www.ijisrt.com
- L, G. U., & Rampur, V. V. (2016). Semi-Automatic Drain for Sewage Water Treatment Of Floating Materials. In *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology*. <https://www.researchgate.net/publication/311596870>
- Othman, H., Iskandar Petra, M., Chandratilak De Silva, L., & Caesarendra, W. (2020). Automated trash collector design. *Journal of Physics: Conference Series*, 1444(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1444/1/012040>
- Padwal, A. B., Tambe, M. S., Chavare, P. S., Manahawar, R. K., & Mhatre, M. S. (2017). *Review Paper on Fabrication Of Manually Controlled Drainage Cleaning System*. <http://www.ijser.org>
- Rafique, S. M., & Langde, A. (2017). *Design And Fabrication of River Cleaning Machine*. 3. www.ijisart.com Veerendra
- Kumar, K., Pavan, B., Malleswararao, J. N., & Teja, C. B. (2020). Automatic Drainage Cleaner. *International Research Journal of Engineering and Technology*. www.irjet.net
- Yi Yi Khin, M., Aung Myo San Hlaing, M., & Myat Win Khaing, M. (2019). Development (IJTSRD)Design and Fabrication of Automatic Drain Cleaner. *Published in International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 5, 1961–1966. <https://doi.org/10.31142/ijtsrd27869>

Appendix

Figure 1: Mild steel angle bar

Figure 2: Battery

Figure 3: Chain and sprocket

Figure 4: Design of the collecting bin

Figure 5: Fabrication of Trash for Automatic Trash Collector

Figure 6: Assembly design for the final design selection

Figure 7: Detailed component drawing of upper base.

Figure 8: Design of Automatic Trash Collector

Figure 9: Flowchart of Automatic trash collector system

Figure 10: The flexible shaft coupler broke after cannot carry any more weight.

Table 1: The analysis of the durability of two types of shaft coupler

Conceptual Design of Ergonomic Welding Table

Siti Aishah binti Wahid^{1,*}, Suzilawati binti Alias¹ and Sullyfaizura binti Mohd Rawi¹

¹Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Dungun, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: siti.aishah@psmza.edu.my

Abstract. The welding process is one of the mechanical procedures used to create a product, and it needs the welder to remain in a static posture for an extended amount of time. Because of this issue, the technique is considered risky and harmful for the welder. Ergonomic is relating to comfortability in the working environment. It was found that some students who used the welding table at polytechnics had body aches. This paper explores three design and compares the final design of an ergonomic welding table that suitable for students in standing position. Three hypothetical ideas of welding table designs were examined using a design matrix and described in depth in this study. The third design was chosen as the final design because to its greater practicability and fits the requirements of ergonomics criteria in standing position. Moreover, it has more advantages and mobility which are the replaceable top plate and moving wheels with lock. This conceptual design of ergonomic welding table also can be use in general welding. The target of this design are other polytechnics and higher learning institution like *Institut Latihan Perindustrian* and *Giat Mara* that have welding workshop.

Keywords: Welding Table, Ergonomic, Conceptual Design

Introduction

Welding works had well known as a main engineering work especially for fabrication part. In welding works, the table or the workstation for the welder need to be convenience enough throughout the working time. An innovative approach to the functional design of current welding workplaces demands the resolution of difficulties primarily connected to their complexity. In order to get sufficient understanding about difficulties that may arise during the welding works, some engineering considerations must be applied with special care given to welding job safety and convenience for the welder. Currently, when using a welding table, which is often seen in welding workplaces, welders are unable to adjust the height of the table to their specific needs and preferences (Halim et al., 2017). This means that the welder needs to hunched over his body to do the welding works. This will have an impact on welders who are taller than the welding table, and they will have to lean over to complete the project on the welding table.

Previous study in 2016, between 30 and 40 percent of the study's participants reported having lower back, neck, and shoulder pain while welding in vertical and above positions (Singh & Singhal, 2016). Because of this, potential ergonomic designs for welders are examined in this research, including welding table workspaces with an ergonomic features for standing position.

The posture of the current student while carrying out a welding activity on a prototype model is shown in Figure 1 below, as stated by Md Yusop et al. (2018). The arms of both students are not supported while welding. The

student's burden is reduced as a result, and their back pain is reduced. Furthermore, the welding table used in the welding workshop is usually very heavy and difficult to move due to metal body and presence of dusts and sparks under or around the welding table. This can cause an accident when person trying to move the welding table by lifting using self-energy. This relates the safety of the welders (Fadlullah et al., 2022).



Figure 1. Existing Student's Posture (Md Yusop et al., 2018)

Besides, the top plate of the welding table is usually not replaceable. The sign of an old welding table that cannot be used because the surface is covered by many sparks, which can make the project object uneven and unattractive. This study also suggests making a top plate that can be replaced repeatedly.

Therefore, this study aims to explore three design and compares the final design of an ergonomic welding table that suitable for students or welders in standing position. The respondents of this study consisted of 45 students in the Department of Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Information on the characteristics of each designs were measured using questionnaires through the distribution of Google Form links to the mechanical engineering students. This questionnaire using the Google Form link distribution has five questions that evaluate the characteristics of welding table that relates to ergonomic in standing position during welding work.

Main Result

The purpose of the ergonomic welding table's conceptual design is to comprehend how the proposed design is selected. Prior to conducting an idea generating process, this stage is to ensure that no important thing has been overlooked. In this conceptual design study, the priority of the design is based on standing position during welding work. According to Halim et al. (2017), welders get benefit from the versatility of standing workstations since they can handle a wide range of work materials, including tiny and large sizes. Furthermore, standing affords a great degree of flexibility and allows welders to move their bodies freely and allows blood to circulate freely, making welders more energized during the welding process.

Many factors must be considered while designing a welding table, such as dimensions, anthropometry, and working conditions. As depicted in Table 1, the dimensions for work surface height in standing position are different between male and female due to ordinary height for both genders (Rajamony et al., 2015).

Table 1. Recommended dimensions for work surface heights (Rajamony et al., 2015)

Standing Position	Recommended Height (cm)	
	Human Factors IS: 265- 268 (1973)	
	Male	Female
Precision work, Elbows supported	109- 120 103- 112.6	109- 120 103- 112.6
Light assembly work	99.06- 109.22	87.63- 97.79
Heavy work	85.09- 100.33	78.74- 93.98

For a product to succeed in the market after several alternative concepts have been produced, it is crucial to carefully choose the most promising concept based on client needs. There are three (3) proposed designs, Concept Design A, Concept Design B and Concept Design C. Figure 2 below shows the first design concept named Concept Design A. A set (four legs) of adjustable leg is designed with minimum height of 0.8m and maximum height of 1.2m. The adjustable height proposed in this concept design was based on the recommendation dimension for both genders in Table 1.

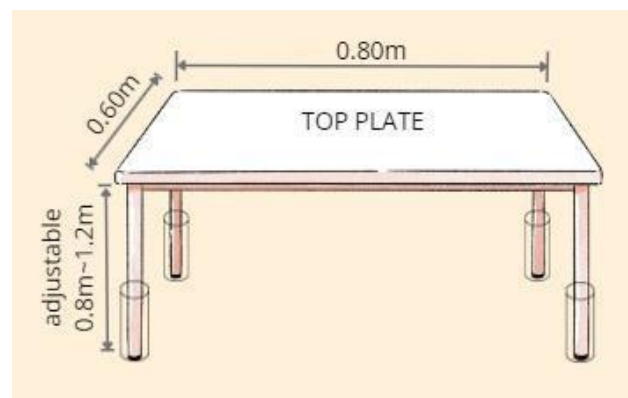


Figure 2. Concept Design A

According to Feier and Banciu (2021), to guarantee that welders are working in a posture that is as close to neutral as feasible, welders should try to position their job as evenly as possible between the waist and shoulders. Employing this ergonomic lifting tables, along with height adjustments, may be necessary to achieve this posture. This can lessen awkward postures and enable welders to adopt more neutral attitudes. Therefore, a gas lift is added in the second design, as depicted in Figure 3 to enhance the height movement of the adjustable legs. Moving the table up and down to the desired level will be simpler with the new gas lift mechanism. Additionally, it will increase the table's stability.

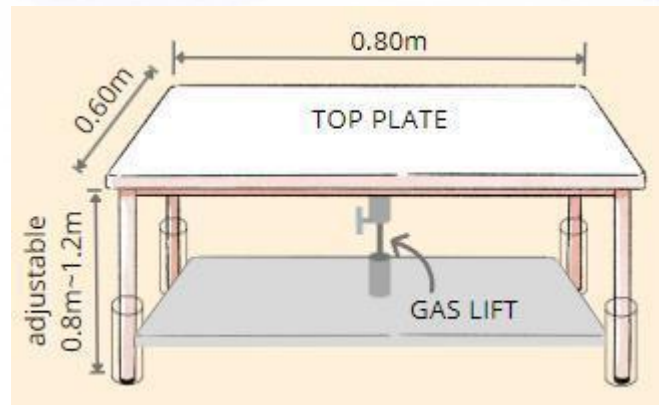


Figure 3. Concept Design B

Constrained and difficult postures in welding operations may be primarily caused by a lack of workstation flexibility. The task table is the determining factor for neck, shoulder, and arm postures during ground welding operations (Suman et al., 2020). Moreover, welding table are also very heavy to move or relocate to another place. This requires more energy for students or welders and put them in high risk or unsafety condition during re-location process or housekeeping.

Therefore, moveable and rotating wheels are introduced in the third design named Concept Design C as depicted in Figure 4 for easier move and re-placing the welding table from one place to another place. Additionally, this Concept Design C also introduces a replaceable type of top plate. Usually, the top plate of the ordinary welding table in the workshop is not replaceable and need to replace the whole part of the table if damaged. The sign of an outdated welding table is its inability to be utilized due to the excessive number of spots on its surface, which may be dangerous and cause the project object to be uneven, which may make it appear unappealing. Other than that, this design equipped with two (2) rod holders for easy and fast storage of electrodes during the welding work.

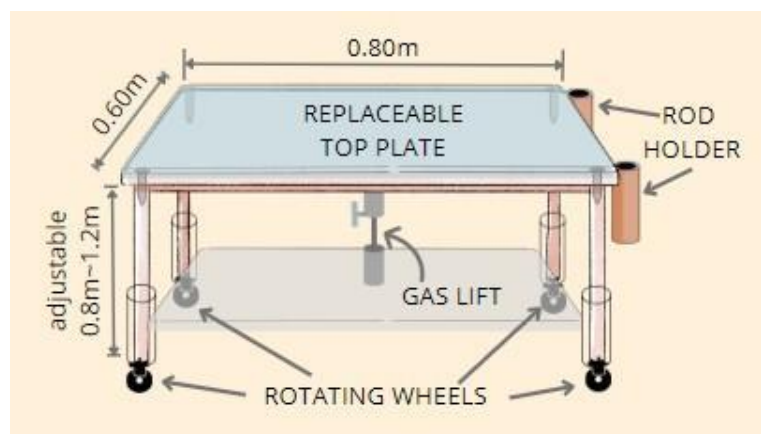
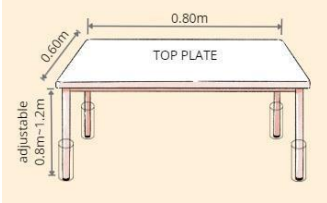
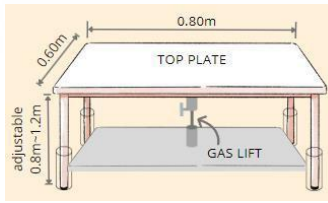
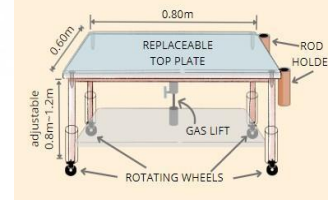


Figure 4. Concept Design C

From all three conceptual designs, the characteristics of each design are listed which included the product design, the positive aspect of each design, the negative aspects of each design, the safety aspects of each design and the effect of the design to the environment. Table 2 depicted all the proposed conceptual design with its characteristics.

Table 2. Characteristics of each conceptual design.

Characteristics	Concept Design A	Concept Design B	Concept Design C
Product Design			
Positive Aspect	Adjustable height	Adjustable height using gas lift	Adjustable height using gas lift Movable & rotating wheels
Negative Aspect	Adjust height manually No wheels - high energy needed for re-location	No wheels - high energy needed for re-location	Heaviest weight
Environment	Top plate cannot be replaced No Rod Holder	Top plate cannot be replaced No Rod Holder	Replaceable Top Plate Equipped with Rod Holders
Safety	No wheels - high risk during re-location	No wheels - high risk during re-location	Wheels with Lock - Less risk and less energy needed for re-location

To get a percentage weight score, the characteristics from the ergonomic welding table's conceptual design are analyzed and assessed. Five levels are used to rank the qualities as per work done by (Seloane et al., 2020). The concepts have level scores that range from very good, good, average, fair and poor with the same score as the function ranking as depicted in Table 3.

Table 3. Rating of Concept (Seloane et al., 2020)

Ranking of Function	Rating Concept	Score
Very important	Very Good	5
Important	Good	4
Very necessary	Average	3
Necessary	Fair	2
Not necessary	Poor	1

The ranking of concepts based on characteristic of ergonomic welding table are shown in Table 4. According to sample size of 45 students of Diploma in Mechanical Engineering, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Concept Design C received the highest score in the scoring matrix and has been chosen for future development of ergonomic welding table.

Table 4. Characteristics and Concept Rating Score

Characteristics	Concept Design A	Concept Design B	Concept Design C
Product Design	3	4	5
Positive Aspect	3	4	5
Negative Aspect	2	3	4
Environment	3	3	4
Safety	3	3	5
Score	14	19	23
% Score	56%	76%	92%

For Concept Design A, the ergonomic design of the table only focuses on the adjustable height. However, the design lack with safety which users must adjust the height with their own energy and at the same time need at least two people to move up or down. It also has no wheels. This makes the table difficult to move from one place to another place. Additionally, there are also no rod holders and unreplaceable top plate.

For Concept Design B, the safety improved, where the table can be up and down using gas lift. However, it has no wheels, rod holder and replaceable top plate. The third conceptual design, which is Concept Design C was therefore selected since it satisfies most of the ergonomic and safety criteria. The design shows that welding table can be up and down using gas lift. The table has total of four (4) legs with wheels, equipped with two (2) rod holders and has a replaceable top plate. However, more study and improvement of the ergonomic welding table is required to produce a better design.

Conclusion

Based on the criteria and requirement for the design of the ergonomic welding table, three designs were initiated and suggested for higher learning institution and welding workshop. The third design or Concept Design C is the most suitable design but also depends on the feasibility of the welders, condition of the workshop and environment. A decision has been made in this paper regarding the final design of an ergonomic welding table. A table prototype will conclude the selection of Design Concept C. For future tasks, a lot of research and development effort is required. This will address welding-related issues, particularly those affecting polytechnic and other higher education students.

References

- Fadlullah, M., Kamal, M., & Rozali, M. Z. (2022). *Worker Safety Risks Related to Welding Operations for The Manufacturing Industry*. 2(1), 21–027. <https://doi.org/10.30880/ritvet.2022.02.01.003>
- Feier, A.I. & Banciu, F.V. 2021. Ergonomic Aspects Of Real And Virtual Welding Tools. *Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering* , 64(1): 117–126.
- Halim, I., Radin Umar, R. Z., Ahmad, N., Rahim, R. A., & Zakaria, N. F. (2017). Conceptual Design Of Shielded Metal Arc Welding Workstation: Work Posture And Bead Dimension Consideration. *Journal Of Advanced Manufacturing Technology (JAMT)*, 11(2).
- Md Yusop, M. S., Mat, S., Ramli, F. R., Dullah, A. R., Khalil, S. N., & Case, K. (2018). *Design Of Welding Armrest Based On Ergonomics Analysis: Case Study At Educational Institution In Johor Bahru, Malaysia*. 13(1). www.arnjournals.com
- Rajamony, B., Ismail, K. A., & Zain, Z. M. (2015). Ergonomic Assessments of Laboratory Working With Seating and Standing Postures. *Journal of Engineering and Technology*, 6(1), 111–120.
- Seloane, W.T., Mpofo, K., Ramatsetse, B.I. & Modungwa, D. 2020. Conceptual design of intelligent reconfigurable welding fixture for rail car manufacturing industry. In *Procedia CIRP*. Elsevier B.V.: 583–593.
- Singh, B., & Singhal, P. (2016). *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) Risk Assessment For Different Welding Positions And Processes Thermo-physical characterization of jatropha based biodiesel View project Efficient & Effective management of Supply Chain Disruptions View project* (pp. 978–993). <https://www.researchgate.net/publication/311665381>
- Suman, D., Debamalya, B., Shankarashis, M. & Sabarni, C. 2020. *Postural stress analysis with MSD symptoms of welders and solution for workstation design*.

Appendix

- Table 1. Recommended dimensions for work surface heights Table 2. Characteristics of each conceptual design
 Table 3. Rating of Concept
 Table 4. Characteristics and Concept Rating Score Figure 1. Existing Student’s Posture
 Figure 2. Concept Design A Figure 3. Concept Design B Figure 4. Concept Design C

Fabrication of IoT Medicine Locker for General Hospital

Lidyanur Abdul Mutahar¹, Norfarida Awang¹ and Rasidah Rasid¹

¹Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: lidyanur@psmza.edu.my

Abstract. This project aims to solve the problem of unorganized medicine in the pharmacy department especially in general hospitals. The medicines are usually cluttered in the trolley without knowing if the prescribed medicine has been assigned or not according to the ward request. The objective of this project is to study the fabrication of an Internet of Things (IoT) Medicine Locker that receives notifications using IoT and is unlocked via Radio Frequency Identification (RFID). The project is designed to unlock medicine lockers automatically once an RFID tag is waved to an RFID reader with a maximum distance detection of 4cm. Only tags that have been registered with the microcontroller will be able to unlock the locker. The notification will be sent to the receiver using the Blynk application on their smartphone once the medicine is placed in the locker. With the aid of the IoT Medicine Locker in General Hospital it will be easier, faster and more efficient for pharmacists and nurses to organize medicine properly and make it highly secure in the pharmacy department.

Keywords: Medicine storage, Auto locker, RFID, Blynk, IoT.

Introduction

Medicines involve the second highest expenditure in a country's health care system based on World Health Organisation (WHO) according to (Iqbal et al., 2016). A high percentage of medicine losses occur in the storage, utilization and distribution system. People require technology (Puja et al., 2022) such as an IoT system in healthcare that can makes system more functional and accessible . Thus, the presence of medicines locker technology is intended to reduce medicine losses in term of storage. Today's technology has made a greater influence on many elements in our life such as lock system that is rapidly replacing the manual lock due to its convenience and economical prices (Celestine, 2020). Security and protection of medicine storage have always been a concern. Lock and key become one of the most trustworthy methods of security even sometimes it suffered from disadvantages such as bringing around a bunch of keys and key misplacement. Radio Frequency Identification (RFID) is one of the technology that used to encode identification or data digitally. The security level offered by RFID mechanisms nearly impossible to crack or copy the code. RFID integrated with Internet of things (IoT) creates solution to security issues that is user friendly, smart, effective yet efficient (Bharatiraja et al., 2023). For this project, as technology develops, smartphone becomes one of the devices that can help to get notifications using Blynk application as for the monitoring.

Existing medicine locker whether in pharmacies, clinics or general hospital only use a simple method which is a manual lock and unlock locker using a key. The method does not guarantee the safety and quality of the medicines and it takes longer to assign them. The medicines are usually cluttered in the trolley without knowing if the prescribed medicine has been assigned or not according to the ward request. Another problem is when using

simple method locker, sometimes keys were misplaced and also bringing around a bunch of keys at a time could be a problem (Mas Erwan et al., 2021), thus making it difficult for nurses to deliver medicines that are already assigned. As advance are made in RFID and IoT technologies, several attempts were made to implement these in security systems. According to (Bharatiraja et al., 2023) in their study, to fully unlock or access the locker, both password and RFID tag must correctly verified while researcher in (Mehra Jharia, 2023) devised system that also use RFID and Global System for Mobiles GSM for authentication. The RFID code will be read by module and will receive a Short Message Service (SMS) notifying that access has been requested. Both systems discussed above use at least two level verification process which making them less user friendly system due to elaborate and complex operation. So, we decided to use one level verification process only for more convenient use and simple operation for Iot Medicine Locker.

The objective of this project is to fabricate an IoT Medicine Locker that is designed to be unlocked using Radio Frequency Identification (RFID). The door of the medicine locker is installed with a stainless steel spring hinge to close or lock the door automatically. The notification will be sent to the pharmacist or nurses using the Blynk application through their smartphones once the medicine is put in the basket and placed in the locker.

Methodology

Based on the execution flow chart in Figure 1 shows the flow chart operation of the project starts from the start button. To activate this project, the user needs to wave the RFID tag on the RFID reader and the medicine locker will be opened. If the locker still locks, try to wave the RFID tag again. When the locker is unlocked, place or take out the basket containing medicines, the locker is closed and a notification will be sent to the receiver via smartphone.

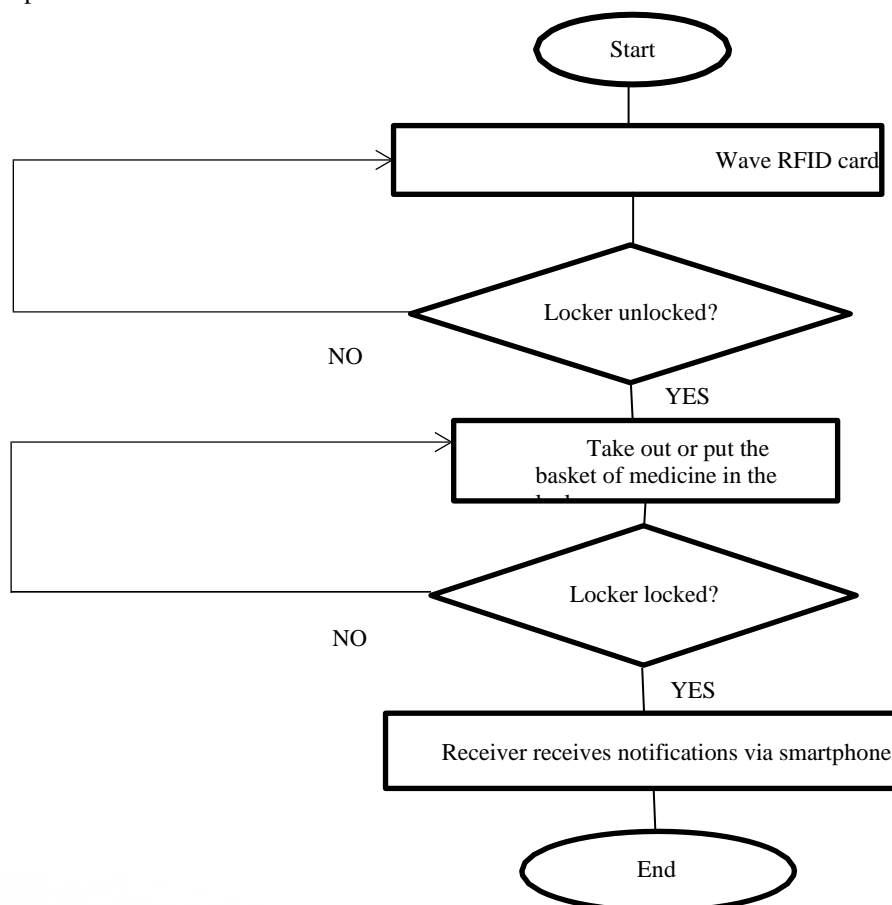


Figure 1. Flowchart operation of IoT Medicine Locker

The design for the IoT Medicine Locker uses NX 11 software based on Figure 2 with a prototype size of 32cm x 32cm. The design also shows a stainless steel spring hinge attached to the door intended to lock automatically after placing or taking out the medicines.

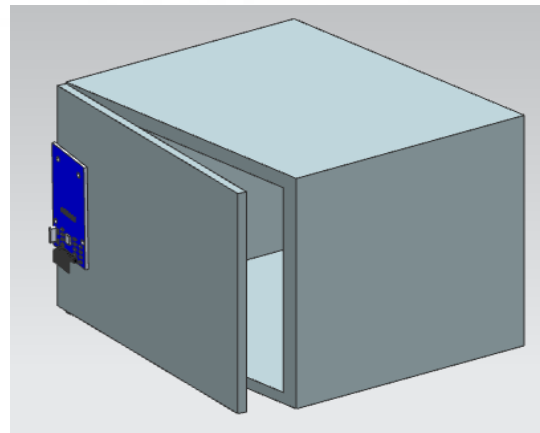


Figure 2. Design of IoT Medicine Locker

The main material used for the installation of the IoT medicine locker in Figure 3 is Acrylic Perspex as the wall of the locker and the frame uses metal material. The RFID reader and two LED indicators are located above the locker for easy access and monitoring. The basket in the medicine locker is attached to a magnetic sensor, once the sensor is detected a notification will be sent to the receiver. LED will turn red if the basket is taken out of the locker and LED will turn green when the basket touches the magnetic sensor. The door of the medicine locker is installed with a stainless steel spring hinge to close or lock the door automatically. Hence, the medicines are ready to collect.

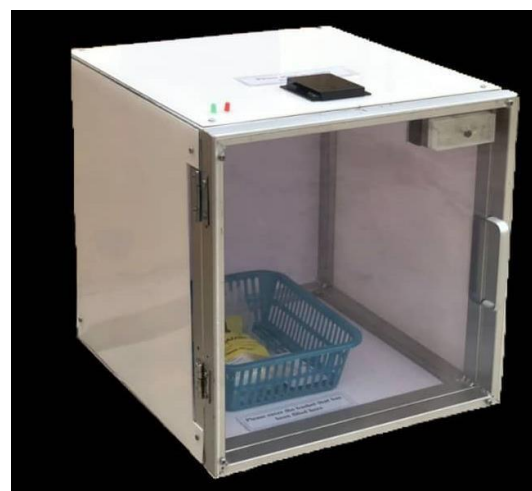


Figure 3. Installation of IoT Medicine Locker

In this project, Blynk notification in Figure 4 used as the app for monitoring the IoT Medicine Locker which can be downloaded through the App Store or Play Store. It is easy to use with minimal software knowledge and numerous features have been added to the Blynk app. This app also has frequent updates and supports multiple devices with different modes of communication. The receiver will get an alert notification via the Blynk app with the sentence “Medicine in Locker has been filled, Please Take”.

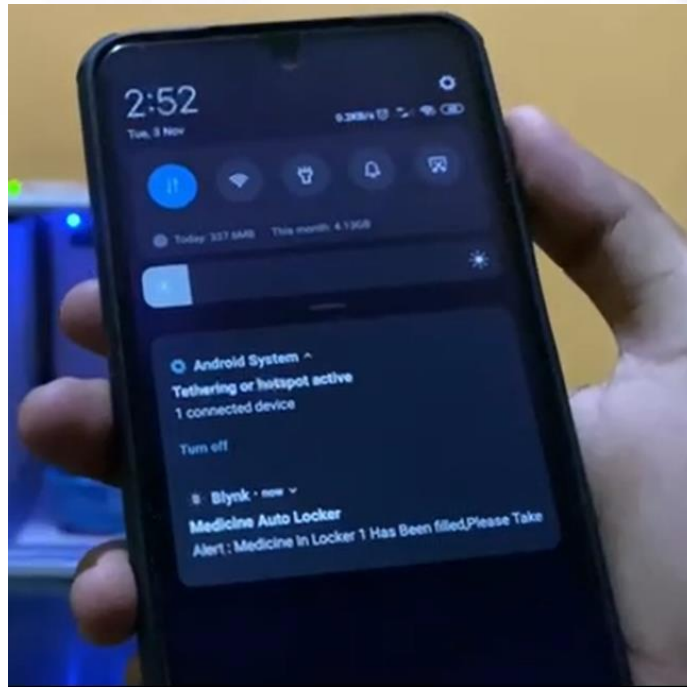


Figure 4. Blynk notification.

The schematic design in Figure 5 represents schematic implementation to bring out the project's work as expected. This project develops the control system using software Arduino and Fritzing. It provides better programming customization and simulation to the system. After simulation is complete, assemble all components and install to IoT Medicine Locker. The RFID connection to Arduino refers to a wireless system which refers to tag and reader. The reader transmits radio waves and activates signals that activate the tag. The tag sends a wave back to the antenna where it is translated into data. This signal is transferred to the Arduino which controls the locking mechanism.

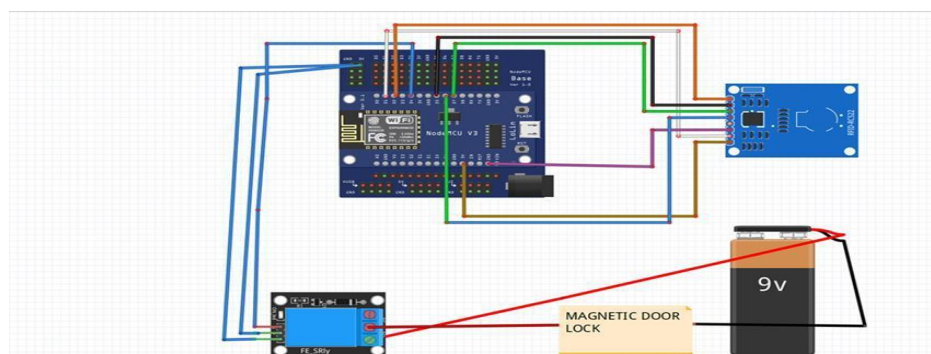


Figure 5: Schematic Implementation

Main Result

After schematic design implementation, the IoT Medicine Locker was tested for expected outcomes. This project is controlled by an Arduino microcontroller. The microcontroller detects the output of the RFID reader and will give a response when it detects output from the magnetic sensor. The basket in the medicine locker is attached to a magnetic sensor, led will turn red if the basket is taken out of the locker and turn green when the basket touches the magnetic sensor. The locker will unlock if the data of the RFID tag matches and lock without the RFID tag. Thus, it is highly secured and will only unlock when the RFID tag is the only key to open it. The door of the medicine locker is installed with a stainless steel spring hinge to close or lock the locker automatically. For the

data analysis, this project performed several test results in which RFID tags 1 and 2 were registered and RFID tags 3 and 4 were unregistered in the microcontroller. The result obtained is shown below in Table 1.

Table 1. RFID tag response test results

RFID Tag	Response			
	1	2	3	4
1	Open	Open	Open	Open
2	Open	Open	Open	Open
3	Close	Close	Close	Close
4	Close	Close	Close	Close

The results in Table 1 showing the response for all RFID tags prove that only registered tags in the microcontroller which are RFID tags 1 and 2, have access to unlock the door while unregistered tag RFID tags 3 and 4, have no response to unlock the door.

For the second analysis, this project tested the maximum range distance detection of an RFID tag with an RFID reader.

Table 2. Distance detection of RFID tag with RFID reader test results

RFID Tag	Distance				
	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm
1	/	/	/	/	x
2	/	/	/	/	x
3	/	/	/	/	x
4	/	/	/	/	x

The result in Table 2 above shows the test result for distance detection of an RFID tag with an RFID reader. The distance measured between the RFID tag and the RFID reader is tested from 1cm to 5cm. By using four RFID tags, the distance detection for all tags is up to a maximum range of 4cm. If it exceeds this range, the RFID reader is unable to detect the RFID tag.

Conclusion

As a result, this project's IoT Medicine Locker for General Hospital was successfully unlocked using RFID. The locker will unlock if the data of the RFID tag matches and lock without the RFID tag. The results prove that only

registered RFID tags in the microcontroller have access to unlock the door while unregistered RFID tags have no response to unlock the door. Also, the maximum detection range between an RFID tag and an RFID reader is 4 cm, according to the test results. Thus, it is highly secured and will only unlock the locker when the RFID tag is the only key to open with a detection range below 5cm. The notification is completely able to be sent to pharmacists or nurses with the sentence "Medicine in Locker has been filled, Please Take" using the Blynk application through a smartphone, once medicine has been put in the basket and placed in the locker. Hence, this project IoT Medicine Locker for General Hospital has good market potential and is highly recommended to general hospitals in Malaysia as it provides benefit to the pharmacist and nurses to solve an unorganized medicine department.

Acknowledgements

We would like to express our special gratitude to Allah SWT, our parents, fellow friends, students, and also the organizers of the International TVET & Entrepreneurship Conference 2023 for giving us the chance and support to gain experience and complete this paper. Special thanks to our colleagues from the Department of Mechanical Engineering, PSMZA for their love, understanding, prayers and continuous guidance throughout this project.

References

- Bharatiraja, C., Chittoor, P. K., & Bhargava, Y. V. (2023). An IoT based centralized smart locker using RFID technology. *AIP Conference Proceedings*, 2427. <https://doi.org/10.1063/5.0101139>
- Celestine, D. (2020). Smart Lock Systems: An Overview. *International Journal of Computer Applications*, 177(37), 40–43. <https://doi.org/10.5120/ijca2020919882>
- Iqbal, M. J., Geer, M. I., & Dar, P. A. (2016). Medicines management in hospitals: A supply chain perspective. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 8(1), 80–85. <https://doi.org/10.5530/srp.2017.1.14>
- Mas Erwan, A. N., Muzaffar Alfian, M. N. H., & Mohamad Adenan, M. S. (2021). Smart Door Lock. *International Journal of Recent Technology and Applied Science*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijortas-0301.194>
- Mehra Jharia, J. (2023). IoT Enhanced Smart Door Locking System with security. *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, 5, 475. <https://doi.org/10.35629/5252-0502475479>
- Puja, D., Upadhyay, S., Agrawal, S., Krishna Goswami, J., & Kumar Singh, S. (2022). A Healthcare System for Patients Based on IoT. © *Scandinavian Journal of Information Systems*, 34(2), 35. <https://doi.org/10.5281/SJIS.7752846>

Appendix

Figure 1. Flowchart operation of IoT Medicine Locker

Figure 2. Design of IoT Medicine Locker

Figure 3. Installation of IoT Medicine Locker

Figure 4. Blynk notification.

Figure 5: Schematic Implementation

Table 1. RFID tag response test results

Table 2. Distance detection of RFID tag with RFID reader test results

Mesin Pengumpul Tinja Kambing

Ezdalina Abdul Rahaman^{1*}, Julia Jamaluddin² dan Rosnani Hassan³

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

²Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: ezdalina@gmail.com

Abstrak.Sektor penternakan merupakan salah satu sektor yang menyumbang kepada penghasilan sisa yang tinggi. Pengurusan sisa yang efektif merupakan komponen utama dalam pertanian lestari. Sisa penternakan seperti tinja ternakan dapat memberikan pulangan yang lumayan sekiranya diuruskan dengan efektif. Tinja ternakan yang diproses boleh dijadikan baja untuk sistem pertanian organik. Walaubagaimanapun, tinja ternakan perlulah dikumpul terlebih dahulu sebelum diproses untuk dijadikan baja. Terdapat pelbagai teknik boleh digunakan dalam proses pengumpulan tinja ternakan khususnya untuk ternakan kambing. Projek ini bertujuan untuk mencipta mesin yang dapat mengumpulkan hasil tinja kambing secara mudah. Rekabentuk mesin pengumpul tinja kambing ini memfokuskan kepada cara pengumpulan tinja kambing tersebut secara kawalan jarak jauh tanpa perlu memasuki ke kawasan kandang kambing tersebut. Saiz keseluruhan mesin tersebut ialah 85cm (panjang) x 46cm (lebar) x 45cm (tinggi). Komponen utama mesin ini ialah motor, bateri, penyodok, berus pengaut, penghantar tali sawat dan bekas penyimpanan. Tinja kambing yang dikaut akan terus dikumpulkan ke dalam bekas penyimpanan. Kesimpulannya, dengan penggunaan mesin ini, kerja-kerja pengumpulan tinja kambing menjadi lebih mudah berbanding pengumpulan secara manual.

Kata kunci: Tinja kambing, tinja ternakan, kawalan jarak jauh

Pengenalan

Penternakan kambing di Malaysia menjadi satu sumber pendapatan yang menguntungkan pada masa kini. Penternakan kambing juga tidak memerlukan kawasan yang luas. Maka, semakin banyak penternak kecil memanfaatkan peluang ini untuk menjadi usahawan dalam bidang penternakan kambing Selain itu, setiap bahagian kambing juga mempunyai nilai pasaran yang tersendiri. Tinja kambing merupakan salah satu hasil aktiviti ternakan kambing yang boleh dimanfaatkan sebagai baja organik yang sesuai untuk tanaman.

Walaubagaimanapun, sekiranya tinja kambing ini tidak diuruskan dengan baik, akan timbul masalah longgokan tinja kambing yang mana kuantiti ini akan sentiasa bertambah. Longgokan tinja ini boleh menyebabkan pencemaran alam terutamanya jika hari hujan. Jumlah tinja kambing yang dihasilkan setiap bulan dalam kuantiti yang banyak mampu menjadi sumber pendapatan yang lumayan jika diuruskan secara sistematik.

Tinja kambing sesuai dijadikan baja organik yang baik kerana ia mempunyai kandungan nitrogen, fosforus dan kalsium yang baik. Melalui kajian oleh Vincent (2019), tinja kambing mempunyai kandungan nitrogen yang tinggi iaitu 0.32 peratus di mana ia berada pada julat tinggi menurut penilaian sifat kimia tanah oleh Hazelton et. al (2007). Oleh itu, kebaikan tinja kambing ini perlulah dimanfaatkan sebaiknya dengan menggunakannya sebagai baja organik kepada tanaman. Tinja kambing ini mestilah dikumpulkan terlebih dahulu sebelum

diproses untuk digunakan sebagai baja organik. Bagi memudahkan proses pengumpulan tinja kambing ini, satu inovasi mesin pengumpul tinja kambing dicipta bagi membantu penternak kambing berskala kecil.

Objektif utama inovasi mesin pengumpulan tinja kambing ini adalah membina mesin pengumpulan tinja kambing yang memudahkan penternak untuk mengumpul tinja kambing. Inovasi ini juga memfokuskan kepada pengumpulan tinja kambing di kandang berskala kecil sahaja kerana rekabentuk mesin ini yang kecil dan boleh dikawal secara jarak jauh.

Kajian Latar Belakang

i) Pengurusan tinja haiwan

Baja organik merupakan baja yang diambil daripada hasil buangan haiwan. Menurut Migliorini et al (2014), baja ladang ialah campuran tinja yang telah reput dan air kencing haiwan ternakan seperti lembu, kuda, kambing, dan biri-biri, bersama-sama dengan sisa jerami dan makanan ternakan. Ia adalah baja siap pakai dan mengandungi nitrogen, fosforus, dan kalium. Zhang et. al (2013) menyatakan bahawa tinja kambing merupakan bahan mentah yang sangat baik untuk penguraian secara anaerobik kerana ia mempunyai jumlah nitrogen yang tinggi dan kestabilan penapaian. Baja ladang yang dikumpul di ladang dan disimpan dalam keadaan terdedah dalam tempoh yang lama menunjukkan kehilangan ammonia yang agak besar, yang menandakan kehilangan nilai pembajaan. Oleh sebab itu, pengurusan tinja sangat penting untuk menjaga kualiti baja.

Menurut Pertubuhan Makanan dan Pertanian Persatuan Bangsa Bersatu (FAO), sisa haiwan di planet ini menghasilkan sekitar 55-65% metana, yang apabila dibebaskan di atmosfera boleh menjejaskan pemanasan global 21 kali lebih tinggi daripada kadar karbon dioksida, CO₂ (Gupta et. al, 2016). Oleh sebab itu, sekiranya tinja haiwan tidak diuruskan dengan baik, ia boleh menyumbang kepada pemanasan global.

Sisa ternakan yang tidak diuruskan dengan baik akan menyebabkan beberapa masalah seperti pencemaran sungai, air tanah, dan perairan pantai. Selain itu, penularan wabak penyakit juga boleh berlaku akibat daripada sisa ternakan yang tiada pengurusan yang baik (Zulkifli et. al, 2014).

Permasalahan ini menjadi faktor utama kepada penghasilan inovasi mesin pengumpul tinja kambing ini dimana dengan adanya mesin ini, tinja kambing akan lebih mudah dikumpulkan dan diuruskan.

ii) Tinja kambing sebagai baja kompos

Menurut *Ohio State University Extension* yang dipetik dari akhbar Sunstar (2014), tinja kambing lebih kering berbanding tinja lembu atau tinja kuda. Ia mempunyai kurang bau dan lebih mudah untuk digunakan dan disebar. Ia juga mengurai lebih cepat dan kandungan nitrogen lebih tinggi jika dibandingkan dengan tinja lembu dan tinja kuda. Tinja kambing lebih mudah diuruskan berbanding tinja haiwan ruminan yang lain. Hal ini disebabkan oleh bentuk dan tekstur tinja kambing yang berbentuk bulat dan kecil.

Kajian penggunaan tinja kambing untuk pembajaan sawit dan lada hitam telah selesai dijalankan di Stesen Penyelidikan Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) Belaga, Sarawak. Berdasarkan rekod hasil sawit selama tiga tahun, rawatan kombinasi baja bio (tinja kambing) memberikan hasil buah tandan segar yang tertinggi selama tiga tahun berturut-turut berbanding kawalan, (MPOB, 2018). Hal ini menunjukkan bahawa tinja kambing sesuai digunakan sebagai baja organik terhadap penanaman kelapa sawit.

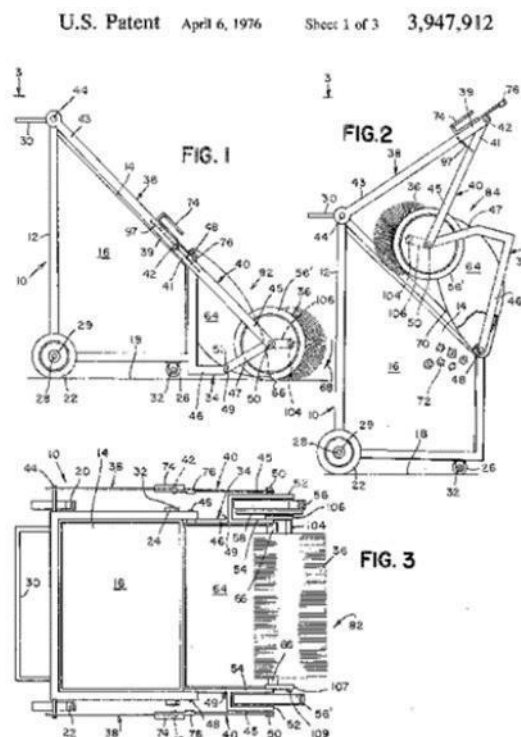
iii) Alat pengumpul sisa ternakan

Kebiasaannya bagi ladang ternakan berskala besar, jentera yang boleh dipandu yang digunakan untuk mengumpul sisa ternakan ialah traktor yang dipasang dengan pemuat bahagian hadapan bagi mengikis dan

mengaut sisa ternakan. Manakala, bagi penternak berskala kecil, tinja ternakan kambing dikumpul dengan menggunakan penyodok dan dimasukkan ke dalam kereta sorong, bekas atau guni (Lee, 2019). Teknik pengumpulan dengan cara ini memerlukan tenaga dan tidak ergonomik kerana ia boleh menyebabkan sakit belakang akibat membongkok ketika menyodok tinja kambing. Menurut Mohamed et. al (2008), ergonomik ialah sains yang mementingkan kesesuaian antara individu dengan kerja yang dilakukan. Ia meletakkan sumber manusia sebagai elemen utama dengan mengambil kira keupayaan dan batasan mereka. Kesemua ini dilakukan dengan matlamat bahawa tugas, peralatan, ruang kerja, prosedur dan persekitaran, bersesuaian dengan setiap pekerja. Begitu juga dengan kerja-kerja mengumpul tinja ternakan.

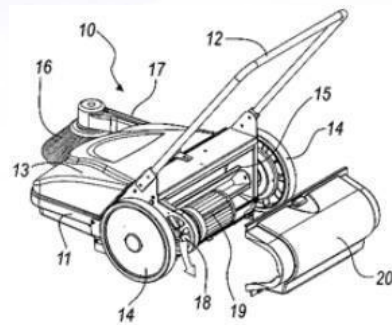
Khairul (2021) menyatakan bahawa jarak di antara lantai kandang dengan lantai bumi perlulah dalam lingkungan 5 kaki sehingga 6 kaki. Hal ini kerana lantai yang terlalu rendah akan menyebabkan kambing mudah untuk mendapat masalah kesihatan seperti mata berair, batuk dan sukar bernafas. Ianya disebabkan daripada pencemaran tinja yang berada di bawah kandang ternakan. Oleh itu, alat atau mesin yang hendak digunakan untuk mengumpulkan tinja kambing tersebut mestilah bersaiz kecil supaya mudah untuk dibawa masuk ke kawasan tinja kambing.

Terdapat banyak maklumat mengenai teknologi pembersihan tinja sedia ada dan bagaimana teknologi yang telah digunakan untuk mengumpul tinja haiwan. Antara rekabentuk alat yang telah dipatenkan ialah seperti Rajah 1, Rajah 2 dan Rajah 3. Secara umumnya, semua rekabentuk alat yang dipatenkan ini bertujuan untuk mengumpulkan sampah, debu dan benda yang ringan.



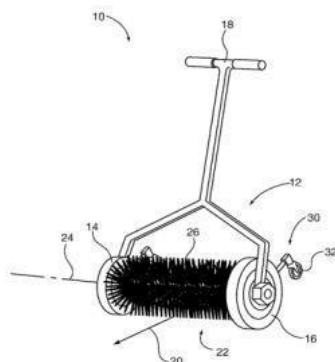
Rajah 1: Rekabentuk paten sedia ada

Sumber: (Abraham Micheals, 638 Spruce St., Philadelphia, 1976)



Rajah 2. Rekabentuk paten sedia ada

Sumber: (Renato Scremin, Tezze Sul Brenta (IT): Gianfranco Lago, 2006)



Rajah 3. Rekabentuk paten sedia ada

Sumber: (Brian Rose, Sanford, 2012)

Metodologi Kajian

Mesin ini diinovasikan dari merujuk kepada rekabentuk paten yang sedia ada untuk mengumpul tinja kambing dan memudahkan pembungkusan tinja kambing sebagai baja secara optimum. Mesin ini menggunakan tenaga elektrik yang dijana melalui bateri 12V yang boleh dicas semula. Mesin ini direkabentuk dengan mengubahsuai kereta mini kawalan jauh sebagai sistem utama mesin ini. Antara bahan utama lain yang digunakan ialah besi berongga, plat aluminium, kanvas, kertas pasir, getah tayar, motor elektrik 12V dan berus.

Mesin ini boleh dikawal secara jarak jauh iaitu maksimum 38m radius. Oleh itu, penternak tidak perlu masuk ke kawasan kandang kambing untuk mengumpul tinja kambing. Saiz keseluruhan mesin ini ialah 85cm (panjang) x 46cm (lebar) x 45cm (tinggi) dimana saiz ini ditentukan berdasarkan ketinggian kandang kambing bagi penternak berskala kecil. Saiz mesin yang kecil memudahkan ia dikendalikan dan dibawa kemana-mana.

Komponen utama mesin ini ialah penyodok di bahagian hadapan mesin yang digunakan untuk menyodok tinja kambing di lantai, berus yang digunakan untuk mengaut tinja kambing yang telah disodok ke atas penghantar talisawat dan motor elektrik yang akan menggerakkan penghantar talisawat. Bagi memudahkan proses pengangkutan tinja, sudut kecondongan penghantar tali sawat mestilah tidak terlalu curam dan mempunyai permukaan yang kasar supaya tinja kambing tidak jatuh. Sudut kecondongan bagi mesin ini ialah 32°. Komponen di bahagian pengumpulan tinja pula ialah bekas yang boleh diganti dengan plastik atau guni bagi mengumpul tinja kambing yang telah dikaut. Carta alir penghasilan projek inovasi ini ditunjukkan pada Rajah 4. Rekabentuk mesin ditunjukkan seperti Rajah 5, Rajah 6 dan Rajah 7.



Rajah 4. Carta alir penghasilan Mesin Pengumpul Tinja Kambing



Rajah 5. Pandangan sisi kiri Mesin Pengumpul Tinja Kambing



Rajah 6. Pandangan sisi kanan Mesin Pengumpul Tinja Kambing



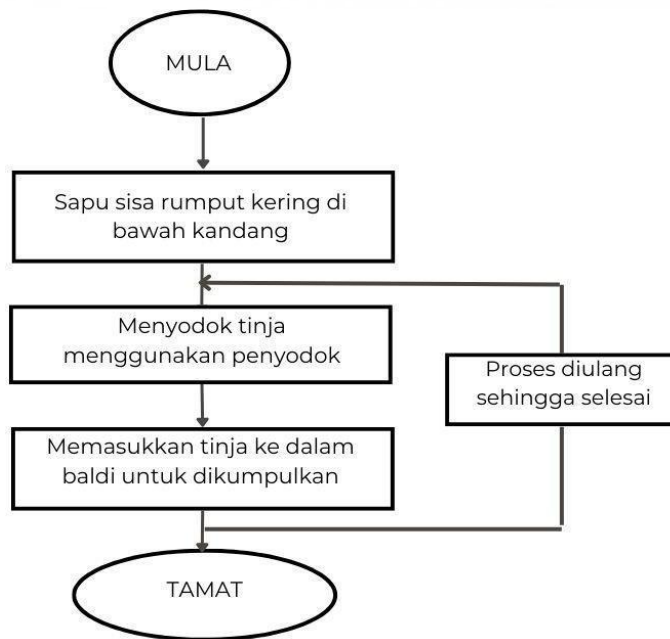
Rajah 7. Pandangan hadapan Mesin Pengumpul Tinja Kambing

Keputusan dan Perbincangan

Mesin ini mudah dikendalikan kerana ia dikawal secara jarak jauh dan mempunyai roda untuk bergerak bebas di dalam kawasan sisa ternakan haiwan. Apabila motor dihidupkan, penghantar tali sawat akan bergerak bagi memudahkan tinja kambing yang disodok dan dikaut oleh berus naik ke penghantar tali sawat dan dihantar ke bekas untuk dikumpulkan. Permukaan penyodok yang nipis, berat dan tajam juga memudahkan tinja kambing disodok. Berus yang digunakan pada mesin ini bertujuan untuk mengaut tinja kambing yang telah disodok untuk naik ke penghantar tali sawat. Penghantar tali sawat akan bergerak dan mengangkat tinja kambing untuk dikumpulkan ke dalam bekas atau guni. Oleh kerana saiz keseluruhan mesin yang kecil, ia mudah digerakkan ke seluruh kawasan kandang kambing.

Pengujian telah dijalankan kepada mesin ini dengan membandingkan prosedur kerja pengumpulan tinja antara secara manual dengan menggunakan mesin pengumpul tinja kambing. Pengujian ini dijalankan di ladang

kambing di Myraa Agrofarm, Bukit Merbau, Selising. Rajah 8 dan Rajah 9 menunjukkan carta alir prosedur kerja pengumpulan tinja kambing.



Rajah 8. Carta Alir Proses Kerja Pengumpulan Tinja Secara Manual

Merujuk kepada carta alir dalam Rajah 8, penternak perlu berada di bawah kandang kambing untuk mengumpul tinja kambing. Pengumpulan tinja secara manual akan memberi kesan sampingan kepada penternak dari aspek kesihatan, keselamatan dan kebersihan. Semasa menyapu dan mengumpul tinja, debu- debu tinja kambing akan berterbangan di udara. Ini mengakibatkan penternak berisiko mengalami sesak nafas serta asma dalam jangka masa panjang. Aspek keselamatan pula merujuk kepada risiko penternak boleh tergelincir ketika mengumpul tinja kambing. Selain itu, timbunan tinja kambing akan berlaku jika sisa buangan ternakan tidak diurus dengan baik. Timbunan tinja ini boleh menjadi kawasan persembunyian haiwan berbisa seperti lipan, kala jengking, ular dan sebagainya. Oleh sebab itu, sekiranya penternak mengumpul tinja kambing secara manual, mereka berisiko mendapat serangan haiwan berbisa yang bersembunyi tinja tersebut. Manakala, dari segi aspek kebersihan pula merujuk kepada ternakan yang membuang sisa sewaktu penternak sedang melakukan kerja pengumpulan di bawah kandang.



Rajah 9. Carta Alir Proses Kerja Pengumpulan Tinja Menggunakan Mesin Pengumpul Tinja Kambing

Merujuk kepada carta alir dalam Rajah 9, penternak tidak perlu berada di bawah kandang kambing untuk mengumpul tinja kambing. Mesin ini juga mudah digunakan kerana ia dapat dikawal secara jarak jauh iaitu sejauh 38m radius. Oleh itu, penternak tidak perlu untuk memasuki kawasan kandang untuk mengumpul tinja ternakan. Selain itu, penternak juga tidak perlu membongkok untuk mengumpul tinja ternakan sekaligus dapat mengurangkan risiko sakit belakang.

Walaupun bagaimanapun, terdapat juga beberapa cadangan penambahbaikan untuk meningkatkan lagi kecekapan mesin ini. Antara cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan ialah menukarkan berus kepada peralatan yang lebih sesuai untuk mengaut tinja kambing yang lembab yang telah disodok dan menggunakan motor yang berasingan pada alat pengaut bagi memudahkan tinja dikaut ke alat penghantar. Selain itu, permukaan penghantar tali sawat juga boleh ditukar kepada bahan yang lebih tahan lama dan sesuai untuk meningkatkan kecekapan pengangkutan tinja kambing ke bekas pengumpulan.

Kesimpulan

Penggunaan mesin ini banyak memudahkan kerja penternak dalam mengumpul tinja kambing dengan mudah. Tinja kambing yang dikumpulkan dapat terus dimasukkan ke dalam guni untuk dipasarkan atau digunakan sebagai baja organik. Selain itu, ia juga akan memudahkan kerja-kerja pembersihan kawasan kandang kambing kerana ia boleh dikawal secara jarak jauh.

Kebaikan tinja kambing sebagai baja organik haruslah dimanfaatkan sebaiknya dalam meningkatkan hasil pertanian. Penggunaan teknologi dalam pertanian dan penternakan mampu membantu peningkatan hasil pertanian dan penternakan di negara kita.

Rujukan

- Agri Farming. (2022). Goat Manure Advantages and Disadvantages. *Agri Farming*. Retrieved from <https://www.agrifarming.in/goat-manure-advantages-and-disadvantages> on the 20th May, 2022.
- Awodun, M et al. (2007). Effect of goat dung and NPK fertilizer on soil and leaf nutrient content, growth and yield of pepper. *International Journal of Soil Science*, 2(2), 142–147.
- Gupta, K.K et al. (2016). Current status of cow dung as a bioresource for sustainable development. *Bioresource and Bioprocess*. 3(28), 1-12.
- Harizamrry. (2008). Sisa Kambing Sebagai sumber pendapatan. *Teratak Maya Tempatku Lepak*. Retrieved from <https://harizamrry.com/2008/02/02/sisa-kambing-sebagai-sumber-pendapatan/> on the 20th May, 2022.
- Hassan Basri, A.M et al. (2019). Developing Goat Farm Waste Management Tool to Produce Organic Fertilizer. *Alam Cipta*, 12(1), 46–59.
- Hazelton, P.A. and Murphy, B.W. (2007). *What Do All the Numbers Mean? A Guide to the Interpretation of Soil Test Results*. (2nd Ed.). CSIRO Publishing, Melbourne.
- Khairul. (2022). Kandang Kambing Atas Tanah Untuk Ternakan kambing. *Ternakan Kambing*. Retrieved from <https://ternakankambing.com/kandang-kambing-atas-tanah/> on the 23rd May, 2022.
- Lee Bradley, A. (2019). *Manure Management for Small and Hobby Farms. Manure Management Handbook*. Northeast Recycling Council.Inc. 1-27.
- Lembaga Minyak Sawit Malaysia. (2018) *Laporan Tahunan 2018*. 1–296.
- Livestock Equipment. (2018). Manure collector for sale horse/rabbit/sheep/cow manure collector machine. Retrieved from <http://www.livestocktool.com/product/livestock-equipment/manure-collector-machine/manure-collector-machine.html> on the 10th May, 2022.
- Makini, G.V et al. (2020). Effects of Goat Manure-Based Vermicompost on Soil Chemical Properties, Growth and Yield of Garlic in Meru South and Manyatta Sub Counties. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*. 4(9), 91-99.
- Migliorini, P et al. (2014). Agronomic performance, carbon storage and nitrogen utilisation of long-term organic and conventional stockless arable systems in Mediterranean area. *European Journal of Agronomy*, 52, 138–145.
- Mohamed M, Z et al. (2008). Perhubungan Antara Stesen Kerja Ergonomik Dan Stres: Kajian Terhadap Operator Pengeluaran Di Organisasi Multinasional Di Malaysia. *Jurnal Teknologi*, 48(E), 49–69.

- Sunstar. (2014). Goat manure an 'effective fertilizer'. *Sunstar*. Retrieved from <https://www.sunstar.com.ph/article/340482/goat-manure-an-effective-fertilizer> on the 19th May, 2022.
- Tilley, N. (2022). Cow Dung Fertilizer: Learn The Benefits Of Cow Manure Compost. *Gardening Know How*. Retrieved from <https://www.gardeningknowhow.com/composting/manures/cow-manure-compost.htm> on the 20th May, 2022.
- Wuta, M. and Nyamugafata. N. (2012). Management of cattle and goat manure in Wedza smallholder farming area, Zimbabwe. *African Journal of Agricultural Research*, 7(26), 3853–3859.
- Zhang, T et al. (2013) Biogas Production by Co-Digestion of Goat Manure with Three Crop Residues. *Plos One*. 8(6)

Fabrikasi Mesin *Big Blender* untuk Industri Kecil

Abdul Aziz bin Mohammad^{1,*}, Siti Safuan binti Kamaruddin¹,
Nur Athikah binti Isa¹, Muhammad Siddiq Imran bin Yusuf¹, and Arni
Syafiqah binti Mat Sapani¹

¹Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Dungun, Malaysia.

*Corresponding author: siti.safuan@psmza.edu.my

Abstrak. Pihak katering atau kedai makan sering menghadapi masalah dalam proses mengisar bahan masakan dalam kuantiti yang banyak dan mengambil masa yang lama untuk mendapatkan hasil kisaran bahan masakan yang diinginkan. Kebiasaannya pengisar yang biasa digunakan oleh pengguna untuk mengisar bahan masakan dalam jumlah yang banyak perlu dilakukan berkali-kali dan perlu ditambahkan air supaya bahan masakan boleh hancur. Oleh itu, penyelidik merekacipta sebuah mesin pengisar yang besar bagi mengatasi masalah ini dengan nama *Big Blender* yang lebih murah daripada pengisar industri di pasaran. *Big Blender* mempunyai kelebihan dengan dapat melakukan proses pengisaran bahan mentah dalam kuantiti yang banyak tanpa memerlukan bantuan air atau tanpa perlu bahan dipotong kecil atau nipis terlebih dahulu. Mata pisau pengisar direkabentuk sendiri oleh penyelidik. Kuantiti bahan mentah untuk proses kisaran adalah terhad kepada 1 hingga 5 kg pada satu satu masa. Bahan masakan basah yang digunakan untuk membuat ujian masa ialah bawang dan halia. *Big Blender* dihasilkan setelah perbandingan dan kajian terhadap mesin-mesin sedia ada dibuat. Didapati selepas menggunakan *Big Blender*, penjimatan masa bagi proses pengisaran bawang ialah 45% hingga 58% manakala penjimatan masa bagi proses pengisaran halia ialah 32% hingga 41%. Kepuasan pelanggan terhadap produk juga didapati melebihi 70% untuk skor setuju dan sangat setuju dalam 12 soalan yang dikemukakan kepada responden. Kesimpulannya, *Big Blender* berjaya dihasilkan dan dapat berfungsi dengan baik mengikut objektif yang telah ditetapkan. Cadangan penambahbaikan terhadap produk turut dinyatakan oleh pengkaji.

Keywords: Pengisar, bawang, halia, katering, penjimatan masa

Pengenalan

Pengisar makanan (*food blender*) ialah suatu perkakas elektrik yang digunakan untuk menghancurkan atau mencampur makanan dan bahan-bahan lain. Setiap rumah pasti mempunyai mesin pengisar. Terdapat pelbagai jenis mesin pengisar di pasaran. Kebiasaannya set pengisar terdiri daripada balang pengisar yang mempunyai pisau logam berputar di bahagian bawah dan dijana dengan motor elektrik. Pengisar mula dicipta oleh Stephen Poplawski pada 1922 di mana bilah berputar diletakkan di bahagian bawah bekas pengadun. Pengadun pencampur minuman ciptaan Poplawski dipaten oleh Syarikat Arnold Electric dan menerima Nombor Paten AS1480914 (Bellis, 2019). Dari semasa ke semasa, penambahbaikan terhadap mesin pengisar ini dibuat sehinggalah ke hari ini yang memberi tumpuan kepada kapasiti kisaran dan kuasa pengisar (Khomarudin dan Uke, 2018). Penambahbaikan yang dibuat juga bertujuan untuk memudahkan kerja untuk menghancurkan, menggiling, atau mencampur bahan makanan menjadi tekstur yang lebih halus. Pengisar menjadi salah satu peralatan yang sangat penting dalam industri makanan khususnya untuk pengusaha-pengusaha restoren atau katering.

Industri katering di Malaysia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya permintaan untuk layanan katering dari pelbagai sektor berskala kecil

atau besar termasuk majlis-majlis perkahwinan, korporat, sosial, sukan, dan keagamaan. Dalam industri catering, kualiti dan keselamatan makanan adalah sangat penting. Syarikat catering mestilah mematuhi piawaian kebersihan dan peraturan keselamatan makanan yang ditetapkan oleh pihak berkuasa yang berkaitan, seperti Kementerian Kesihatan Malaysia. Daripada temubual dengan pengusaha makanan, didapati mereka menggunakan pengisar jenis balang dalam proses pengisaran bawang. Proses pengisaran dalam kuantiti yang banyak mungkin memerlukan penyediaan lebih awal dan lebih lama sebelum makanan sedia untuk dihidangkan, yang mungkin menjejaskan perkhidmatan dan ketersediaan hidangan. Penggunaan pengisar jenis balang di mana mata pengisar yang melekat di bawah balang boleh menyebabkan kebersihan bahan kisar tercemar. Kecuaian dan pengabaian terhadap aspek kebersihan dan keselamatan pengguna mengundang pelbagai mudarat kepada kesihatan dan kualiti hidup jangka panjang keseluruhan pengguna (Suraiya, I. dan ARC, Omar., 2015). Dalam masa yang sama, kuantiti bahan yang boleh dikisar dalam satu-satu masa dianggarkan 1 – 1.5 kg dan air atau minyak perlu digunakan sebagai medium untuk memudahkan proses kisaran. Selain itu, hasil kisaran bahan mentah yang konsisten dari segi saiz dan tekstur juga menjadi keutamaan bagi sesetengah masakan. Untuk menyelesaikan masalah ini, sesetengah industri mungkin mencari penyelesaian alternatif, seperti menggunakan mesin pengilangan atau pengisar yang lebih cekap dan berkapasiti besar seperti *Big Blender* yang diterangkan sebelumnya. Dengan menggunakan mesin pengisar yang betul, industri boleh meningkatkan kecekapan dan kualiti dalam memproses halia atau bahan masakan lain dalam kuantiti yang banyak, sekali gus mempercepatkan proses penyediaan dan meningkatkan produktiviti keseluruhan. Selain daripada pengisar jenis balang, terdapat beberapa jenis pengisar industri digunakan dalam Industri Kecil dan Sederhana (IKS) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Perbandingan Mesin Pengisar yang biasa digunakan oleh industri makanan di Malaysia

Jenis Pengisar	Jenis Mata pengisar	Kapasiti Pengisaran pada satu masa	Medium untuk pengisaran
		1 liter	Air atau minyak
		10 liter	air



30 liter

air



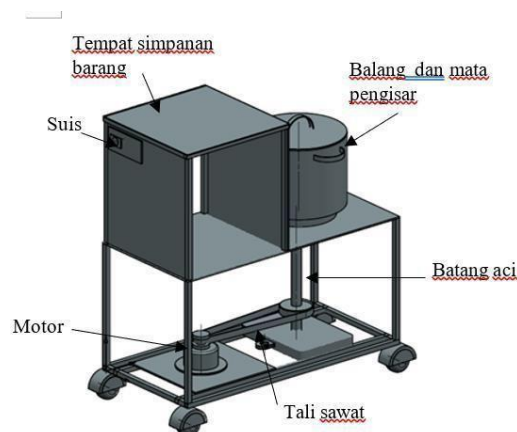
20 liter

Air

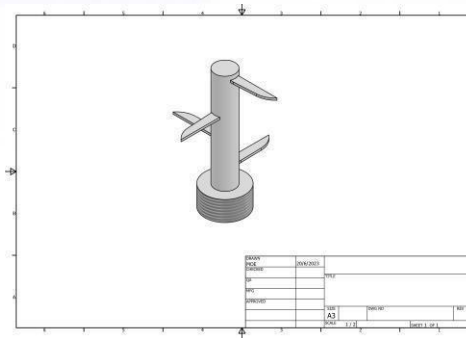
Berdasarkan jadual di atas, didapati, pengisar-pengisar tersebut masih memerlukan air sebagai medium untuk melancarkan proses pengisaran disebabkan oleh pemilihan mata pengisar yang digunakan. Oleh itu, pengkaji merekabentuk mata pengisar yang akan dijelaskan pada bahagian seterusnya.

Rekabentuk Big Blender

Rekabentuk Big Blender dibuat dengan menggunakan perisian Solidworks seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(a). Mata pengisa juga direka oleh pengkaji seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(b). Produk ini menggunakan konsep pengisar elektrik biasa tetapi dibina dalam skala yang lebih besar. Spesifikasi mesin ditunjukkan seperti dalam Rajah 2.

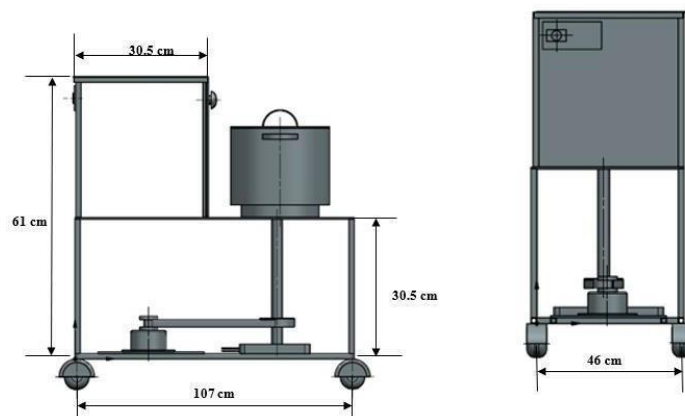


Rajah 1(a): Rekabentuk *Big Blender*



Rajah 1(b): Rekabentuk mata pengisar *Big Blender*

Mata pengisar diperbuat daripada keluli tahan karat yang terdiri daripada 4 bilah pemotong. Keluli tahan karat dipilih kerana bersesuaian dengan perundangan makanan (Rosnah D, 2008). Ia turut disokong oleh pengkaji dalam pembuatan inovasi Pengiris Pisang (Ismail, *et.al*, 2023). Panjang setiap bilah pemotong ialah 9.7 cm dengan lebar bahagian maksimum ialah 1.8 cm. Hujung pemotong mempunyai sudut 55 darjah. Panjang aci pemegang mata pengisar ialah 23.5 cm yang disambung kepada ulir.



Rajah 2: Spesifikasi *Big Blender*

Proses Fabrikasi *Big Blender*

Pemotongan besi dibuat berpandukan ukuran yang ditetapkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 (a). Rangka mesin menggunakan keluli berongga bersaiz 60 x 30 x 1.5 mm dan kepingan aluminium seperti dalam 3(b). Besi berongga diguna kerana ianya lebih ringan dan mempunyai ketahanan yang kuat untuk menampung beban yang dikenakan



Rajah 3(a): Besi berongga

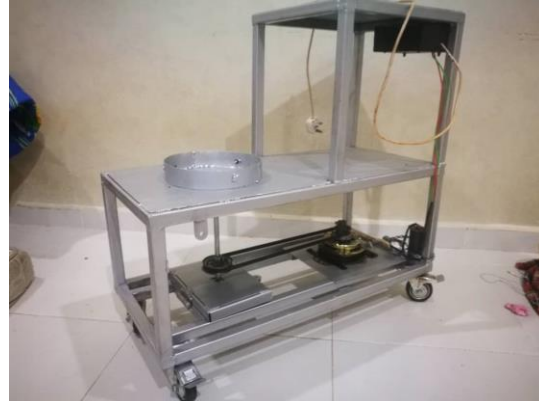


Rajah 3(b): Kepingan Aluminium

Besi yang dipotong, dikimpal dengan menggunakan mesin kimpalan MIG dengan tetapan voltan sebanyak 80 V. Rangka yang siap dikimpal adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3(c). Kepingan aluminium dipotong dan diskrup pada rangka mesin seperti dalam Rajah 3(d).



Rajah 3(c): Rangka awal mesin



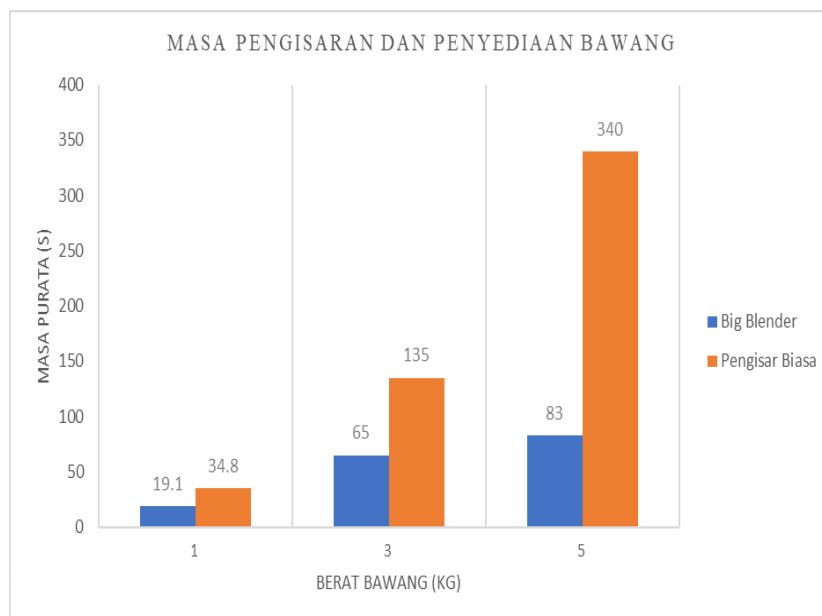
Rajah 3(d): Rangka mesin

Kemudian, bekas keluli tahan karat bersaiz 30 x 30 cm diguna sebagai balang pengisar. Dalam bekas tersebut, diletakkan mata pengisar seperti yang diterangkan sebelum ini. Kemudian, pemegang mata pengisar disambung ke batang aci. Bagi menggerakkan mesin, motor satu fasa 220V, 2.2kW, 2800 rpm digunakan. Motor disambung kepada batang aci menggunakan tali sawat.

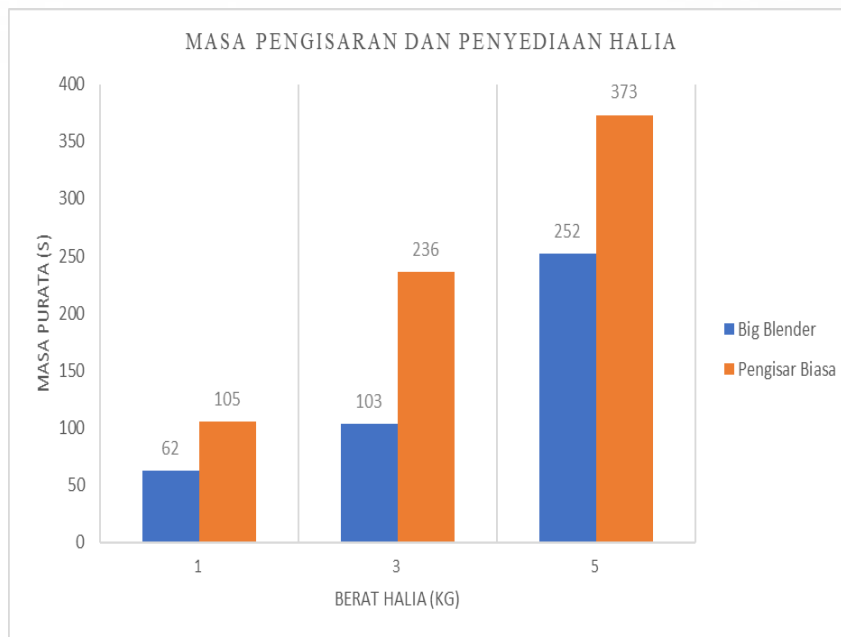
Pengujian dan Analisa *Big Blender*

Ujian masa

Analisa terhadap masa diambil dengan membuat perbandingan di antara penggunaan pengisar biasa dengan *Big Blender* dengan mengambil dua bahan masakan iaitu bawang merah dan halia dalam tiga skala berat (1 kg, 3 kg dan 5 kg). Dapatan diambil menggunakan jam randik dan masa yang diambil adalah termasuk termasuk masa pengisaran dan masa penyediaan bahan. Hasil dapatan ini kemudian ditunjukkan dalam bentuk graf seperti ditunjukkan dalam Rajah 4.1 dan Rajah 4.2.



Rajah 4.1: Graf Perbandingan Masa Proses Kisaran untuk Bawang



Rajah 4.2: Graf Perbandingan Masa Proses Kisaran untuk Halia

Berdasarkan kepada Rajah 4.1, didapati pengisaran 1 kg bawang menunjukkan perbezaan masa sebanyak 15.7 saat. Manakala, untuk pengisaran 3 kg menghasilkan perbezaan masa sebanyak 70 saat. Selain itu, untuk pengisaran 5 kg pula menghasilkan perbezaan masa sebanyak 257 saat. Rajah 4.2 menunjukkan pengisaran 1 kg halia mendapati perbezaan masa sebanyak 43 saat, manakala pengisaran untuk 3 kg menghasilkan perbezaan sebanyak 133 saat. Manakala untuk pengisaran 5 kg pula menghasilkan perbezaan sebanyak 121 saat. Perbezaan yang ketara berlaku kerana pengguna akan mengambil banyak masa semasa proses penyediaan bahan untuk dikisar dan proses tuangan bahan ke dalam bekas lain selepas mengisar apabila menggunakan pengisar biasa. Manakala *Big Blender* mampu menampung bahan dengan banyak dan membantu menjimatkan masa pengguna.

Analisa Kepuasan Pengguna terhadap produk

Kepuasan pelanggan ialah respon pelanggan terhadap penilaian yang dirasakan perbezaan antara jangkaan awal sebelum membeli produk dan prestasi sebenar produk seperti yang dirasakan selepas menggunakan atau mengambil produk berkenaan (Tse dan Wilton, 1988). Borang kajiselidik telah diedarkan kepada dua puluh orang pengguna yang terdiri daripada pemilik syarikat pengusaha restoren dan katering di sekitar daerah Dungun. Dapatan demografik responden ditunjukkan seperti Jadual 2.

Jadual 2: Demografik Responden

Profil	Penerangan	Frekuensi	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	8	40
	Perempuan	12	60
Tahap Pendidikan	Sarjana Muda	3	15
	Diploma	5	25
	Sijil/SPTM	8	40
	SPM	4	20
Umur	20 hingga 30 tahun	5	25
	31 hingga 40 tahun	10	50
	41 hingga 50 tahun	5	25
Pekerjaan	Pengusaha restoren	5	25
	Pengusaha Restoren dan katering	5	25
	Katerer	2	10
	Peniaga kecil	8	40
Pengalaman berniaga	kurang dari 2 tahun	2	10
	3 hingga 5 tahun	10	50
	6 hingga 10 tahun	5	25
	11 tahun ke atas	3	15

Responden diberi dua belas soalan untuk dijawab selepas menggunakan produk. Responden dikehendaki menandakan dengan menggunakan skala likert berikut: 5. Sangat Setuju 4. Setuju 3. Tidak Pasti 2. Tidak Setuju 1. Sangat Tidak Setuju. Jadual 3 menunjukkan peratusan tahap kepuasan pengguna terhadap *Big Blender*.

Jadual 3: Peratusan dapatan kepuasan pengguna terhadap *Big Blender*

Profil	Peratus Dapatan (%)				
	Sangat Tidak Setuju (1)	Tidak Setuju (2)	Tidak Pasti (3)	Setuju (4)	Sangat Setuju (5)
mudah digunakan.				80	20
meningkatkan produktiviti dan Penjimatan Masa			10	70	20
Pengurangan masa kisaran			15	80	5
Kisaran bawang tanpa air			25	75	
Kisaran halian tanpa air			30	70	
Hasil kisaran yang diharapkan		15		85	
Mudah dibersihkan		15		85	
Keselamatan		20		80	
Nilai setimpal harga			25	75	
Kebolegunaan dan fungsi			10	70	20
Sumbangan positif kepada kecekapan operasi		5	10	70	15

Hasil dapatan skor 4 dan 5 menunjukkan respon yang positif terhadap produk. Walaubagaimana pun, terdapat tiga item mendapat skor 2 iaitu hasil kisanan yang diharapkan (15%), mudah dibersihkan (15%) keselamatan (20%) dan sumbangan positif kepada kecekapan operasi (5%) perlu diambilkira dalam penambahbaikan mesin pada masa akan datang.

Kesimpulan

Berdasarkan kepada pengujian dan analisa masa dan kepuasan pengguna yang ditunjukkan, didapati *Big Blender* berjaya mencapai objektif pembinaannya. *Big Blender* mampu memberi kemudahan dan penjimatan masa kepada pengguna khususnya pengusaha catering atau restoren. Kerja-kerja pembersihan *Big Blender* juga mudah dilakukan kerana setiap komponen boleh dikeluarkan dan juga mudah dikendalikan serta disimpan. *Big Blender* ini terbukti mampu mengatasi penggunaan pengisar biasa dan sekaligus dapat menjadi antara produk yang boleh bersaing di pasaran. Walau bagaimanapun, penambahbaikan masih boleh dibuat terhadap mesin ini serta meningkatkan keselamatan produk dan mempelbagaikan jenis mata pengisar supaya penggunaannya lebih meluas dalam IKS.

Rujukan

- Bellis, M. (2019). How was the blender invented?. Retrieved from ThoughtCo. <https://www.thoughtco.com/history-of-the-blender-4077283> on 18th, May 2023
- Cobb, Harold M , (2010) , The History of History of Stainless Steel .ASM International; Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Stainless_steel on 20th June, 2023
- HSA Wahab, MA Ngah. Mesin Pengering Keropok. *Proceeding of the Malaysia TVET on Research via Exposition 2017*. 13 – 14 November 2017, Dungun, Terengganu. pp 85-94.
- Ishak, S., dan Omar, ARC. (2015). Perlindungan keselamatan pengguna: menjejaki dorongan dan amalannya di kalangan pengusaha makanan skala kecil di Malaysia. *Geografia : Malaysian Journal of Society and Space*, 11 (4). pp. 49-59
- Ismail, S., et al (2023). Pengiris Pisang. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 4(3), 207-213.
- Kapuy, H. R. (2019). Pengaruh Harga Dan Nilai Fungsional Terhadap Kepuasan Pelanggan Indihome di Kota Poso. *Ekomen*, 19(1), 12-21.
- Kokane, R.T. (2002). Mixing technology with high-efficiency blending. *Chemical engineering world*, 37. Rosnah, D. (2008). Mesin bantu buat. *Utusan Malaysia*, p.2-3. September 19th, 2008.
- Sennebogen, E.(2003). *How blenders work*. Retrieved from HowStuffWorks. <https://home.howstuffworks.com/blender2.htm> on 20th May,2023.
- Tahalu, N., et al (2020). Penerapan Mata Pisau Tunggal Pada Alat Penggiling Bawang Merah Dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 5(1), 22-27.
- Zaenal Abidin. (2015). Rekayasa Mesin Penggiling Bumbu Dengan Penggerak Motor Listrik 1, 5 HP. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(2), 65-67

Appendix

Jadual 1: Perbandingan Mesin Pengisar yang biasa digunakan oleh industri makanan di Malaysia

Jadual 2: Demografik Responden

Jadual 3: Peratusan dapatan kepuasan pengguna terhadap *Big Blender*

Rajah 1(a): Rekabentuk *Big Blender*

Rajah 1(b): Rekabentuk mata pengisar *Big Blender*

Rajah 2: Spesifikasi *Big Blender*

Rajah 3(a): Besi berongga

Rajah 3(b): Kepingan Aluminium

Rajah 3(c): Rangka awal mesin

Rajah 3(d): Rangka mesin

Rajah 4.1: Graf Perbandingan Masa Proses Kisaran untuk Bawang

Rajah 4.2: Graf Perbandingan Masa Proses Kisaran untuk Halia

Merekabentuk Dan Membangunkan Alat Scrap Rubber Carrier

Nur Farhana Hazwanee Sulaiman^{1,*}, Julia Jamaluddin² and Murni Rahim³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Agrotechnology and Bio-Industry, Polytechnic Jeli, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: farhanajab@pkb.edu.my

Abstrak. Projek yang dihasilkan berdasarkan penyelidikan dan pemerhatian terhadap cara pengutipan getah beku manual menggunakan baldi dan timba. Alat baru yang dicipta dikenali sebagai Scrap Rubber Carrier, bertujuan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh para penoreh dengan mengutip getah beku dalam kuantiti yang banyak dan dengan cepat. Langkah pelaksanaan projek ini melibatkan penggunaan kaedah-kaedah tertentu, seperti soal selidik dan ujilari alat, untuk merekabentuk produk dengan lebih terperinci dan sesuai. Data dikumpulkan melalui soal selidik yang dijalankan dengan 20 responden, termasuk penoreh di Kampung Semin, Negeri Sembilan, dan juga melalui kaedah pemerhatian. Alat yang dibangunkan menggunakan motor berkuasa 12V, tayar mati kereta sorong berukuran 10 inci, besi hollow berukuran 1x1 inci, roda troli hidup berukuran 4 inci, dan plat besi berukuran 4x8 inci. Hasil kajian menunjukkan bahawa alat ini mempunyai dimensi 0.62m x 1m x 0.65m dan berat 30kg, serta mampu menampung muatan seberat 24-28kg. Berdasarkan ujian yang dijalankan, terdapat pengurangan masa sebanyak 41.8% dan peningkatan purata berat getah beku yang dapat ditampung sebanyak 35.5% berbanding dengan kaedah pengutipan semasa. Meskipun demikian, terdapat 61% daripada 20 orang responden yang menyokong penggunaan alat ini pada masa hadapan. Dengan adanya alat Scrap Rubber Carrier ini, diharapkan penoreh dapat meningkatkan produktiviti dan efisiensi dalam mengutip getah beku.

Katakunci: getah, beku, pembawa, alat, kutip

Pengenalan

Perkembangan teknologi banyak dapat dilihat berkembang maju dari pelbagai bidang termasuk bidang pertanian. Salah satu hasil pertanian negara yang penting adalah getah. Hasil getah telah menjadi pendapatan negara melebihi lima dekad iaitu sebelum negara merdeka lagi. Kini, hasil getah masih lagi menyumbang kepada pendapatan negara tapi hasil getah semakin berkurangan disebabkan oleh kekurangan pekerja dan kawasan penanaman getah yang telah digantikan dengan pokok lain seperti kelapa sawit dan juga terbiar tanpa diusahakan. Hal ini kerana, terlalu banyak kesulitan terpaksa dilalui bagi menjalankan aktiviti menoreh dan mengutip getah beku.

Teknologi memperbanyakkan susu getah kini giat dijalankan oleh Lembaga Getah Malaysia (LGM) seperti penggunaan bahan perangsang dan lain-lain lagi yang dijalankan tetapi bagi aktiviti mengutip susu getah yang telah beku masih menggunakan kaedah yang lama. Terdapat juga kaedah lain bagi mengutip getah dengan cara menggunakan kereta sorong. Hal ini mengakibatkan ramai penoreh getah merasa sukar dalam aktiviti mengusahakan ladang getah kerana menggunakan masa yang banyak dan ramai petani kecil ini tidak mampu

untuk menggunakan tenaga pekerja kerana banyak masalah yang timbul contohnya seperti kekurangan wang bagi menggaji pekerja. Oleh itu sebuah alat yang efektif dalam aktiviti pengutipan dan pengangkut getah beku direka cipta bagi memastikan hasil getah negara terus menjadi penyumbang kepada pendapatan negara dan pendapatan petani kecil.

Projek ini direkabentuk bagi menghasilkan satu alat yang boleh mempercepatkan proses-proses mengutip getah beku. Tujuan utama pelaksanaan projek ini adalah untuk merekabentuk alat pengutip getah beku yang mana dapat mengutip getah beku dengan kuantiti yang banyak dan pantas. Selain itu dapat menjimatkan tenaga pekerja. Bagi melakukan kerja-kerja mengutip getah beku, kaedah manual iaitu dengan menggunakan baldi mengambil masa yang lebih untuk ke setiap pokok dan boleh mendatangkan kecederaan seperti sakit badan. Berdasarkan masalah tersebut, sebuah alat telah dicipta yang dikenali sebagai Scrap Rubber Carrier bagi mengatasi masalah yang dihadapi, seterusnya dapat mempercepatkan proses mengutip susu getah yang telah beku bagi pekebun kecil agar kerja lebih efisien.

Penyataan Masalah

Jika dilihat sekarang kebanyakan daripada penoreh adalah terdiri daripada golongan pertengahan umur. Kebanyakan daripada mereka mengusahakan kebun-kebun kecil dan hasil adalah terhad. Alat menoreh yang digunakan pula adalah pisau toreh. Selain itu, alat bagi mengutip hasil torehan yang sudah beku adalah menggunakan baldi atau timba. Penoreh akan membawa bekas seperti baldi atau tin untuk memungut getah beku dari setiap pokok. Jika bekas ini kecil akan diikat dengan tali pada pinggang dan getah beku dalam cawan akan dicungkil keluar dan dimasukkan ke dalam bekas tersebut. Bekas yang diikat di pinggang dipanggil tolok di kalangan penoreh getah. Apabila tolok hampir penuh, getah beku ini akan dipindahkan ke dalam bekas atau baldi yang lebih besar. Semua getah beku akan dimasukkan dalam guni plastik atau lain-lain bekas untuk dikumpul dan dijual kepada pembeli (Dolah et al., 2010).

Hal ini menyebabkan banyak masa diperlukan untuk seorang penoreh berulang alik untuk memungut getah beku yang lain. Contohnya, penoreh terpaksa membawa bekas yang bersaiz kecil untuk berulang kali mengutip getah beku ini. Ini kerana baldi yang berukuran 20cm x 45cm hanya mampu menampung berat 15kg bagi getah beku. Ini menyebabkan golongan muda kurang berminat untuk meneruskan kerja menoreh dan kebun getah yang terbiar semakin bertambah sedangkan getah merupakan salah satu daripada sumber hasil negara. Kaedah semasa yang masih menggunakan baldi atau timba juga hanya mampu mengangkut getah beku dalam kuantiti yang sedikit. Oleh itu, aktiviti mengutip getah beku mendatangkan perlbagai kesan buruk seperti sakit pinggang dan lenguh badan apabila penoreh terpaksa berulang beberapa kali bagi menyelesaikan aktiviti mengutip dan mengangkut getah beku.

Oleh itu, projek Scrap Rubber Carrier yang mempunyai ukuran 65cm x 62cm x 100cm lebih besar dari ukuran saiz bekas yang digunakan oleh penoreh pada masa kini. Hal ini dapat membantu dan meringankan beban penoreh dalam aktiviti mengutip dan mengangkut getah beku.

Objektif Kajian

Objektif kajiannya ialah:

- i. Mereka bentuk sebuah alat pengangkut getah beku bermotor.
- ii. Mengurangkan masa pengumpulan hasil getah beku berbanding kaedah manual atau yang sedia ada.
- iii. Meningkatkan kuantiti getah apabila menggunakan alat pengangkut getah beku.

Skop Kajian

Projek ini telah direkabentuk bagi mengutip hasil getah yang hendak dijual. Alat ini menggunakan motor yang berkuasa 12V untuk bergerak secara automatik. Projek ini juga akan merangkumi aspek kajian dan penghasilan alat yang menggunakan sistem gear dari motor terus ke pemegang tayar untuk menggerakkan alat. Seterusnya, reka bentuk alat ini menggunakan dua biji tayar hadapan yang bersaiz 4 inci dan dua biji tayar belakang yang bersaiz 10 inci yang sesuai dengan keadaan ladang, pintu buangan hasil getah dan langkah keselamatan juga diterapkan. Penghasilan alat ini lebih tertumpu pada inovasi untuk mengatasi masalah kaedah semasa. Saiz alat ini yang boleh menampung berat getah antara 24 kg hingga 28 kg. Alat ini akan mempunyai saiz dua kali ganda lebih besar dari kaedah sedia ada (timba).

Impak Kajian

Kepentingan Srap Rubber Carrier ini dicipta adalah untuk memudahkan proses mengangkut getah beku yang telah beku untuk dijual. Alat ini juga mudah dikendalikan dan hanya memerlukan seorang pekerja untuk menjalankan aktiviti mengutip dan mengangkut.

Kepentingan kajian adalah:

- i. Mengetahui pasti masalah memungut hasil getah beku
- ii. Dapat menjimatkan masa penoreh semasa memungut hasil getah beku.
- iii. Untuk memudahkan pekerja memungut getah beku.

Kajian Literatur

Mengikut laporan daripada Harian Metro bertarikh 20 Julai 2020, Pengarah Pihak Berkuasa Kemajuan Pekebun Kecil Perusahaan Getah (RISDA) negeri, telah mengesakan 9,723 pekebun kecil getah di Melaka berpindah kepada penghasilan lateks kerana ia mampu melonjakkan pendapatan sebanyak 30 peratus (**Omar, 2020**). Terdapat kebimbangan di kalangan penoreh getah untuk beralih kepada kaedah penghasilan susu getah atau lateks. Mereka berpendapat bahawa proses penghasilan susu getah melibatkan langkah yang lebih rumit dan mengambil masa yang lebih lama berbanding dengan hanya menoreh getah dan meninggalkannya membeku dalam mangkuk, selain daripada proses penghasilan lateks juga mengambil masa yang lama, di mana mereka perlu menunggu susu getah berhenti menitik antara empat hingga lima jam sebelum dapat membawa keluar hasil dari kebun. Malahan, perbezaan harga antara susu getah dan getah beku juga tidak terlalu besar.

Getah asli dituai daripada pokok getah dengan memotong alur dan mengeluarkan kulitnya pada suatu sudut dari pokok. Lateks kemudian mengalir ke bawah di sepanjang bahagian pokok yang dipotong dan ke dalam cawan kecil. Susu getah dikumpul daripada cawan dan diproses menjadi getah komersil. Getah yang dikutip mengandungi banyak bahan semula jadi termasuk protein dan 33% polimer getah poliisoprena. Ammonia biasanya ditambah kepada lateks sebagai pengawet untuk meningkatkan kealkalian (pH) dan melambatkan pertumbuhan mikrob (**Perella, 2002**).

Penoreh akan membawa bekas untuk memungut getah beku dari setiap pokok seperti baldi atau tin. Sekiranya proses memungut ini secara manual (dengan menggunakan baldi) ia akan mendatangkan pelbagai faktor yang negatif. Semua maklumat ini dapat digunakan dengan sebaik mungkin untuk mencipta alat pengutip getah beku. Melalui kajian ini, kelemahan pada produk yang sedia ada boleh dikenal pasti. Oleh itu, alat yang direka ini adalah ciptaan yang terbaru untuk memenuhi keperluan semasa tanpa menimbulkan sebarang masalah.

Bahan literatur yang diperolehi berdasarkan penyelidikan yang agak sistematik dan lebih terperinci bagi bahan mencipta alat pengutip getah beku. Pokok getah adalah sejenis tumbuhan tropika dan termasuk dalam tanaman jangka panjang atau tanaman saka. Jangka hayat untuk pokok getah adalah antara 30-40 tahun. Pokok getah akan meluruhkan daun setiap 1-2 tahun sekali dan digantikan dengan daun yang baru. Pokok getah mudah dikenali sebagai tumbuhan berkayu, bersaiz sederhana hingga besar, mempunyai tingkah laku daun luruh yang tipikal, dan terutamanya kerana ia menghasilkan lateks (**Martins, 2003**).

Getah beku memainkan peranan penting dalam pelbagai industri termasuk dalam pembuatan tayar kereta. Ia memberikan elastisiti dan kekuatan kepada tayar untuk menahan beban, memberikan daya cengkaman yang baik, serta mengurangkan gegaran semasa pemanduan. Ciri-ciri menyerap hentakan, sifat keanjalan getah, dan kebolehubah bentuk dan pemulihan yang unik bergabung untuk menjadikan getah satu-satunya bahan yang memenuhi semua fungsi ini (**Mark, 2013**). Getah beku juga sering digunakan sebagai bahan pengikat dalam pelbagai aplikasi industri. Ia digunakan untuk mengikat komponen atau bahan bersama-sama, seperti dalam pembuatan produk karet, pembuatan kasut, pembuatan hujung kabel, dan banyak lagi.

Getah beku memberikan kekuatan dan fleksibiliti yang diperlukan untuk menyatukan bahan-bahan berbeza. Getah beku juga digunakan untuk pengurangan gegaran dan perubahan suhu pada jambatan kerana getah beku mampu menyerap sebahagian daripada tenaga yang dihasilkan oleh kenderaan yang melalui jambatan, mengurangkan gegaran dan meredakan kesan getaran pada struktur jambatan. Selain itu, getah beku juga digunakan sebagai alternatif bagi memperbaiki lubang jalan raya dengan menambah bahan pada sebatian asfalt (**Mashuri et al, 2021**).

Contoh-contoh lain penggunaan getah beku termasuk pelapisan lantai, pelapisan saluran air, pelapisan alat pemegang, dan sebagainya. Getah beku juga sering digunakan dalam produk kawalan getah, seperti sarung tangan getah, peralatan perlindungan, dan sebagainya. Selain getah beku asli, ada juga getah sintetik yang dikomersilkan. Tetapi getah beku asli lebih menjadi pilihan kerana mempunyai bekalan yang lebih mudah didapati dan murah. Untuk proses jualan antara penoreh dan pembeli getah adalah mengikut harga semasa dan berat getah beku dalam kilogram. Bagi berat sebuku getah beku adalah dalam purata 800g hingga 1.2kg. Berat ini akan berubah mengikut

keadaan cuaca dan kekerapan penoreh menoreh getah. Masalah utama yang dihadapi oleh kebanyakan penoreh getah kecil ialah adalah pada aktiviti mengutip dan mengangkut getah beku untuk dijual.



Rajah 2.2 Kaedah memungut getah beku dengan menggunakan baldi [M Anem, 2019]

Merujuk kepada rajah 2.2, proses memungut getah beku dengan menggunakan baldi ia dapat mendatangkan pelbagai faktor yang negatif kepada penoreh. Contohnya seperti sakit belakang, terseliuh tangan dan lain-lain (Adam et al., 2020). Sakit pinggang (LBP) kerap mengakibatkan cuti sakit dan hilang upaya, dan dengan itu, memberi beban yang besar kepada individu dan masyarakat (Goetzl et al., 2003). Oleh sebab itu, Scrap Rubber Carrier telah direkacipta bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi. Alat ini akan menyelesaikan masalah ini dengan cara menggunakan motor untuk alat ini bergerak dengan sendiri untuk mengangkut getah beku yang telah dikutip. Selain itu, alat ini dapat mengurangkan masa mengutip getah beku, agar proses memungut itu berlaku dengan cepat. Seterusnya alat ini juga mampu mengangkut berat dengan lebih banyak berbanding kaedah sedia ada.

Metodologi

Langkah pelaksanaan bagi projek ini adalah dimana menggunakan kaedah-kaedah yang dipilih iaitu menerusi soal kaji selidik dan ujilari alat agar reka bentuk produk lebih terperinci dan bersesuaian.

Dalam proses ini, lakaran yang dibuat untuk menghasilkan pertimbangan dalam rekabentuk berdasarkan projek yang ingin dijalankan. Membuat perbandingan pada setiap pertimbangan iaitu dari segi ketahanan dan bahan yang digunakan. Seterusnya, memilih rekabentuk yang terbaik dapat dihasilkan.

Dalam pemilihan rekabentuk, ada beberapa kriteria yang telah dipilih atau dipertimbangkan demi memastikan keberkesanan reka bentuk yang dipilih. Antara kriteria rekabentuk yang dipilih adalah:

i. Ketahanan

Ketahanan merupakan satu aspek yang paling penting kerana sesuatu barangan yang dihasilkan mestilah mempunyai jangka hayat yang lama, tahan karat, tahan lasak semasa penggunaannya dan juga mampu digunakan dalam sebarang keadaan.

ii. Pemilihan bahan dan penggunaan alatan

Pemilihan bahan perlu diberi perhatian kerana ia mempengaruhi ketahanan barangan yang dihasilkan serta kualiti dalam penghasilan projek. Bahan yang digunakan perlulah kualiti yang baik dan menjamin keselamatan pengguna.

Kaedah Pengumpulan Data

Dalam membuat kajian, beberapa kaedah digunakan untuk mencari data dan maklumat yang berkaitan dengan fungsi projek ini. Kaedah pengumpulan data ini dilakukan di kebun-kebun getah dan kepada penoreh getah.

i. Soal selidik

Soal selidik dijalankan untuk memperolehi data-data untuk dianalisis bagi mendapatkan maklumat untuk mencapai objektif kajian. Ini adalah kerana data tersebut tidak dapat diperolehi daripada bahan-bahan rujukan. Soal selidik tersebut seterusnya diproses dan ditafsir mengikut kesesuaian tajuk dan hipotesis sebenar kajian ini.

ii. Temuramah

Sesi temuramah dilakukan ke atas penoreh getah di kawasan Kampung Semin, Negeri Sembilan untuk mendapatkan maklumat dan pemahaman tentang kajian ini. Selain daripada penoreh getah, pengusaha ladang getah juga ditemuramah bagi mendapatkan cadangan yang lebih tentang produk yang akan direka.

iii. Pemerhatian

Kaedah ini dilakukan dengan memerhati keadaan sekeliling di kebun getah dan cara penoreh melakukan aktiviti pengutipan getah beku.

i. Kebanyakan penoreh masih lagi menggunakan timba dan bekas untuk mengutip getah. Manakala sebahagiannya menggunakan kereta sorong.

ii. Aktiviti mengutip getah beku mengambil masa yang lama bagi menyelesaikan satu barisan pokok secara ulang-alik.

Instrumen Kajian

Dalam instrumen kajian ini, kaedah soal selidik telah dipilih. Pemilihan responden terdiri daripada pekebun getah. Soal selidik yang digunakan terdiri daripada format jenis Likert 5 skala (1 = sangat tidak setuju hingga 5 = sangat setuju). Borang soal selidik yang akan disediakan terbahagi kepada (3) bahagian utama iaitu:

- a) Bahagian A: Demografi Responden (Jantina, Umur)
- b) Bahagian B: Pandangan umum terhadap kajian
- c) Bahagian C: Ya atau tidak mengenai permasalahan semasa

Teknik Persampelan

i. Perancangan projek

Peringkat pertama dalam metodologi ini adalah perancangan projek. Perancangan ini berdasarkan kajian literatur dan data dapatan daripada soal selidik yang dijalankan. Daripada itu, proses pembinaan alat dijalankan berdasarkan dapatan yang diperolehi.

ii. Bahan yang digunakan

Motor yang digunakan adalah berkuasa 12V. Kegunaan motor ini adalah bagi menggerakkan alat yang direka supaya bergerak dengan sendiri. Ini kerana bagi memastikan pergerakan alat selari dengan pergerakan pekerja dalam aktiviti mengutip dan mengangkut getah.

Tayar mati kereta sorong ini digunakan di bahagian belakang kerana mempunyai bunga yang sesuai untuk jenis ladang yang tanahnya kering dan berumput. Tayar ini bersaiz 10 inci dan sebiji tayar mampu menampung beban seberat 30kg-40kg. Jenis besi yang digunakan bagi membuat rangka alat ialah besi hollow yang bersaiz 1x1 inci. Roda troli hidup saiz 4 inci dilekatkan pada bahagian hadapan alat bekas bertujuan untuk melancarkan pergerakan alat mengatasi halangan contohnya seperti akar-akar kayu dan rumput tinggi. Alat ini menggunakan plat besi yang bersaiz 4x8 untuk dijadikan bekas takungan hasil getah beku yang dikutip. Bateri motor yang berkuasa 12V ini berfungsi sebagai punca kuasa kepada motor untuk menggerakkan alat.

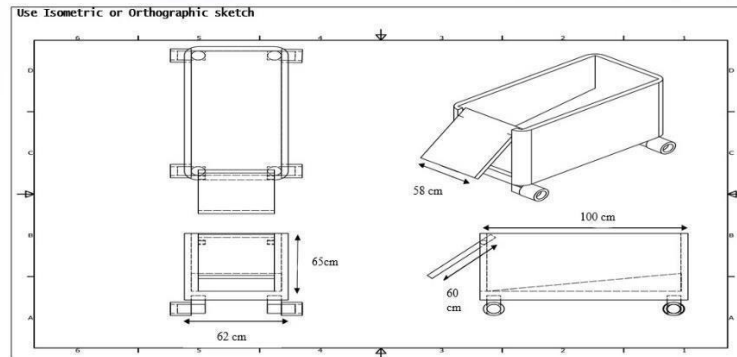
Dapatan

Tentu Ukuran Mesin: Spesifikasi Mesin

Jadual 4.1 Spesifikasi Alat Mengangkut Getah beku

Bil.	Kriteria	Data
1	Tinggi	0.65 m
2	Saiz	0.62 m × 1 m
3	Berat	30 Kg
4	Kapasiti Muatan	24 kg-28 kg
6	Bekas Takungan	Besi tahan karat
8	Tayar	Sesuai ikut jenis tanah
9	Rangka Alat	Besi Hollow 1x1
10	Ciri-ciri lain	- Mudah diselenggarakan, mudah dibawa kemana sahaja, pengoperasian yang senyap dan boleh dikendalikan oleh seorang operator.

Lakaran Mesin



Rajah 4.1 Lakaran lukisan isometrik *Scrap Rubber Carrier*



Rajah 4.2 Scrap Rubber Carrier

Dapatan Kajian: Kaedah Semasa (timba)

Kaedah lama digunakan untuk ujikaji adalah menggunakan baldi atau timba. Kaedah ini dijalankan di ladang getah dan menggunakan getah beku yang sebenar sebagai beban. Kaedah ini bagi mengenal pasti masa yang diambil menggunakan timba dengan bilangan pokok dan kawasan yang sama. Ujikaji diulang sebanyak 3 kali. Jadual 4.2 menunjukkan hasil dapatan ujikaji.

Jadual 4.2 Uji kaji masa untuk kaedah semasa

Percubaan	Bilangan getah beku yang diambil dari pokok.	Masa (minit)
1	12	4.8
2	12	7
3	12	6

Setelah selesai menjalankan ujikaji sebanyak 3 percubaan, terdapat perbezaan masa mengutip getah beku. Percubaan pertama untuk mengutip getah beku 12 batang pokok ialah 4.8 minit. Percubaan kedua adalah 7 minit manakala ketiga ialah 6 minit. Purata masa yang diambil menggunakan kaedah lama untuk mengutip getah beku dari 12 batang pokok ialah 5.93 minit.

Jadual 4.3 Uji kaji berat getah beku yang menggunakan kaedah semasa dalam tempoh 10 minit.

Percubaan	Bilangan getah beku yang diambil dari pokok.	Berat keseluruhan yang mampu ditampung untuk satu kali pungut. (Kg)
1	18	16
2	15	15
3	17	16

Hasil dari uji kaji berat yang dilakukan sebanyak 3 kali mendapati ada perbezaan berat antara ketiga-tiga uji kaji. Purata bilangan getah beku yang dikutip ialah 16.6 ketul dengan purata berat sekali pungut ialah 15.67kg.

Kaedah menggunakan alat.

Kaedah menggunakan alat *Scrap Rubber Carrier* adalah dijalankan di ladang getah dan menggunakan getah beku yang sebenar sebagai beban. Kaedah ini bagi mengenal pasti masa yang diambil menggunakan *Scrap Rubber Carrier* dengan bilangan pokok dan kawasan yang sama. Ujikaji diulang sebanyak 3 kali. Jadual 4.4 menunjukkan hasil dapatan ujikaji.

Jadual 4.4 Uji kaji masa *Scrap Rubber Carrier*

Percubaan	Bilangan getah beku yang diambil dari pokok.	Masa (minit)
1	12	4.5
2	12	4.0
3	12	4.0

Setelah selesai menjalankan ujikaji sebanyak 3 percubaan, terdapat perbezaan masa mengutip getah beku. Percubaan pertama untuk mengutip getah beku 12 batang pokok ialah 4.5 minit. Percubaan kedua adalah 4.0 minit manakala ketiga ialah 4.0 juga. Purata masa yang diambil menggunakan kaedah lama untuk mengutip getah beku dari 12 batang pokok ialah 4.16 minit.

Jadual 4.5 Uji kaji berat getah beku yang dikutip *Scrap Rubber Carrier* dalam tempoh 10 minit.

Percubaan	Bilangan getah beku yang diambil dari pokok.	Berat keseluruhan yang mampu ditampung untuk satu kali pungut. (Kg)
1	25	23
2	23	26
3	26	24

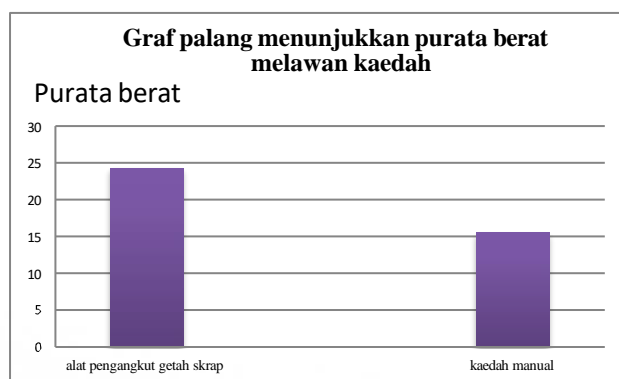
Hasil dari uji kaji berat yang dilakukan sebanyak 3 kali mendapati ada perbezaan berat antara ketiga-tiga uji kaji. Purata bilangan getah beku yang dikutip ialah 24.6 ketul dengan purata berat sekali pungut ialah 24.3kg.

Pengujian keberkesanan

Pengujian keberkesanan merujuk kepada jadual hasil ujikaji kecekapan mendapati bahawa dengan menggunakan alat pengangkut getah beku dapat menghasilkan pengutipan kuantiti getah beku yang lebih banyak berbanding kaedah semasa iaitu menggunakan timba atau baldi. Ini adalah kerana alat pengangkut getah beku memiliki bekas takungan yang lebih besar dari baldi dan timba, maka ia telah mengurangkan kekerapan bagi seorang penoreh untuk berulang-alik. Ujikaji ini dilakukan dengan menggunakan dua kaedah yang berbeza iaitu menggunakan kaedah semasa dan menggunakan alat pengangkut getah beku.

Jadual 4.6 Ujikaji Kecekapan Mesin.

Kaedah digunakan	Purata berat yang mampu ditampung untuk satu kali pungut. (Kg)
Kaedah menggunakan baldi	15.67
Mesin pengangkut getah beku	24.3



Rajah 4.3 Graf bar purata berat (kg) melawan kaedah.

Bilangan Responden

Seramai 20 orang responden telah diberi soalan soal selidik bagi menjawab kesemua soalan. Respondan terdiri daripada penoreh getah dan pengusaha ladang getah di sekitar kawasan terdekat.

Profil Demografi Responden

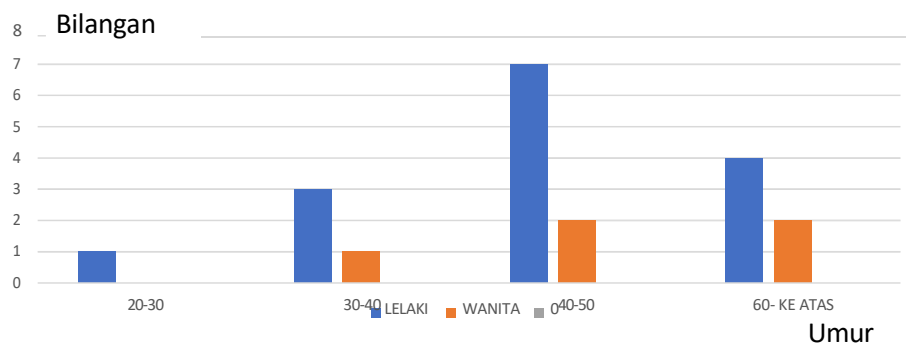
Untuk mengkaji persepsi masyarakat yang terdiri daripada penoreh dan pengusaha ladang getah. Huraian analisis latar belakang responden melibatkan aspek jantina, umur, dan pertanyaan mengenai aktiviti pengutipan getah.

i. Jantina

Jadual 4.7 Kekerapan Jantina

JANTINA	NILAI	PERATUS
LELAKI	15	75%
WANITA	5	25%

ii. Umur



Rajah 4.5 Graf Umur

Pengetahuan Tentang Mesin Mengangkut Hasil Getah beku



Rajah 4.6 Graf peratus sokongan responden tentang projek yang dijalankan

Dalam hasil dapatan, bahagian ini membincangkan analisa dan memaparkan hasil penemuan kajian yang telah dilakukan melalui soal selidik yang telah diisi oleh responden dan berdasarkan pemerhatian sendiri. Data yang telah dimasukkan di proses bagi mendapat statistik seperti nilai peratusan, frekuensi dan min peratus.

Perbincangan

Tujuan utama penghasilan projek ini adalah menjadi alat untuk mengangkut getah beku yang menggunakan kuasa motor yang boleh memudahkan kerja pengutipan getah dan dapat menggantikan cara sekarang iaitu menggunakan baldi atau timba yang mana ia telah digunakan sejak dari dulu lagi. Dengan reka bentuknya boleh dialih ke mana-mana akan memudahkan proses pengutipan getah berlaku.

Setelah ujikaji dijalankan kaedah semasa dan kaedah penggunaan alat, terdapat beberapa masalah dalam kaedah semasa manakala kaedah menggunakan alat terdapat beberapa kelebihan. Berikut adalah perbincangan antara dua kaedah. Melalui temuramah dan kaji selidik, didapati hanya 61% daripada penoreh menyokong untuk

menggunakan alat ini kerana kecekapan alat masih tidak setara dengan kebimbangan penoreh untuk menukar kaedah biasa yang telah mereka gunakan selama ini. Kebimbangan mereka merangkumi kerisauan di dalam pengendalian dan penyelenggaraan alat.

i. Kaedah semasa (timba)

Kaedah semasa ini mengambil masa purata 5.93 minit untuk mengutip getah beku daripada 12 batang pokok. Hal ini disebabkan terdapat beberapa masalah yang dihadapi.

- i. Kaedah ini memerlukan penoreh untuk mengorek getah beku dari mangkuk untuk dimasukkan ke dalam baldi. Disebabkan hal ini, masa menjadi lebih lama semasa proses dijalankan.
- ii. Penoreh perlu mengangkat baldi dari satu pokok ke satu pokok untuk mengutip getah beku. Penoreh akan mengambil masa yang lama untuk mengumpul getah beku dan perlu mengambil masa untuk berulang alik dan rehat yang kerap kerana baldi hanya dapat mengangkut kuantiti yang sedikit.

ii. Kaedah menggunakan alat

Kaedah ini mengambil masa purata 4.16 minit untuk mengutip getah beku daripada 12 batang pokok. Ini adalah disebabkan terdapat beberapa kelebihan:

- i. Kaedah ini tidak perlu mengangkat seperti baldi dari pokok ke pokok lain kerana dengan adanya *Scrap Rubber Carrier* yang menggunakan kuasa motor dapat bergerak secara automatik dari pokok ke pokok.
- ii. Alat ini mengambil masa yang lebih pendek dan alat ini juga dapat mengangkut getah beku sebanyak 24kg hingga 28kg dalam tempoh yang singkat kerana penoreh tidak perlu berulang alik untuk mengutip getah beku.

Perbincangan Hasil Projek

Rekabentuk

Rekabentuk projek merupakan salah satu aspek yang penting dalam menghasilkan sesuatu projek. Rekabentuknya atau kerangka projek ini yang dibuat daripada besi *hollow* membuatkan projek ini kuat serta kukuh untuk menyangga dan menampung bahan yang akan dipasang pada kerangka besi *hollow* kerana besi *hollow* ini tahan karat. Besi jenis ini memiliki sifat dan daya tahan yang kuat terhadap karat sehingga tidak mudah lapuk dan mampu untuk menampung berat. Selain itu, mengecilkan saiz supaya ia lebih kompak serta mudah untuk berfungsi (Farhad, 2017).

Masalah Yang Dihadapi

Sepanjang tempoh penghasilan projek ini, beberapa masalah terpaksa dihadapi dan langkah-langkah untuk mengatasinya telah diambil. Antaranya ialah:

i. Motor

Antara ujian yang dijalankan terhadap projek ini adalah ujian kecekapan motor untuk bergerak mengikut kelajuan yang telah ditetapkan. Ujian ini bertujuan untuk menguji tahap kelajuan motor mampu bergerak dengan beban yang berat. Antara masalah yang dihadapi ialah motor tidak berfungsi dengan baik kerana perlu dicas jika terlampau menggunakan melebihi hadnya. Maka sebelum digunakan haruslah dicas dengan penuh supaya ia tidak melambatkan masa yang diambil ketika proses pengutipan getah.

ii. Tayar

Masalah yang dihadapi semasa melaksanakan alat ini ialah apabila mendapati bahawa saiz tayar yang diguna tidak sesuai sebagaimana yang dirancang. Untuk itu, perbincangan telah dibuat dan mengenal pasti saiz tayar mana yang harus digunakan bagi menampung beban yang berat. Justeru itu, pertukaran saiz tayar kepada saiz yang lebih besar (12 inci) yang sesuai digunakan di ladang bagi menampung beban getah yang lebih besar dari keadaan semasa.

Kesimpulan

Scrap Rubber Carrier banyak memberi kebaikan kepada masyarakat dari segi tenaga dan masa yang digunakan. Selain itu, dengan adanya ciri-ciri keselamatan yang baik dapat mengelakkan pengguna daripada kecederaan. Alat ini juga boleh digunakan oleh pelbagai lapisan umur seperti yang sudah berumur mahupun yang muda kerana cara pengendaliannya sangat mudah. Oleh itu, alat ini telah siap selari dengan perancangan yang dilakukan dari awal sebelum pelaksanaan bermula.

- i. Rekabentuk projek yang sesuai dan selamat ini sangat sesuai digunakan oleh masyarakat dari pelbagai golongan kerana ianya mesra pengguna.
- ii. Aspek keselamatan penting bagi melindungi pengguna daripada tercedera atau bahaya yang akan berlaku. Penyambungan suis dan motor adalah salah satu ciri keselamatan kerana projek ini beroperasi secara automatik.

Kesimpulan dan cadangan

Secara keseluruhannya dua objektif yang disasarkan dapat dicapai mengikut panduan skop kerja yang telah ditetapkan dan terdapat perubahan-perubahan kecil pada rekabentuk alat pengangkut getah beku.

Tujuan merekabentuk *Scrap Rubber Carrier* ini adalah berdasarkan penyataan masalah yang didapati iaitu; cara mengutip dan mengangkut getah beku secara manual adalah lambat, menggunakan banyak masa dan kuantiti yang mampu dikutip adalah sedikit.

Seterusnya, membina alat pengangkut getah beku ini adalah untuk memudahkan kerja-kerja mengangkut getah beku, dan dapat meningkatkan kuantiti getah beku yang dikutip dalam satu waktu kutipan.

Akhir sekali, proses mengujilari *Scrap Rubber Carrier* ini dan didapati bahawa dua objektif awal yang dikaji dan penyataan masalah untuk merekabentuk dan membina alat ini tercapai. Walau bagaimanapun, bagi objektif menjimatkan masa pengutipan ini kurang tercapai, kerana penggunaan motor dan tayar yang kurang sesuai. Apabila beban sampai ketahap maksima pusingan motor menjadi sedikit perlahan dan akan meningkatkan masa perjalanan untuk aktiviti mengutip getah beku. Oleh sebab itu, penambahbaikan rekabentuk ini harus dipertingkatkan pada masa akan datang bagi menghasilkan alat yang terbaik dan sesuai mengikut keadaan semasa.

Cadangan Kajian Pada Masa Akan Datang

Beberapa cadangan kajian yang dihasilkan bagi penambahbaikan pembangunan rekabentuk alat pengangkut getah beku ini dan kaedah pengujian sampel. Cadangan adalah seperti berikut:-

i. Mengantikan kuasa motor dan saiz tayar kepada yang lebih sesuai

Antara komponen yang dicadangkan ialah menggunakan motor yang mempunyai kuasa 50 volt. Kajian seterusnya diperlukan bagi menguji kuasa motor yang bersesuaian untuk mengelakkan kerosakan kepada komponen. Seterusnya, tayar perlu diubah kepada saiz yang lebih besar bagi mengatasi masalah permukaan ladang getah yang tidak rata dan berakar. Hal ini bagi memastikan pergerakan alat lebih lancar dan cekap.

Perkara-perkara lain yang boleh diuji juga adalah

ii. Mengkaji saiz dan jenis bekas takungan.

Analisis terhadap rekabentuk tapak alat pengangkut getah beku perlu ditingkatkan dengan menggunakan bahan sederhana berat untuk memudahkan alat dikendalikan dan tahan karat bagi menghasilkan bekas takungan terperinci dan tepat.

iii. Mengubah sistem gear

Analisis yang telah dibuat didapati bahawa alat pengangkut getah beku ini memerlukan system gear gerakan keempat-empat tayar berpusing pada masa yang sama. Hal ini bagi menambah kelancaran pergerakan alat semasa dijalankan. Dengan adanya sistem gear ini dapat memastikan alat lebih cekap melalui rintangan di dalam ladang seperti contoh semak, anak-anak kayu serta akar pokok.

iv. Mengubah saiz alat

Selepas ujilari dijalankan dikenalpasti saiz alat perlu dikecilkan sedikit kepada 50 cm bagi tinggi, 55 bagi bahagian lebar dan 80 bagi panjang alat untuk memudahkan pergerakan alat bergerak. Selain itu, ia juga bagi memudahkan alat diangkat oleh penoreh atau pengusaha ladang getah untuk dialih.

v. Memperbaiki bahagian-bahagian tersebut

Beberapa bahagian tertentu yang terdapat pada alat pengangkut getah perlu dipertingkatkan. Diantaranya ialah :-

- i Struktur corong perlu ditinggikan sedikit.
- ii Menambahkan sistem keselamatan alat.
- iii Menambah suis pelarasan untuk memdapatkan kelajuan yang sesuai yang boleh diubah-ubah mengikut kesesuaian ladang.

Cadangan penambahbaikan rekabentuk *Scrap Rubber Carrier* ini adalah bertujuan untuk mendapatkan rekabentuk yang berkualiti dan terbaik serta berharap rekabentuk alat ini dapat dikomersilkan.

Rujukan

Adam S.A., N.A. Abdul Jalil, K.A. Md. Rezali , Y.G. Ng (2020), *The effect of posture and vibration magnitude on the vertical vibration transmissibility of tractor suspension system*, International Journal of Industrial Ergonomics, Volume 80

Farhad Aslani ^{a b}, Brian Uy ^{a c}, James Hur ^a, Paolo Carino (2017), Behaviour and design of hollow and concrete-filled spiral welded steel tube columns subjected to axial compression, Journal of Constructional Steel Research Volume 128, January 2017, Pages 261-288

- Frank W Perrella , Anthony A Gaspari (2022) *Natural rubber latex protein reduction with an emphasis on enzyme treatment*, Methods, Volume 27, Issue 1, May 2002, Pages 77-86
- Goetzel, R. Z., Hawkins, K., Ozminkowski, R. J., & Wang, S. (2003). The Health and Productivity Cost Burden of the “Top 10” Physical and Mental Health Conditions Affecting Six Large U.S. Employers in 1999. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 45(1), 5–4. <http://www.jstor.org/stable/44998030>
- James E. Mark, Burak Erman, Mike Roland (2013), *The Science and Technology of Rubber, Fourth Edition*, Elsevier, Pages 633-655
- Martins MBG, Zieri R. Leaf anatomy of rubber-tree clones. *Sci agric (Piracicaba, Braz)* [Internet]. 2003Oct;60(4): 709–13. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162003000400015>
- Mohd Mashuri, M. K. I. ., Shareh Musa, S. M., Kassim, N. ., Zainal, R., & Mohd Noh, H. . (2021). Kajian Keberkesanan Penggunaan Getah dalam Pembinaan Jalan Raya . *Research in Management of Technology and Business*, 2(2), 509–522.
- Omar bin Dolah, Misnah binti Samin, Norliza binti Othman (2010), *Manual Pengurusan Ladang (Internet)*, Pages 140-164, Available from <https://auditdashboard.felda.net.my/papar-rujukan/56>

Water Treatment Using Manganese Zeolite and Carbon Filters Active

Aulia Salman¹, Abdul Rahman^{2,*}, Soni Hestukoro³, Nursuar⁴
and Azhani binti Ariffin⁵

^{1,2,3,4} Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Negeri Medan, Indonesia.

⁵ Department of Civil Engineering, Polytechnic Tuanku Sultanah Bahiyah, Malaysia.

*Corresponding author: rahman@polme.ac.id

Abstract. Water treatment is any process that improves the quality of water to make it appropriate for a specific end-use. The end use may be drinking, industrial water supply, irrigation, river flow maintenance, water recreation, or many other uses, including being safely returned to the environment. Water treatment removes contaminants and undesirable components, or reduces their concentration so that the water becomes fit for its desired end-use. This treatment is crucial to human health and allows humans to benefit from both drinking and irrigation use. One of the problems faced today is how to treat existing water sources using a simple system so that water containing chemicals that exceed the quality standards, cloudy and polluted can be processed into clean water suitable for public consumption as a solution the amount of clean water can be increased. The purpose of this research is to treat water containing chemicals and the like which exceed water quality standards into clean water so that it is fit for consumption. The program results in a water filter technology for river water and groundwater with a tank capacity of 1.000 liters. The results of tests showed that the quality of the water is better than before, such as the smell and taste are no longer smelly and don't taste brackish. The results of physical parameter measurements for TDS of 319 mg/l have met the quality standard (1000 mg/l), and chemical parameters for pH of 6.5 have met the quality standard (6.5-8.5). The results of tests and measurements of water samples that are filtered show that the water is suitable for consumption as drinking water, but it is not ready yet to be drunk like mineral water on the market. As for daily needs such as bathing and washing, water is suitable for use because the waste and residue contained in river water have been separated through a filtering process.

Keywords: Water, treatment, filtered, chemical substance

Introduction

Water is the main means for improving public health, an absolute substance for every living creature, and water cleanliness is the main requirement for ensuring health because water is a medium for transmitting diseases, such as diarrheal diseases (Dwijosaputro, 1981). Human life is desperately in need of water. When the consumption of water is not fulfilled, it may have a big impact on health and social vulnerabilities. The provision of clean water in Indonesia, especially on a large scale, is still carried out in urban and is managed by the city's drinking water company (PAM). Clean water scarcity is an event where, reducing the depletion, or drying up of the volume of clean water from existing water sources (wells, groundwater, PAM, rivers, springs, etc.), consumption of clean house water at a certain time is limited or scarce. Climate change has an impact on clean water sources in terms of supply, demand, and air quality. Based on Indonesian Statistics since 2019, the concept used refers to the SDGs (Sustainable Development Goals) metadata where households are said to have access to improved drinking water, namely if the main drinking water sources used are piped water, protected water, and rainwater. Protected water includes drilled/pump wells, protected wells, and protected springs.

For households that use a source of drinking water in the form of bottled water, the household is categorized as having access to proper drinking water if the source of water for bathing/washing comes from pipes, drilled wells/pumps, protected wells, protected springs, and rainwater. The problem arises often found that the quality of groundwater and river water used by the community does not meet the requirements of healthy drinking water, and in some places, the water is below standard of. Water that is fit for drinking has certain standard requirements, namely physical, chemical, and bacteriological requirements, and these requirements are an integral part. So if one of the parameters does not meet the requirements according to the specified quality standard, then the water is not fit for drinking. Standard quality drinking water based on the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number: No. 492/MENKES/PER/IV/2010, water that is used for daily purposes and can be drunk after cooking.

The use of drinking water that does not meet these quality standards can cause health problems, both directly and quickly or indirectly and slowly. Groundwater often contains quite large amounts of iron (Fe) and Manganese (Mn). The presence of Fe and Mn in the water causes the color of the water to turn yellow-brown after some time in contact with air. Besides being able to interfere with health, it also causes an unpleasant odor and causes a yellow color on the tub wall, and yellow spots on clothes. Therefore, according to PP No. 20 of 1990, the maximum permissible level of (Fe) in drinking water is 0.3 mg/lit, and the level of Manganese (Mn) in drinking water that is allowed is 0.1 mg/lit. In developed countries such as America and Japan, the regulations for drinking water quality standards are even more stringent. The total content of iron and manganese in drinking water is the maximum allowed is 0.3 mg/lit (<http://www.kelair.bppt.go.id>). To overcome this problem, it is necessary to make efforts to provide a household-scale water treatment system that can eliminate or reduce the iron and manganese content contained in wells or groundwater. One way to improve groundwater quality is by using a filter with manganese zeolite and activated carbon media (<http://www.kelair.bppt.go.id>) In many developing countries the problem of providing clean water is not new in rural areas. The water system used is irregular and many have problems using well water and river water as the main source of clean water, which is not sufficient for such high demand.

According to Kodoatie (2003), clean water is water that is used daily for washing, bathing, and cooking, and can be drunk after cooking. Meanwhile, according to Suripin (2002), what is meant by clean water is safe water (healthy) and good for drinking, colorless, odorless, a good taste fresh. While the definition of clean water according to the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 is used for daily purposes and may be drunk after cooking. Clean water is a type of resource in the form of good quality water and is used by humans for daily life, including sanitation. According to WHO, domestic water is clean water used for domestic purposes such as consumption, drinking water, and food preparation. Clean water is healthy water that is used for human needs and must be free from germs that cause disease, free from chemicals that can pollute water. In Indonesia, most people in rural areas use groundwater to gain the availability of clean water. To get water, the community uses dug wells. Dug wells are the simplest clean water facilities and have been known to the public for a long time. As the name implies, other water sources are made by digging the soil to the depth of the first impermeable soil layer (WHO, 2020).

The quality of groundwater as raw water is very different from one area to another, and it all depends on the topology of each area. (Elfiana, Nahar and Nurdin, 2016). Improving the quality of drinking water is carried out by managing water, especially water from surface water. The water management in question starts from the simplest way to complete management. (C. Totok Sutrisno, 2010). There are various ways to solve this problem, one of them is the application of appropriate technology which can produce water of good quality, economical, and easy to use. The technology used includes physical processing (filtration), chemical processing (adsorption) and disinfection using chemical $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (chlorine oxidation) with the main media being manganese, activated carbon, and silica sand. Water treatment is an effort to get clean and healthy water with water quality standards that meet health requirements. The water treatment process is a way of changing physical, chemical, and biological raw water. The purposes of water treatment are: (i) Improve the degree of acidity (ii) Reduce odour (iii) Reduce and kill microorganisms (iv) to reduce the levels of dissolved materials The water installation system can treat raw water containing chemical elements such as iron (Fe), manganese (Mn), cadmium (Cd), nickel (Ni), lead (Pb), mercury (Hg), and other elements. physical properties, such as smell, taste, color, turbidity, and total dissolved solids (TDS) which exceed the quality standard into clean water suitable for consumption based on the water quality standard (<https://aquariontechnologies.weebly.com>). To overcome the problem of turbid water, pH, color, total suspended solids (TSS), containing iron or manganese and bacteria, water treatment can be carried out with aeration pumps, sand filters, and wood charcoal (BPPT, 1999). Filtration of dirty raw water through filter media of sand, gravel and wood charcoal. There are several methods for water treatment

Clean water treatment

Clean water treatment is a system used to treat water of poor quality in order to get the desired water quality/determined for further use in accordance with the desired results. The clean water treatment system used is highly dependent on the quality of the available raw water. The quality of groundwater as raw water is very different from one area to another and it all depends on the topology of each area. (Elfiana, Nahar and Nurdin, 2016).

Improving the quality of drinking water is carried out by managing water, especially water from surface water. The water management in question starts from the simplest way to complete management (complete treatment process). (C. Totok Sutrisno, 2010).

There are various ways to solve this problem, one of which is the application of appropriate technology which can produce water of good quality, economical, and easy to use. The technology used includes physical processing (filtration), chemical processing (adsorption), and disinfection using chemical $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (chlorine oxidation) with the main media being manganese, activated carbon, and silica sand.

Water Treatment Method

Water treatment is an effort to get clean and healthy water with water quality standards that meet health requirements. The water treatment process is a process of changing physical, chemical, and biological raw water. The purposes of water treatment are:

- school degree.
- Reduce odor.
- Reduce and kill microorganisms.
- Reducing the levels of dissolved materials

a. Physical Water Treatment

Physical water treatment that has been carried out is filtration, sedimentation, absorption, and adsorption

a.1 Filtration is the separation process between solids or colloids in a liquid. Filter wastewater with other media such as sand, silica gravel, and other much more complicated media. The process of assessing water through flowing water on granular media. Naturally, water filtration occurs on the surface that has permeated the soil layer. Bacteria can be effectively removed by the process as well as color, turbidity, and iron. In a sufficient process, large particles will be filtered in the sand medium, while bacteria and smaller colloidal materials are not filtered as a whole. The space between the grains serves as a sediment where the dissolved grains settle. The dissolved colloidal materials are likely to be captured due to the electrokinetic forces. Many dissolved materials can form flocs and do not block the clumps from entering the filter and being filtered out. Types of sand filters that are often used:

1. Slow Sand Filter

A slow sand filter is a sand filter that has work of treating raw water by gravity through a layer of sand as a filtering medium. The filtering speed ranges from 0.1 – 0.4 m³/hour. The filtering process can run well if the filter sand height is at least 70 cm because the activity of microorganisms occurs in layers up to 30-40 cm below the surface. These microorganisms function to eat by destroying organic matter as water flows through the sand. The thickness of the sand underneath again functions as a chemical filter, because chemical processes occur here. The diameter of the sand ranges from 0.2 -0.3 mm, it can filter worm eggs, amoebic cysts, worm larvae, and bacteria.

2. Quick Sand Filter

The fast sand filter also works on the basis of gravity through sand with a diameter of 0.2 – 2.0 mm, and gravel with a diameter of 25 – 50 mm, a filtration rate of 100-125 m/day. Effective sand thickness is about 80 – 120 cm. This fast sand filter can filter worm eggs, amoeba cysts, and worm larvae. Quicksand can also be used to reduce Fe and Mn.

a.2 Sedimentation

Sedimentation is the process of deposition of solid particles suspended in a liquid or liquid under the influence of gravity or natural gravity. The use of sedimentation is to reduce materials suspended in water and the content of certain organisms in the water.

There are two types of deposition, namely Discrete Settling and Flocculent Settling. Discrete Settling occurs when the process of deposition of a particle is not fulfilled by the process of grouping the particles. So the deposition rate will be constant. Flocculent Settling is influenced by the grouping of particles so that the depositional speed that is owned changes to a greater extent. The sedimentation process is influenced by several factors, namely:

- Diameter of granules
- Density of granules
- Density of liquid
- Liquid turbidity
- Flow speed

b. Chemical Water Treatment

1. Coagulation or flocculation is the process of collecting particles that cannot be precipitated by adding coagulation. Examples of coagulation materials include alum and lime (Sanropie, 1984). The method of coagulation or flocculation in water treatment with chemicals is useful for water-containing chemicals, and color but not too concentrated. In principle, if the water is hard to settle, it means that chemicals need to be added.

2. Aeration is a water treatment process by mixing water with air which aims to increase oxygen, and reduce carbon dioxide, and manganese so that they can be precipitated. This process also removes odors from the water (Sanropie, 1984).

c. Microbiological Water Treatment

The most conventional attempt to improve water microbiology is to kill microorganisms in water. The process of killing microorganisms that is widely practiced and the simplest is to boil water until it reaches a temperature of 100°C.

Filtration is the first and only sterilization method that eliminates bacteria by separating the microorganisms from the sterilized medium, but unlike other sterilization methods, it doesn't kill or stop the bacteria's ability to reproduce. Filtration uses membranous filters that have tiny pores that let the liquid pass through but prevent bigger particles such as bacteria to pass through the filter. Therefore, the smaller the pore, the more likely the filter is to stop more things from going through it. If the pores of a filter, which is designed to remove a microbe, which is a microscopic organism, are small enough, they should be able to stop all living things from passing through. (<https://tuttnauer.com>) During chemical and microbial treatment, chemicals and microbes decompose into ions, and also microbial metabolism generates lots of ions that increase the conductivity.

Main Result

The physical results of water filtration and examination of the parameters of total dissolved solids (TDS) and the degree of acidity or alkalinity of a solution (pH indicates compliance with drinking water standards. As shown in Figure 1 and Table 1 below:

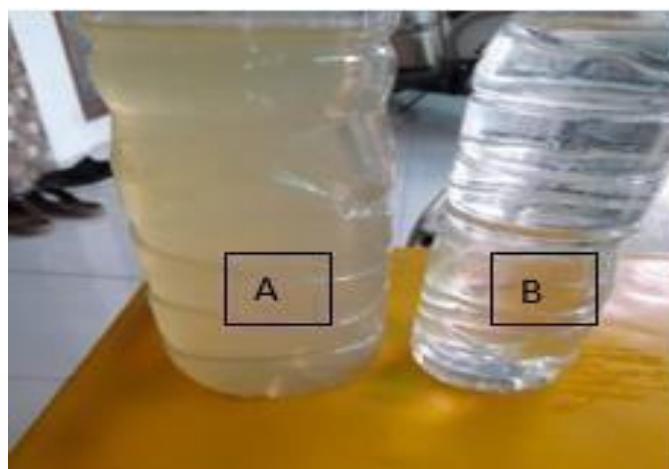


Figure 1. Unfiltered groundwater (A) and filter results (B)

Table 1. Filtered Water Parameters

No.	Parameter	Before	After (Test results)	Method
1	Color	Yellow	Clear	Direct Reading/Visual
3	Turbidity	Murky	Clear	Direct Reading/Visual
4	Smells	Odor	Odorless	Direct Reading/Visual
4	TDS	550	525	Direct Reading/TDS Meter
5	pH++	6,75	6,55	Direct Reading/ph meter

Table 1. above shows that the filtered water is fit for consumption but not ready to drink immediately because it has to go through the boiling process first. Whereas for daily use, especially for washing clothes and the like, it is suitable for use because the results of a visual inspection of several parameters related to physical parameters meet the required water quality standards.

Manual testing is carried out by taking a test sample of unfiltered water (Figure 2) dipped in tea powder, it can be seen that the water shows color blackish brown and the filtered water sample 2 is dipped in tea powder, can be seen that the water shows a clear brown color (figure 3) as the original tea color. This indicates that filtered water is fit for consumption as drinking water.



Figure 2. Sample 1



Figure 3. Sample 2

Conclusion

The quality of the water is better than before, such as the smell and taste are no longer smelly and don't taste brackish. The results of physical parameter measurements for TDS of 319 mg/l have met the quality standard (1000 mg/l), and chemical parameters for pH of 6.5 have met the quality standard (6.5-8.5).

For daily needs such as bathing and washing, water is suitable for use because the waste and residue contained in groundwater have been separated through a filtering process.

Acknowledgment.

Praise and gratitude we extend to the presence of God Almighty for His love and grace so that this activity can be carried out properly and on time. This devotion can carried out with the help of various parties. For this reason, we take this opportunity to express our deepest gratitude to: 1. Abdul Rahman, S.E., Ak., M.Si, as Director of Medan State Polytechnic. 2. Dr. Roslina, M.I.T., as Deputy Director of Medan State Polytechnic. 3. Dr. Abdi Hanra Sebayang, S.T., M.T., as the Head of the Mechanical Engineering Department of Medan State Polytechnic. Hopefully this article may be usefull for readers from various knowledge diciplines.

References

- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 1999; *Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Peningkatan Kualitas air*, Direktorat Teknologi Lingkungan Deputi Bidang Teknologi.
- Badan Pusat Statistik, 2018, *Jumlah Air Bersih yang Disalurkan Perusahaan Air Bersih (ribu m3)*, 2018-2020, <https://www.bps.go.id/indicator/7/115/1/jumlah-air-bersih-yang-disalurkan-perusahaan-air-bersih.html>
- Totok Sutrisno, 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Cet 7, Jakarta Darsono, et al, (2002), *Pengaruh Diameter dan Ketebalan Pasir Dalam Saringan Pasir Lambat*. Dwijosaputro, D. 1981, *Teknologi Pengolahan Air Bersih*, Penerbit, Graha, Jakarta.
- Elfiana, Nahar, Nurdinn, 2016, *Filterisasi Air Tanah Menjadi Air Bersih Pada Dayah Modern Ihyaussunnah Di Kota Lhokseumawe*, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Volume 22 No. 4 April- Juni 2016 (82–87), Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Kemkes, R. (1990) *Daftar Persyaratan Kualitas Air. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*. Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990.
- Nainggolan, H. 2011. *Pengolahan Limbah Cair Industri Perkebunan dan Air Gambut Menjadi Air Bersih*. Medan: USU Press. Sanropie, 1984, *Buku Pedoman Penyediaan Air Bersih*, Akademi Penilik Kesehatan, Teknologi Sanitasi, Jakarta.
- WHO (2020) *Water safety and quality*. Available at: https://www.who.int/water_sanitation_health/water-quality/en/

Kajian Kestabilan Dan Aliran Bahan Bitumen Dengan Tempurung Kelapa Sawit Bagi Turapan Lentur

Akmal bin Abdul Rahman^{1,*}, Che Hasnah binti Mahmood²

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: amar085949@gmail.com

Abstrak. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kestabilan dan aliran bahan bitumen dengan tempurung kelapa sawit. Tempurung kelapa sawit ini digunakan sebagai bahan ganti kepada agregat yang bersaiz 1.18 mm bertujuan mengurangkan penggunaan batu atau agregat dalam pembinaan turapan. Dalam kajian ini, 18 sampel telah dilakukan dan diuji kestabilan dan kadar alirannya. Sampel ujikaji terdiri daripada sampel kawalan 5% , 10%, 15%, 20%, dan 25% campuran tempurung dan setiap satu sampel terdiri daripada 3 set. Ujian-ujian yang terlibat dalam kajian ini ialah ujian ayakan, ujian Marshall dan ujian Marshall Stability. Data-data yang diambil dapat dilihat dalam dua keadaan iaitu kesan keseluruhan berdasarkan ujian-ujian yang telah dilakukan dan kesan penggantian jumlah tempurung kelapa untuk setiap sampel. Data keputusan terdiri daripada peratus ketumpatan gembur, lompong udara, lompong terisi aggregate, lompong di dalam agregat, kestabilan marshall dan peratusan aliran. Hasil dari ujian didapati bahawa semakin tinggi jumlah kandungan tempurung kelapa sawit di dalam turapan, semakin tinggi nilai terikan kekalnya. Semakin tinggi nilai terikan kekal, semakin menurun prestasi turapan itu. Maka penggunaan tempurung kelapa sawit di dalam campuran ACW20 adalah tidak sesuai. Nilai kestabilan dan aliran yang diperolehi juga tidak mencapai nilai sepertimana yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Kerja Raya.

Kata Kunci: Turapan lentur, bitumen, tempurung kelapa sawit

Pendahuluan

Takrifan jalan menurut Akta Pengangkutan Jalan 1987 (Malaysia) ialah “Mana-mana jalan awam dan jalan lain yang mana orang awam mempunyai akses dan termasuklah jambatan, terowong, hentian sebelah, kemudahan feri, jalan bertingkat, pulau lalulintas dan lain-lain tidak termasuklah mana-mana jalan persendirian, jambatan, terowong atau apa-apa yang berhubung dengan jalan itu yang diselenggarakan dan dijaga orang persendirian atau badan persendirian.

Secara lazimnya, boleh dikatakan semua jalan raya utama sama ada di dalam bandar atau di luar bandar di negara ini mempunyai turapan bitumen. Ia merupakan satu alat yang menghubungkan satu destinasi dengan satu destinasi yang lain dibina di atas tanah. Namun begitu, tanah semula jadi tidak mampu menerima laluan tayar kenderaan tanpa berubah bentuk. Oleh itu, tanah perlu dibentuk kepada aras yang dikehendaki, dipadatkan dan kemudian dibina pula struktur yang kuat di atasnya. Struktur yang dibina di atasnya dikenali sebagai turapan.

Di Malaysia, perancangan rangkaian jalan raya moden mula dirangka dan dikembangkan pada zaman penjajahan Inggeris walaupun jalan tanah dan laluan lain telah diteroka semenjak zaman dahulu kala lagi. Hingga kini, rangkaian jalan raya yang terdapat di Malaysia merupakan antara yang terbaik di rantau Asia Tenggara. Sehingga tahun 1998 terdapat 27000 km jalan raya di Semenanjung Malaysia. Daripada jumlah tersebut, 79% daripadanya diturap dan dikelaskan kepada lima kategori iaitu Lebuhraya tol, Laluan persekutuan, Jalan raya negeri, Jalan raya bandar/perbandaran dan Jalan kampung/desa.

Pada masa kini, jalan raya sering mengalami kerosakan pada permukaan jalan raya. Kerosakan pada permukaan ini akan menimbulkan pelbagai masalah kepada pengguna-pengguna jalan raya dari segi keselesaan, keselamatan dan sebagainya. Jika ia tidak dibaiki lama kelamaan struktur pada permukaan jalan raya akan rosak dan ini akan meningkatkan kos penyelenggaraan pada turapan.

Turapan berbutimen merupakan turapan yang paling meluas digunakan pada semua jenis jalan raya di Malaysia. Terdapat beberapa jenis kerosakan permukaan yang sering berlaku antaranya retakan membujur (longitudinal crack), retakan kulit buaya (crocodile crack), tampalan (pot hole), retakan melintang (transverse crack), retakan tepi (edge crack) dan retakan blok (block crack). Kajian ini dibuat untuk memastikan jalan raya dibina mempunyai jangka hayat yang lebih lama dan lebih inovatif dapat dihasilkan. Selain itu juga secara tidak langsung dapat meningkatkan kebolehtahanan turapan jalan raya dan dapat mengurangkan kerja-kerja penyelenggaraan jalan raya. Objektif utama dalam mengkaji kesan kestabilan dan aliran bitumen dengan campuran tempurung kelapa sawit adalah Menentukan kandungan optimum bagi tempurung kelapa sawit untuk menghasilkan kekuatan galas bahan pengikat turapan jalan raya serta menentukan kandungan optimum dan ciri-ciri bagi campuran bitumen dan tempurung kelapa sawit sebagai bahan pengikat turapan jalan raya.

Kajian yang akan dijalankan lebih melibatkan kepada ujian-ujian di makmal. Bitumen yang akan digunakan semasa menjalankan ujikaji ialah bitumen yang bergred penusukan 80/100 (JKR 1998). Tempurung kelapa sawit sebagai bahan ganti pada saiz ayak 1.18 mm bagi menggantikan penggunaan aggregate pada turapan biasa. Beberapa perkara yang utama dalam kajian ini ialah mengkaji terhadap ciri-ciri bahan campuran bitumen dengan tempurung kelapa sawit dan dibandingkan dengan sampel kawalan, keduanya mengkaji terhadap nilai optimum bagi bitumen dan tempurung kelapa sawit dilakukan dengan membandingkan hasil ujikaji dengan peralatan Ujikaji Marshall. Keseluruhan kajian ini dijalankan di dalam makmal dan keputusan merujuk kepada JKR standard.

Kajian Literatur

Jalan raya merupakan satu rangkaian yang menjadi penghubung antara satu destinasi ke destinasi yang lain. Kebanyakan jalanraya yang digunakan di negara ini adalah turapan lentur. Ini adalah disebabkan oleh kos pembinaannya yang rendah berbanding turapan tegar. Turapan lentur terbahagi kepada beberapa bahagian lapisan yang utama antaranya lapisan penghausan, lapisan asas, tapak jalan, subtapak dan subgred. Setiap struktur turapan boleh lentur diperbuat daripada bahan-bahan yang mempunyai kualiti yang berbeza-beza. (Nurmaidah, 2022).

Lapisan teratas yang menjadi permukaan jalan raya dinamai lapisan permukaan. Lapisan ini dibuat daripada jenis bahan yang paling kuat. Lapisan permukaan boleh dibuat daripada satu lapisan tunggal atau dua lapisan yang berasingan, iaitu lapisan asas dan lapisan penghausan. Lapisan permukaan merupakan lapisan yang terpenting sekali kerana lapisan ini dilihat oleh pengguna jalan raya. Di samping itu, tayar kenderaan akan bersentuhan secara terus di atas permukaan ini. Oleh sebab itu, fungsi utama lapisan ini ialah sebagai satu permukaan yang selamat dan selesa untuk semua aktiviti memandu serta melindungi lapisan-lapisan yang terletak di bawahnya daripada dipengaruhi oleh sumber semulajadi (cuaca) dan mengelakkan berlakunya kerosakan jalan raya pada struktur turapan berpunca daripada beban kenderaan. (Hamzah, & Manoppo, 2016)

Lapisan tapak jalan merupakan lapisan utama untuk mengagihkan beban ke lapisan bawah. Tapak jalan dibuat daripada bahan berkualiti agak tinggi dan merupakan lapisan penyebar beban yang utama dan yang paling tebal. Bahan yang digunakan terdiri daripada agregat bersaiz besar bagi menanggung beban trafik yang tinggi. Fungsi lapisan tapak jalan ialah sebagai lapisan galas beban utama dan mengurangkan tegasan tinggi yang dikenakan oleh kenderaan di atas permukaan jalan. (Rusbintardjo, 2013)

Subtapak ialah lapisan yang terletak di antara lapisan tapak jalan dan subgred. Secara nisbi, keamatan tegasan dan terikan agak rendah. Oleh itu subtapak dibuat daripada bahan tempatan yang berkualiti rendah. Tebalnya bergantung pada kekuatan subgred dan beban lalulintas dan fungsinya sama seperti fungsi lapisan tapak jalan. Bagi jalan raya yang menampung sedikit beban lalu lintas, lapisan ini digabungkan dengan lapisan tapak jalan dan kini tidak wujud lagi lapisan subtapak yang berasingan. Jika tidak, lapisan subtapak mesti disediakan. Bahan subtapak boleh dibuat daripada bahan berbutir untuk bertindak sebagai lapisan penyaliran. Selain itu, subtapak boleh melindungi turapan daripada serangan fros (di negara beriklim sejuk) dan sebagai pelantar untuk membina lapisan lain di atasnya.

Lapisan terbawah dinamai subgred dan selalunya subgred dibuat daripada tanah asal. Struktur turapan jalan raya dibina di atas subgred. Istilah subgred juga merujuk tanah asal yang terdedah disebabkan oleh aktiviti pengorekan dan juga tanah asal yang dikorek dan kemudian ditambak serta dipadatkan menjadi benteng.

Pembinaan jalan raya akan mengalami kegagalan sekiranya tidak mengambil berat tentang faktor - faktor pembinaan semasa melaksanakannya. Faktor – faktor ini akan mempengaruhi kepada turapan yang dibina dalam jangkamasa Panjang. Ini merupakan punca utama berlakunya kerosakan pada turapan jalan raya. Masalah kerosakan jalan raya adalah masalah yang sukar dibendung, selain itu juga faktor – faktor lain yang menyebabkan berlakunya kerosakan kepada turapan jalan raya. Jika berlakunya kerosakan, secara tidak langsung akan meningkatkan kos penyelenggaraan. Terdapat beberapa jenis kerosakan yang biasa berlaku pada turapan jalan

raya. Antaranya adalah seperti Kehilangan rintangan kegelinciran, Penyepaian, Ketidakstabilan dan Kegagalan patah. (Sunarjono *et.al*, 2011)

Kehilangan rintangan kegelinciran adalah disebabkan oleh penurunan rintangan kegelinciran dan juga disebabkan oleh sifat geseran yang ada pada permukaan jalan. Penggilapan permukaan yang terdedah akan menyebabkan berlakunya kehilangan mikro struktur turapan. Ini adalah disebabkan oleh kesna bebanan tayar ketika ia mengelak. Bagi mengatasi masalah ini, pemilihan agregat merupakan salah satu faktor dalam menentukan rintangan kegelinciran sesuatu permukaan jalan.

Penyepaian disebabkan oleh tidak tahan lasak terhadap beban gandar yang dikenakan terhadapnya. Antara bentuk kegagalan yang disebabkan oleh kesan tindakan lelasan lalulintas iaitu pembopongan (*pitting*), *raveling* dan pengkawahan (*pot hole*). Tindakan yang disebabkan oleh air pula akan menyebabkan berlakunya ketanggalan. Untuk mengawal dari berlakunya penyepaian ini bahan perekat ataupun bitumen hendaklah mempunyai darjah retakan yang tinggi terhadap permukaan agregat. Ia juga hendaklah mempunyai kejelekitan yang optimum di antara zarah-zarah. Ia juga dapat dikurangkan dengan menggunakan kandungan bitumen yang tinggi. Ini kerana bitumen berfungsi sebagai penolong turapan menghakis air dan menyelaput agregat antara satu sama lain dengan baik. Selaput bitumen yang terbentuk mempunyai rintangan pengerasan yang tinggi dan menghalang turapan menjadi rapuh dalam jangka masa yang ditetapkan. (Rosliza, 2003)

Kestabilan bermaksud rintangan kepada ubah bentuk semasa ditindak oleh beban lalulintas. Ia merupakan sifat terpenting kerana ianya akan mempengaruhi struktur turapan samada dalam keadaan stabil ataupun tidak stabil. Kegagalan ini dapat dilihat secara kasar oleh pengguna yang menggunakan jalan raya. Kegagalan yang berpunca daripada ketidakstabilan antaranya ialah pengaliran, penyodokan, beralur, berubah bentuk dan sebagainya. Kegagalan ini sentiasa berlaku di kawasan persimpangan. Ia disebabkan oleh sifat kenderaan yang hendak berhenti atau memecut dan ini menghasilkan tegasan ufuk yang tinggi. Hasil dari tindakan tersebut, secara tidak langsung mengakibatkan berlakunya ketidakstabilan pada turapan tersebut dan akan memberikan kesan yang ketara pada sesetengah kawasan terutamanya pada kawasan membelok. (Usman, et al, 2019).

Kegagalan Patah merupakan pemecahan turapan berbitumen kepada beberapa bahagian yang tertentu. Antara faktor utama yang berlakunya retakan ini ialah disebabkan oleh pengecutan, perapuhan dan gelincir. Terdapat beberapa faktor berlakunya kegagalan patah ini antaranya adalah Perubahan isipadu bitumen iaitu melalui komponen meruap, Perubahan suhu yang berlaku dan Penyerapan bitumen ke dalam agregat berongga. Kebiasaannya retakan sebegini berlaku pada turapan yang sudah mempunyai jangka hayat yang lama dan mengandungi kandungan bitumen yang tinggi tetapi jarang digunakan oleh lalulintas. (Azwyn, 2005)

Tempurung kelapa sawit adalah salah satu jenis hasil terbuang dalam pertanian. Tempurung kelapa sawit adalah istilah yang diberikan ke atas tempurung yang terhasil dari pemprosesan kelapa sawit yang terdapat di kilang pemprosesan kelapa sawit. Semasa pemprosesan kelapa sawit dilakukan, buah dan tandan basah dimasak dalam pensteril sebelum biji kelapa sawit diasingkan. Kemudian tempurung diasingkan dari sabut lalu dipecahkan untuk mengeluarkan isirungnya. Sabut dan tempurung yang telah diasingkan akan dikeringkan. Tempurung akan disalurkan ke suatu kawasan pemunggahan untuk dibuang. (Sidik, 2022).

Apabila tempurung kelapa sawit telah dikeringkan, kerja-kerja pengasingan antara sabut dan tempurung dilakukan. Tempurung kelapa sawit mempunyai permukaan yang licin dan rata. Bentuk tempurung kelapa sawit terdapat pelbagai jenis bentuk. Ini disebabkan oleh proses penghancuran yang dijalankan untuk mendapatkan isirungnya. Warna tempurung kelapa sawit adalah coklat kehitaman. (Tondok, & Palinggi, 2021).

Bitumen adalah suatu campuran hidrokarbon yang semulajadi atau dihasilkan melalui proses haba atau keduanya sekali. Bitumen wujud dalam bentuk pepejal atau cecair pekat, berwarna hitam atau perang dan mempunyai kualiti rekatan serta kalis air. Bitumen boleh didapati secara asli, batuan dan petroleum selain pembuatannya di kilang. Bitumen semulajadi diperolehi dari Tasik Trinidad, Venezuela dan ianya banyak digunakan untuk membina jalan di United States. Selain itu, bitumen semulajadi juga boleh diperolehi di dalam bentuk batuan porous seperti batu kapur dan batu pasir. Bitumen yang meluas digunakan ialah yang bersumberkan petroleum yang terhasil melalui proses penyulingan berperingkat minyak mentah. (Hasanan, 2003)

Fungsi bitumen adalah sebagai pengikat, penstabil campuran dan mengukuhkan jalan serta meningkatkan keupayaan struktur jalan. Bitumen beserta dengan agregat dan bahan pengisi merupakan bahan-bahan utama turapan jalan raya. Antara jenis-jenis turapan tersebut ialah turapan tegar, turapan separa tegar dan turapan anjal. Bahan-bahan kimia yang terkandung dalam bitumen ialah karbon, hydrogen, sulfur, nitrogen dan oksigen. Pecahan peratus kandungan adalah seperti dalam Jadual 2.1.

Jadual 1: Kandungan dalam bitumen

Bahan Kimia	Karbon	Hidrogen	Sulfur	Nitrogen	Oksigen
Kandungan (%)	80-85	10	1-5	1	<1

Terdapat empat jenis bitumen, tetapi hanya tiga jenis sahaja digunakan dalam kerja turapan boleh lentur. Jenis – jenis bitumen adalah seperti Bitumen Penusukan, Bitumen Cutback dan Bitumen Emulsi. Minyak mentah merupakan punca utama bitumen yang digunakan dalam turapan jalan. Bitumen jenis ini disebut bitumen minyak atau bitumen loji. Terdapat tiga jenis bitumen yang dihasilkan dari minyak mentah. Bagi minyak mentah berasaskan bitumen, bahagian yang likat adalah bitumen. Ia merupakan sisa yang tertinggal selepas proses penyulingan berperingkat dijalankan.

Aggregat adalah merupakan bahan keras yang berupa batuan, jermang, batu hancur, pasir atau kelikir. Ia boleh diperolehi dalam bentuk semula jadi ataupun tiruan dan merupakan komponen yang paling banyak di dalam sesuatu pra campuran. Fungsi utamanya ialah menanggung beban lalulintas dan memindahkannya ke lapisan bawah. Agregat juga menyediakan struktur saling mengunci, mengikat bitumen kerana permukaannya semula jadi kasar. Agregat yang sering digunakan dalam pembinaan jalan adalah agregat semulajadi, namun ada juga menggunakan agregat tiruan sebagai inisiatif pengurangan kos akibat kekurangan aggregate semulajadi. Batu semulajadi dibahagikan kepada tiga jenis mengikut keadaannya iaitu batuan Igneus, Sedimen dan Metamorfosis. Batuan jermang pula merupakan jenis agregat tiruan. Pemilihan agregat penting bagi menentukan kualiti sesuatu turapan jalanraya. Pengelasan agregat dibahagikan kepada tiga iaitu Agregat kasar (saiznya lebih dari 2 mm), Agregat sederhana (saiznya antara 0.2 mm hingga 2 mm) dan Agregat halus (saiznya kurang dari 2 mm) (Kadir, 2006).

Bahan pengisi ialah bahan serbuk halus yang digunakan dalam bancuhan bitumen untuk turapan jalan raya. Bahan yang melepasi pada saiz ayak 200 (75 µm) dikenali sebagai bahan pengisi. Biasanya ia terdiri daripada serbuk batu, serbuk batu kapur, kapur terhidrat dan simen Portland. Sesuatu bahan pengisi mestilah mempunyai sifat seperti kebersihan dan keaslian, kehalusan dan afiniti terhadap bitumen. Fungsi utama bahan pengisi ialah bagi meningkatkan ikatan antara bitumen dengan agregat, mengisi rongga atau lompong yang terdapat dalam campuran turapan, meningkatkan kestabilan dan menghasilkan spesifikasi untuk penggedran agregat. (Hamzah & Manoppo, 2016)

Metodologi Kajian

Kajian yang dijalankan terdiri daripada rekabentuk campuran berbitumen menggunakan campuran Bituminous Macadam (ACW 20). Rekabentuk bancuhan yang dibuat kajian adalah Lapisan Wearing Course. Kajian ini adalah menggunakan bahan ganti iaitu tempurung kelapa sawit (OPSHELL). Kandungan kelapa sawit yang digunakan dalam rekabentuk campuran ini adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Daripada kajian yang telah dibuat, OPSHELL yang paling optimum ialah yang bersaiz 1.18 mm. Tempurung kelapa sawit adalah merupakan bahan ganti kepada agregat. Tempurung kelapa sawit dipecahkan dan ujian ayakan dijalankan ke atasnya. Daripada ujian tersebut, bilangan tempurung kelapa sawit lebih banyak tertahan pada ayakan saiz 1.18 mm. Ujian yang terlibat adalah penting bagi mengenalpasti data – data untuk dianalisis. terdapat beberapa ujian yang dijalankan dalam kajian ini adalah Ujian Ayakan dan Ujian Kestabilan dan Aliran (Marshall).

Bagi menghasilkan rekabentuk campuran yang bakal diperolehi, terdapat beberapa kerja yang perlu dijayakan dalam kajian ini. Ini adalah penting supaya kerja – kerja yang dilaksanakan berjalan dengan lancar tanpa sebarang masalah yang akan timbul. Terdapat beberapa perkara penting sebelum ujikaji dijalankan, di antaranya adalah seperti :

- i. Pemilihan bahan yang digunakan (Agregat dan OPSHELL)
- ii. Ayakan ke atas agregat dan tempurung kelapa sawit
- iii. Penyediaan specimen untuk Ujian Marshall
- iv. Analisis data – data yang diperolehi: Nilai gravity tentu bitumen dan agregat, Menentukan kandungan tempurung kelapa sawit yang optimum dan Menentukan nilai kestabilan dan aliran campuran.
- v. Kesimpulan ujikaji

Dalam rekabentuk campuran bituminous Macadam (ACW20), pemilihan bahan yang digunakan dalam rekabentuk adalah penting. Ini kerana ia akan mempengaruhi ke atas spesimen yang dikaji dan keputusan yang diperolehi. Bahan – bahan yang digunakan adalah Agregat, Bahan Pengisi dan Bitumen. Analisis ayakan dilakukan dengan menggunakan saiz ayakan yang berbeza mengikut susunan yang telah ditetapkan. Ini bertujuan untuk mengetahui pengagihan peratus kandungan agregat kasar, halus dan bahan pengisi dalam rekabentuk bancuhan. Pengelasan dan saiz ayakan yang digunakan dalam ujian ayakan berpandukan kepada spesifikasi JKR adalah seperti dalam jadual di bawah. (JKR/SPJ/1998)

Jadual 2 : Had Penggredan Campuran Bituminous Macadam ACW20

Saiz Ayakan	Wearing Course (ACW20)
28.0 mm	-
20.0 mm	100
14.0 mm	95 – 100
10.0 mm	70 – 90
6.30 mm	45 – 65
3.35 mm	30 – 45
1.18 mm	15 – 30
300 µm	-
75 µm	3 – 7
Kandungan Bitumen	5.0 ± 0.5 %

Sebelum merekabentuk campuran Marshall, terdapat prosedur – prosedur yang dipatuhi bagi penyediaan sampel yang diuji. Sebelum melaksanakan rekabentuk campuran penyediaan sampel adalah penting. Ini bertujuan supaya kerja – kerja dijalankan berjalan dengan lancar. Prosedur ujikaji adalah seperti berikut:

- i. Sampel asphaltic concrete diambil dan ditimbang sebanyak 1135 g.
- ii. Panaskan sampel di dalam kualiti sehingga mencapai suhu 160 ke 180 °C.
- iii. Masukkan kertas turas ke dalam mould marshall pada bahagian permukaan bawahnya.
- iv. Masukkan sampel asphaltic concrete ke dalam mould sedikit demi sedikit
- v. Suhu sampel asphaltic concrete dibiarkan turun sehingga 135°C. Sehelai kertas turas diletakkan di bahagian atas mould marshall.
- vi. Apabila sampel asphaltic concrete mencapai suhu yang ditetapkan, masukkan mould marshall bersama – sama asphaltic concrete ke dalam mesin compactor. Mesin compactor akan membuat hentakan sebanyak 75 kali pada permukaan atas dan 75 kali pada permukaan bawah mould marshall.
- vii. Keluarkan sampel asphaltic concrete daripada mould dengan menggunakan jek mekanikal.
- viii. Langkah 1 hingga 7 diulangi untuk 2 sampel yang berikutnya.
- ix. Sampel yang dihasilkan mestilah mempunyai ketebalan di antara 63 mm hingga 65 mm diukur menggunakan angkup. Sampel berada dalam keadaan kering sebelum ditimbang berat di atas udara dan di dalam air.
- x. Air di dalam water bath dipanaskan sehingga 60°C.
- xi. Sampel asphaltic concrete dimasukkan ke dalam water bath selama 45 minit kemudian dikeluarkan semual dan dimasukkan ke dalam alat ujian Marshall untuk ujian terakhir.
- xii. Selepas sampel asphaltic concrete direndam selama 45 minit, sampel dikeluarkan dari water bath untuk menjalankan ujian mendapatkan nilai kestabilan ada aliran.
- xiii. Sampel asphaltic concrete yang dikeluarkan dilap dengan kain lembap dan dimasukkan ke dalam alat Marshall Stability untuk mendapatkan nilai kestabilan dan aliran.
- xiv. Nilai kestabilan dibaca pada channel 1 dan nilai aliran dibaca pada channel 2.
- xv. Sampel yang telah selesai diuji dikeluarkan dan seterusnya ujian diulangi pada sampel – sampel asphaltic concrete yang lain.

Analisis Data Dan Perbincangan

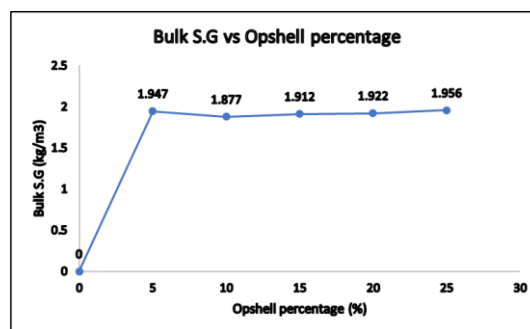
Di dalam analisis untuk mendapatkan keputusan aliran dan kestabilan bahan bitumen menggunakan tempurung kelapa sawit, sebanyak 18 sampel telah disediakan dan diuji termasuk 15 sampel daripadanya ialah campuran tempurung kelapa sawit yang terdiri daripada 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% campuran tempurung kelapa. Antara maklumat yang perlu diambil daripada sampel ujikaji ialah :

- i. Tinggi sampel
- ii. Diameter sampel
- iii. Berat sampel diudara
- iv. Berat sampel didalam air
- v. Berat sampel setelah direndam
- vi. Ketumpatan gembur sampel
- vii. Purata ketumpatan gembur
- viii. Peratus lompong didalam sampel (VMA)
- ix. Peratusan lompong terisi oleh agregat (VTA)

Keputusan analisis data yang diperolehi daripada ujian marshall berkaitan sampel data seperti tinggi, diameter dan berat. Nilai purata kestabilan yang maksimum di dalam ujikaji diperolehi daripada sampel 10% dan sampel 25% campuran tempurung merupakan nilai yang paling minimum.

Programming data adalah satu Langkah kerja yang perlu dilakukan untuk menentukan jumlah tempurung kelapa berdasarkan saiz aggregate yang telah diayak. Ini amat perlu untuk proses penyediaan sampel dijalankan bagi mengelakkan kekeliruan yang mungkin berlaku. Untuk mendapatkan berat tempurung kelapa ini, pengiraan hendaklah dilakukan berdasarkan aggregate yang bersaiz 1.18 mengikut peratusan berdasarkan berat aggregate 1.18 mm yang telah diasingkan ini. Pengiraan adalah berdasarkan 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% daripada berat aggregate pada saiz 1.18 mm iaitu sebanyak 158.9 gram.

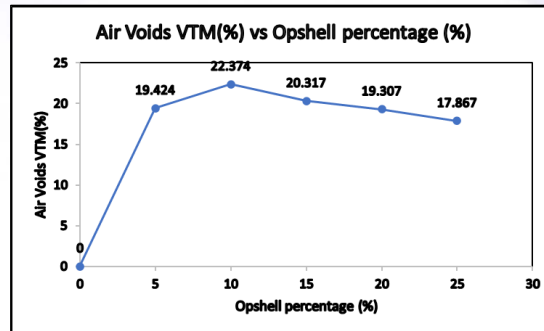
Graf di bawah menunjukkan graf ketumpatan gembur (BULK S.G) melawan peratusan kandungan tempurung. Nilai yang tertinggi dapat dilihat ialah pada campuran 25% manakala nilai ketumpatan yang paling minimum ialah pada campuran 10% tempurung kelapa. Nilai ketumpatan yang diambil untuk memplot graf di bawah ialah nilai ketumpatan gembur purata untuk setiap sampel.



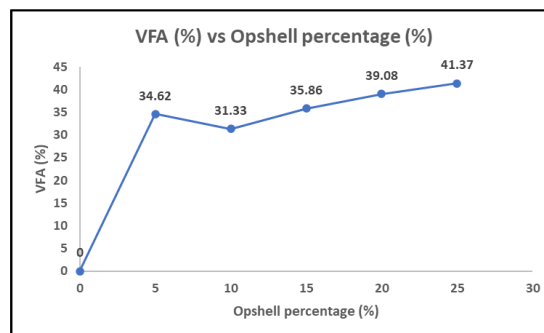
Rajah 1 : Graf Ketumpatan Gembur melawan Peratusan Kandungan OPSHELL

Graf di bawah pula ialah graf peratusan lompong udara (VTM) melawan peratusan tempurung. Melalui graf ini, jumlah lompong udara di dalam setiap sampel ujikaji dapat diketahui dengan lebih terperinci. Peratusan lompong udara ini dapat diperolehi dengan menimbang setiap sampel tersebut di udara, di dalam air dan dilap untuk timbang semula. Pengiraan dilakukan berdasarkan berat yang diperolehi untuk mendapatkan peratusan sebenar lompong udara yang terdapat di dalamnya. Lompong di dalam sampel ujikaji perlu diketahui kerana kandungan lompong udara yang terlalu banyak akan menjejaskan kestabilan sebuah turapan.

Jika beban dikenakan ke atas sampel atau turapan yang mempunyai kandungan lompong udara yang tinggi, aggregate secara langsung akan memenuhi lompong-lompong tersebut dan proses ini dapat merubah bentuk turapan dan mampu menyebabkan kerosakan yang lebih teruk dalam jangkamasa yang panjang. Nilai kandungan lompong yang tertinggi dapat dilihat pada campuran 10% dan paling minimum ialah pada campuran 25% seperti yang terdapat dalam graf di bawah.

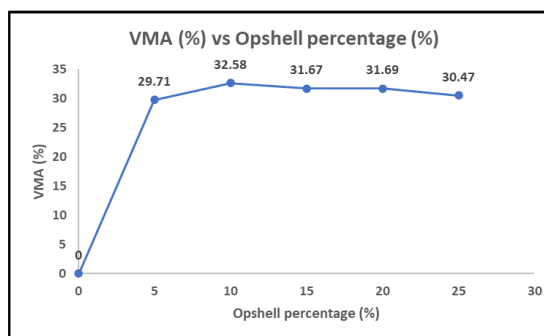


Rajah.2 : Graf Peratusan Lompang Udara melawan Peratusan Kandungan OPSHELL



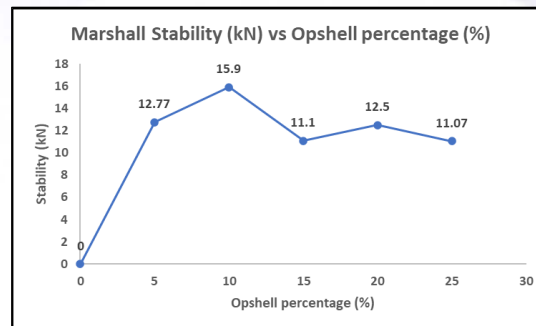
Rajah 3 : Graf Lompang Terisi Agregat melawan Peratusan Kandungan OPSHELL

Graf di atas menunjukkan graf lompang yang terisi oleh aggregate (VFA) melawan peratus tempurung kelapa sawit. Nilai tertinggi yang dapat dilihat di dalam graf ialah pada campuran 25% iaitu sebanyak 41.37% manakala 10% campuran kelapa sawit pula merupakan nilai yang paling minimum iaitu 31.3%. Nilai lompang yang terisi oleh aggregate ini juga adalah satu faktor yang mempengaruhi kestabilan sampel kajian ujikaji. Ini kerana jika nilai isian aggregate di dalam sampel adalah tinggi, ini bermakna lompang yang terisi oleh udara adalah kurang dan sampel atau sesuatu turapan tidak akan mengalami perubahan bentuk ataupun kegagalan pada nilai beban yang rendah.



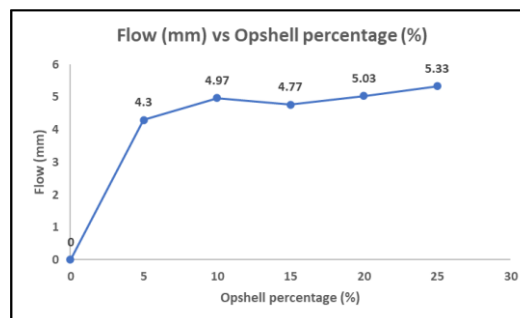
Rajah 4 : Graf Lompang di dalam Agregat melawan Peratusan Kandungan OPSHELL

Graf di atas menunjukkan graf lompang di dalam aggregate mineral (VMA) melawan peratus tempurung kelapa sawit. Nilai tertinggi yang diperoleh daripada keputusan ujikaji boleh dilihat pada graf di atas iaitu campuran 10% tempurung merupakan nilai maksimum iaitu sebanyak 32.58% manakala nilai minimum pula ialah sebanyak 29.71% iaitu pada campuran 5% tempurung kelapa sawit. Nilai lompang di dalam aggregate ini juga penting kerana aggregate mineral adalah merupakan salah satu factor kekuatan di dalam sesebuah campuran. Ini kerana jika banyak kuantiti lompang maka kekuatan sampel atau turapan juga akan menurun.



Rajah 5 : Graf Kestabilan Marshall melawan Peratusan Kandungan OPSHELL

Graf di atas menunjukkan graf kestabilan Marshall melawan peratus tempurung kelapa sawit. Nilai ini adalah merupakan nilai yang terpenting untuk memastikan objektif kajian ini tercapai. Nilai – nilai kekuatan tersebut diperoleh setelah ujian terhadap sampel – sampel selesai. Nilai kekuatan yang paling optimum daripada ujikaji ini diperoleh pada campuran 10% tempurung kelapa dengan nilai kekuatan sebanyak 15.9 k/N. Manakala nilai yang paling minimum ialah pada campuran 15% tempurung kelapa dengan nilai 11.1 k/N seperti di dalam graf. Kekuatan dalam sampel atau turapan adalah factor yang paling penting untuk menanggung beban semasa ujian Marshall atau semasa beban lalulintas dikenakan ke atasnya untuk mengelakkan sebarang ubah bentuk atau mengalami kegagalan.



Rajah 6 : Graf Aliran melawan Peratusan Kandungan OPSHELL

Graf di atas menunjukkan graf aliran melawan peratus kandungan tempurung kelapa sawit. Aliran di dalam sampel seperti di atas diperoleh hasil ujian Marshall yang telah dilakukan. Nilai aliran yang paling optimum berdasarkan graf ialah pada campuran 25% tempurung kelapa dengan nilai 5.33% manakala 4.30% adalah merupakan nilai yang paling rendah pada campuran 5% tempurung kelapa. Aliran di dalam sampel ujikaji ataupun turapan bitumen jalanraya hendaklah stabil untuk mengimbangi kestabilan struktur sampel atau turapan tersebut.

Perbincangan

Hasil daripada data graf Marshall yang telah dilakukan, didapati keputusan yang diperoleh tidak konsisten. Ini dapat dibuktikan daripada keputusan pada sampel 10% campuran tempurung kelapa sawit apabila bacaan pada setiap graf tidak sekata jika dibandingkan keputusan yang diperoleh oleh sampel lain. Ini terjadi adalah disebabkan pelbagai faktor terutamanya pengaruh atau faktor bahan ganti seperti kelapa sawit yang digunakan untuk penyediaan sampel. Ini kerana penggunaan tempurung kelapa sawit di dalam ujian ini juga banyak mempengaruhi atau memberi kesan yang besar terhadap sampel ujikaji ini disebabkan tempurung ini juga mempunyai sifat – sifat semula jadi tersendiri seperti penyerap cecair. Dengan adanya sifat tersebut, ia akan mempengaruhi kandungan bitumen yang terdapat di dalam sampel ujikaji. Oleh yang demikian semakin tinggi kandungan tempurung kelapa sawit yang digunakan, semakin tinggi kandungan resapan yang berlaku dan ini secara tidak langsung akan menyebabkan kekuatan ikatan antara aggregate terjejas.

Selain itu tempurung juga mempunyai sifat elastik yang agak tinggi. Sifat elastik ini juga akan mempengaruhi kekuatan setiap sampel semasa ujian Marshall dijalankan. Hal ini disebabkan kerana sifat elastik tempurung akan menyerap tekanan / beban yang dikenakan ke atas sampel sekaligus merubah bentuk bahan. Oleh itu beban yang ditanggung oleh tempurung akan berkurang disebabkan sifat elastik tersebut dan seterusnya beban akan dipindahkan pula kepada batuan aggregate disebabkan aggregate tidak akan merubah bentuk atau tidak

mempunyai sifat elastik yang tinggi sepertimana tempurung kelapa sawit. Jika ini terjadi, aggregate terpaksa menerima beban yang tinggi dan ini boleh menyebabkan kegagalan pada aggregate untuk menanggung beban.

Selain itu, aggregate juga merupakan satu bahan terpenting di dalam ujikaji ini. Ini kerana beban secara langsung akan dikenakan ke atas sampel dan jika aggregate yang digunakan adalah lemah atau kurang sesuai samada dari segi kualiti atau saiz, ini secara tidak langsung akan mempengaruhi kekuatan yang dapat ditanggung oleh sampel. Kekerasan aggregate juga adalah amat penting untuk memastikan sampel atau turapan sesebuah jalan dapat menanggung bebab trafik yang tinggi. Berdasarkan keputusan yang telah diperoleh seperti dalam jadual, kemungkinan kekuatan atau kualiti aggregate yang digunakan tidak mencapai tahap yang secukupnya, mungkin juga disebabkan faktor lain seperti pendedahan kepada cuaca seperti panas, hujan dan sebagainya. Ini kerana semakin keras aggregate yang digunakan maka semakin tinggi tahap ia menanggung beban.

Selain itu, ketahananlasakan aggregate ditunjukkan oleh rintangannya terhadap penyepaiannya yang disebabkan oleh basah dan kering, pemanasan serta penyejukan. Ini kerana penyepaian juga merupakan punca utama kerosakan dan menyebabkan sampel menjadi lemah. Bentuk tekstur permukaan aggregate juga mempengaruhi kekuatan sampel yang diuji, ini kerana bentuk aggregate secara langsung berkait rapat dengan ikatan di antara aggregate. Sebagai contoh aggregate yang leper dan nipis lebih mudah pecah berbanding aggregate berbentuk kiub. Jadi inilah yang menjadi penyebab mengapa penggredan amat perlu dilakukan. Ia bertujuan mendapatkan bentuk aggregate yang sekata dan sepertimana yang dikehendaki.

Penggredan (Programming of mixing) adalah ujian aggregate yang paling biasa dilakukan. Spesifikasi penggredan untuk penyediaan sampel memerlukan taburan saiz butiran yang akan menghasilkan campuran yang tumpat dan kuat dan ini dapat dicapai dengan memastikan bentuk aggregate dan taburan saiz adalah serupa. Oleh yang demikian, penggredan dilakukan untuk ujian ini seperti keputusan “programming of mixing” yang ditunjukkan di atas untuk memastikan kualiti aggregate yang digunakan adalah sesuai. Antara faktor lain yang penting dan mempengaruhi keputusan ujikaji ialah serapan. Serapan bagi aggregate merupakan sifat yang penting terutamanya dalam merekabentuk bancuhan (penyediaan sampel). Ini kerana isipadu yang dipenuhi oleh air yang mungkin meresap ke dalam lompong perlu diukur dengan tepat dan ini merupakan faktor mengapa lompong dalam aggregate diambil kira. Selain itu nilai serapan juga boleh digunakan untuk menilai potensi kekuatan aggregate. Ini kerana semakin tinggi serapan yang berlaku menunjukkan semakin banyak lompong udara di dalam sampel dan ini akan menyebabkan kelemahan pada campuran bahan. Hasil daripada ujikaji ini, kandungan lompong udara dan lompong terisi boleh dilihat pada graf peratusan *Air Void*, VTM vs % Opshell dan % void Filled with Aggregate, VFA vs % Opshell.

Secara keseluruhannya, campuran tempurung kelapa sawit yang menggantikan aggregate bersaiz 1.18 mm di dalam ayakan bagi campuran ACW20 memenuhi parameter Marshall. Daripada graf – graf yang diperolehi hasil dari ujian didapati bahawa semakin tinggi jumlah kandungan tempurung kelapa sawit di dalam turapan, semakin tinggi nilai terikan kekalnya. Semakin tinggi nilai terikan kekal, semakin menurun prestasi turapan itu. Maka penggunaan tempurung kelapa sawit di dalam campuran ACW20 adalah tidak sesuai.

Kesimpulan

Kajian yang telah dilaksanakan ini adalah bertujuan untuk mendapatkan kestabilan dan aliran bahan bitumen dengan tempurung kelapa sawit. Tempurung kelapa sawit ini digunakan sebagai bahan ganti kepada aggregate yang bersaiz 1.18 mm bertujuan mengurangkan penggunaan batu atau aggregate dalam pembinaan turapan. Semasa ujikaji ini dijalankan, sebanyak 18 sampel telah disediakan dan diuji kestabilan dan kadar alirannya. Sampel ujikaji terdiri daripada sampel kawalan 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% campuran tempurung dan setiap satunya terdiri daripada 3 set untuk ujian. Kesan penggunaan tempurung kelapa sawit dalam menggantikan aggregate bersaiz 1.18 mm di dalam sampel campuran bitumen terdapat beberapa kelemahan iaitu :

- i. Tempurung kelapa sawit mungkin akan mereput dalam tempoh masa tertentu
- ii. Struktur tempurung kelapa sawit mengandungi banyak lompong udara.
- iii. Tempurung kelapa sawit menyerap kandungan air yang menyebabkan strukturnya tidak kuat.
- iv. Tempurung kelapa sawit akan pecah jika dikenakan beban melampau atau berterusan dalam jangka masa tertentu.
- v. Perlu melalui pelbagai proses yang Panjang seperti pembersihan, penghancuran, pengeringan, pengasingan sabit dan ayakan.
- vi. Tidak boleh terdedah kepada lembapan kerana ianya boleh menyebabkan tempurung kelapa sawit itu berkulat atau rosak.

Berdasarkan keputusan yang diperoleh melalui kajian, didapati bahawa bahan ganti ini tidak sesuai diaplikasikan sebagai turapan dalam pembinaan jalanraya. Ini adalah kerana keputusan yang diperoleh tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Kerja Raya. Penggunaan tempurung kelapa sawit juga akan menyebabkan penyerapan bitumen yang tinggi dan menjadikan kadar bitumen akan berkurang secara langsung menyebabkan kegagalan atau ubah bentuk kesan daripada ikatan antara aggregate yang lemah. Selain itu, tempurung juga mempunyai sifat elastik dan mampu merubah bentuk. Walaupun ia dapat mengelakkan kegagalan seperti patah atau pecah namun ia tidak sesuai digunakan untuk pembinaan jalan raya yang boleh menyebabkan ubahbentuk turapan jika dikenakan beban yang tinggi. Nilai kestabilan dan aliran yang diperolehi juga tidak mencapai nilai sepertimana yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Kerja Raya. Secara keseluruhannya, penggunaan tempurung kelapa sawit bagi menggantikan aggregate bersaiz 1.18 mm di dalam campuran bitumen adalah tidak sesuai. Secara inferensinya, semakin banyak kandungan tempurung kelapa di dalam campuran, semakin rendah daya rekatan di antara aggregate dan bitumen dan seterusnya akan melemahkan lagi struktur sampel.

Rujukan

- Azwyn Binti Abd Aziz (2005). “*Penggunaan Batang Kelapa Sawit Sebagai Anggota Struktur*” UTM: Tesis
- Hamzah, R. A., Kaseke, O. H., & Manoppo, M. R. (2016). *Pengaruh Variasi Kandungan Bahan Pengisi Terhadap Kriteria Marshall Pada Campuran Beraspal Panas Jenis Lapis Tipis Aspal Beton Lapis Aus Gradasi Senjang*. Jurnal Sipil Statik, 4(7).
- Hasanan Bin Md. Nor (2003), “*Penggunaan Bahan-bahan Kelapa Sawit Dalam Campuran Konkrit Asfalt*”, UTM Skudai : Tesis PhD
- Kadir, I. S. B. A. (2006) Judul: *Penilaian Terhadap Prestasi Campuran Stone Mastic Asphalt Menggunakan Serat Kelapa Sawit*. UTM Skudai : Tesis
- Nurmaidah, N. (2022). *Penambahan Kapur Pada Tanah Lempung Untuk Perkerasan Jalan Raya*. *Journal Of Civil Engineering Building And Transportation*, 6(2), 148-158.
- Rosliza Bt Mohamad (2003), “*Penggunaan Serat Kelapa Sawit Sebagai Bahan tambah Dalam Campuran Konkrit Asfalt lapisan Pengikat – Kesan Ke atas Ciri-ciri Marshall*”, UTM, Skudai : Tesis
- Rusbintardjo, G (2013). *The Performance Of Stone Mastic Asphalt Using Oil Palm Fruit Ash Modified Bitumen As Binder*. Prosiding_Conference 13th WCTR, Brasil_(Id._2518).
- Sidik, R. R. (2022). *Pengaruh Pemanfaatan Abu Fiber Kelapa Sawit Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (ac-Bc)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Sunarjono, S., Zoorob, S. E., & Dawson, A. A. (2011, August). *An Investigation Into Permanent Deformation Of Foamed Asphalt Treated Road Bases*. In EACEF-International Conference of Civil Engineering (Vol. 1, pp. 712-719).
- Tondok, R. R., & Palinggi, M. D. (2021). *Pengaruh Sabut Kelapa sebagai Bahan Tambah Campuran AC-BC Menggunakan Batu Gunung Barani*. Paulus Civil Engineering Journal, 3(4), 639-645.
- Usman, N., Masirin, M. I. M., Ahmad, K. A., & Ali, A. S. B. (2019). *Application of recycled polyethylene terephthalate fiber in asphaltic mix for fatigue life improvement*. In GCEC 2017: Proceedings of the 1st Global Civil Engineering Conference 1 (pp. 1401-1413). Springer Singapore.

Soil Stabilisation Using Waste Plastic Water Bottles

Jothy Rany Latchmanan¹ and Suntheren Yoganathan

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Port Dickson, Malaysia.

² Department of Mathematic Science and Computer, Polytechnic Balik Pulau, Malaysia.

*Corresponding author: jothylatchmanan@gmail.com

Abstract. Recently, the use of plastic products, such as water bottles, has significantly increased, which may lead to many environmental issues. Therefore, need to find methods to manage this waste plastic accordingly. One of these methods is to use plastic waste as soil stabilizer materials. Soil stabilization using plastic waste is a technique that involves incorporating plastic waste materials into soil to enhance its engineering properties and improve its strength, durability, and load-bearing capacity. This method offers a sustainable solution for managing plastic waste while addressing soil-related challenges in construction and civil engineering projects. In this study, plastic bottles have been used in the form of fibers. The properties of the native soil and the strength of the stabilization with plastic waste were evaluated by conducting standard laboratory tests. These tests have been done on native soil and stabilized soil (plastic waste) with 1% and 2% of the soil weight. The tests included soil properties tests, Standard Proctor Compaction tests, and California Bearing Ratio (CBR) tests. The plastic bottles were used as fiber stabilizers in compaction and CBR tests. The plastic strip was prepared by cutting waste plastic water bottles length of 15mm and a width of 10mm. Laboratory test results show that the plastic fiber decreases the maximum dry density (MDD) and optimum moisture content (OMC) of the stabilized soil. Results of the CBR tests demonstrated that including plastic fiber in soil improves the soil's strength and deformation behavior, especially 2% of fiber contents. Therefore, soil stabilization using waste plastic water bottles can be a cost-effective solution, as plastic waste is often readily available and can be used as a substitute for conventional stabilizing materials.

Keywords: Soil stabilization, plastic bottles, properties test,
Standard Compaction Test, California Bearing Ratio Test (CBR).

Introduction

Soil stabilization refers to the process of improving the engineering properties of soil to enhance its strength, durability, and load-bearing capacity. This is often done to make the soil suitable for construction and infrastructure projects or to prevent erosion in areas where the soil is weak or prone to movement. Traditionally, soil stabilization has relied on materials like cement, lime, and asphalt. However, these options often come with high costs and negative environmental impacts, including significant carbon emissions and increased energy consumption during production. (Ashraf et al., 2011). Researchers and engineers have been exploring alternative materials in recent years, and synthetic fibers have emerged as a promising option for soil stabilization. Plastic bottles, which are made from polyethylene terephthalate (PET) possess desirable qualities such as being lightweight, durable, and resistant to degradation from moisture and chemicals. PET also possesses good mechanical strength and durability. One method of using PET for soil stabilization is in the form of discrete fiber (Afrin, 2017) because when plastic materials are merged with soils, they behave similarly to fiber-reinforced soils. Therefore, PET can be added to soil in small quantities, making them a cost-effective solution for enhancing soil strength and stability. (Nsaif, 2013). Using plastic fibers for soil stabilization in construction projects emerged as a response to the growing demand for sustainable and cost-effective solutions. The application of plastic fibers in soil stabilization has been studied and successfully implemented in various construction projects. These projects include road construction, slope stabilization, and foundation support. The use of plastic fibers has demonstrated positive outcomes, such as increased strength, reduced settlement, and improved long-term performance compared to traditional stabilization techniques. Consequently, the adoption of plastic fibers for soil stabilization has gained popularity and is now considered a viable alternative to conventional approaches. The development of specialized equipment and the availability of synthetic fibers in the market have further facilitated the integration of this technique into construction projects, making it more accessible for contractors and engineers. In summary, the background of projects focusing on soil stabilization using plastic fibers originates from the need for sustainable, cost-effective, and versatile solutions in construction. The technique has exhibited promising results and has the potential to revolutionize soil stabilization methods in various construction applications.

Problem statements

Traditional soil stabilizers such as cement and lime are widely used for improving the geotechnical properties of weak soils. The effectiveness of these materials in improving the geotechnical properties of soils is confirmed by various researchers. However, the high usage of these materials makes them non-cost effective. To reduce the cost of soil stabilization using common additives such as cement and lime, it is necessary to explore the use of cheaper materials or waste products that can significantly lower the cost of stabilizing soils used in construction. One promising alternative is the use of waste plastic strips, which are generated in large quantities but are often not recycled properly, leading to environmental pollution. By using plastic strips as soil stabilizers, the cost of construction can be reduced, while at the same time, addressing the issue of environmental pollution. (Peddaiah et al., 2018) This is because plastic is a non-degradable material, and the use of waste plastic strips in soil stabilization can prevent them from being disposed of improperly, thereby reducing pollution. The primary focus of this project is to investigate the effects of using plastic strips on various geotechnical properties of soil. Through this investigation, it is hoped that the effectiveness of plastic strips as soil stabilizers can be determined, and their potential use in construction can be further explored. Ultimately, the use of waste plastic strips in soil stabilization has the potential to significantly reduce construction costs while addressing the issue of environmental pollution. (Abukhattala & Fall, 2021).

Objectives

The study investigates the physical properties of the native soil and the strength and deformation behavior of the stabilized soil using waste plastic bottles.

Methodology Soil

The soil used in this study was collected from the Jeram Toi Jelebu, Negeri Sembilan. The area was affected by huge landslides. The physical properties of soil are shown in Table 1.

Plastic Waste Material

In this study, waste plastic bottles were used as fiber stabilizers. The plastic fiber was prepared by cutting waste plastic water bottles into sizes length of 15mm and width of 10mm as shown in Figure 1. The fiber contents were applied at 1% and 2%.



Figure 1: Cutting plastic bottles strip.

Laboratory Tests

A few laboratory tests were conducted including the determination of index properties of native soil, Standard Compaction, and California Bearing Ratio (CBR). All tests were conducted according to BS1377 (Part 2).

Table 1. The physical properties of native soil

SOIL PROPERTIES	STANDARD	RESULTS
SPECIFIC GRAVITY	BS1377 (PART 2)	2.60
LIQUID LIMIT (%)	BS1377 (PART 2)	94.2%
PLASTIC LIMIT (%)	BS1377 (PART 2)	28.3%
PLASTICITY INDEX (%)	BS1377 (PART 2)	30.25 %
CC	BS1377 (PART 2)	0.59
CU	BS1377 (PART 2)	0.89
MOISTURE CONTENT	BS1377 (PART 2)	36%
MAXIMUM DRY DENSITY	BS1377 (PART 2)	189.99
OPTIMUM MOISTURE CONTENT	BS1377 (PART 2)	39%

Standard Compaction test

The laboratory standard compaction tests were performed in accordance with the BS1377 procedure as shown in Figure 2. The purpose of this test is to determine the effect of plastic fiber on the optimum moisture content (OMC) and maximum dry density (MDD) of stabilized soil. OMC was obtained in this test for preparing samples for CBR.

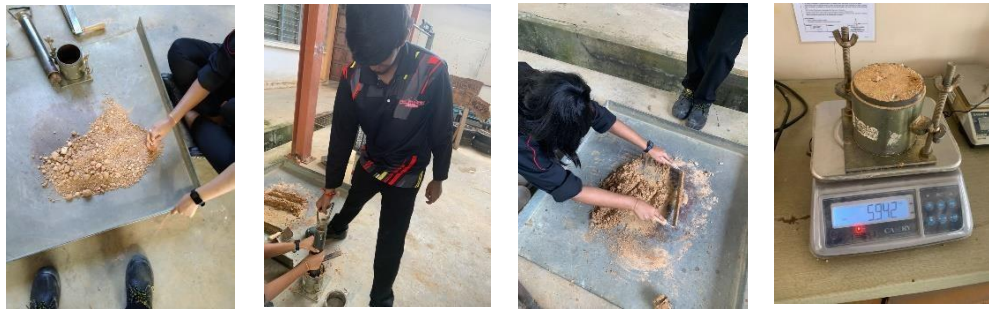


Figure 2: Standard Compaction test

California Bearing Test (CBR)

The California Bearing Ratio (CBR) test is a standard laboratory test used to determine the strength and load-bearing capacity of soil and other unbound materials. It is commonly used in civil engineering and road construction to assess the quality of subgrade soils and to design pavement structures. In this test, the relative strength of a soil specimen is measured with respect to the standard sample. The samples were compacted at their previously obtained OMC and MDD in CBR mold, and the test was conducted with 0.5 to 7.5mm penetration as shown in Figure 3. In this study, the soaked specimens were made at OMC as determined by the standard compaction test.



Figure 3: California Bearing test.

Result and Discussion Compaction Test

Figure 4 shows the results of the compaction tests for the native soils and soils stabilized with waste plastic strip stabilizers of 1% and 2% content ratios. For the native soil, the OMC was 12% and MDD was 140 Kg/m³. As can be seen in the compaction test results, the OMCs decrease for the stabilized soils. OMCs, for 1% plastic content is 11% and 2% plastic content is 9%. Generally, these data reveal that the inclusion of plastic waste materials in soils decreases the OMC. This is because plastics are not absorbent materials compared to soil. (Bala, 2013). The value of MDDs increases in stabilized soil. MDDs for 1% plastics content is 170Kg/m³ and 2% plastics content is 190Kg/m³. The study concluded that the increase in fiber content results in an increase in MDD and a decrease in OMC with an optimum fiber content of 2%.

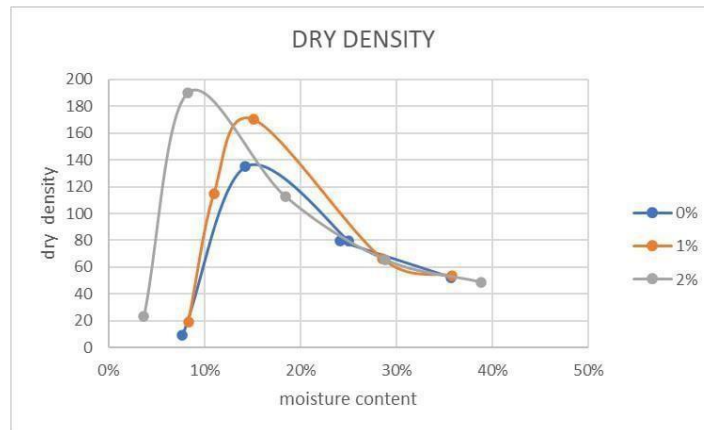


Figure 4: Proctor test results for native soil, 1% plastic waste, and 2% plastic waste

California Bearing Ratio Test

The California bearing ratio test is one of the soil strength evaluation tests. In this test, the relative strength of a soil specimen is measured with respect to the standard sample.

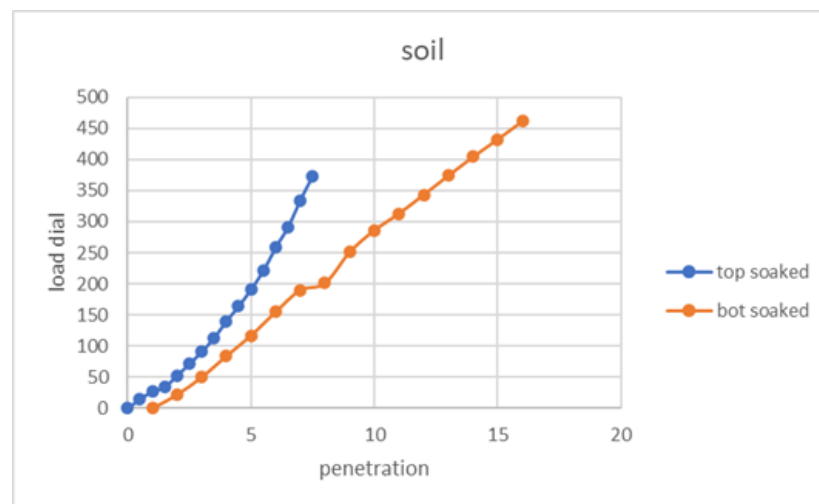


Figure 5: CBR with load vs penetration 0%

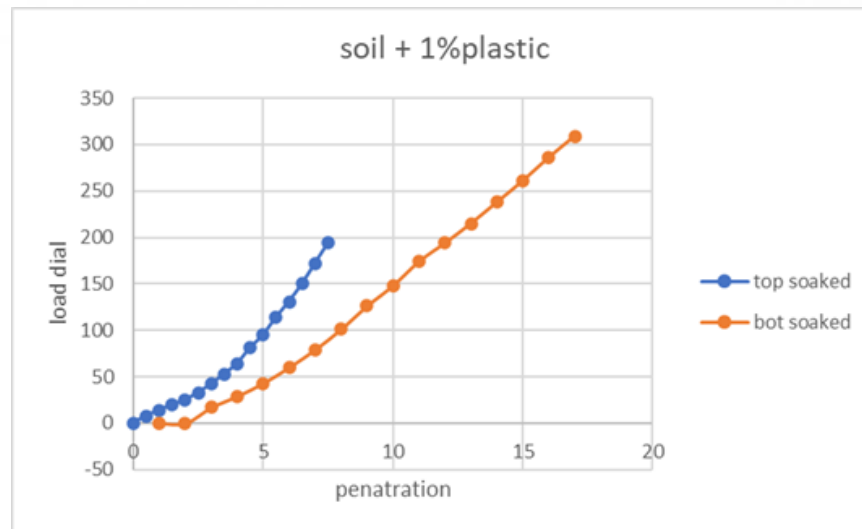


Figure 6: CBR with load vs penetration 1%

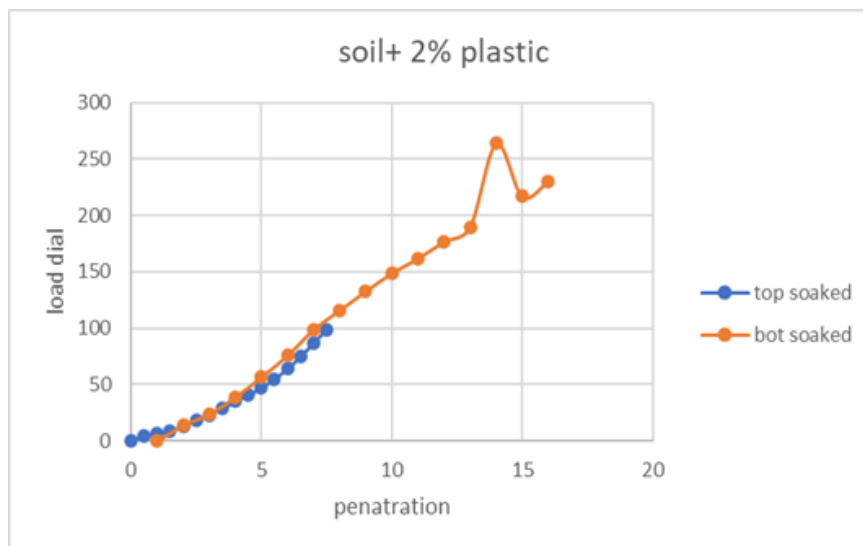


Figure 5: CBR with load vs penetration 2%

The analysis was also carried out using the same content of plastic (0%,1%, and 2%). The samples were compacted at their previously obtained OWC and MDD in a CBR mold, and the test was conducted with 0.5 to 7.5mm penetration. As can be seen, the increase in resistance to penetration is increased as the percentage of plastic is increased which also causes an increase in the CBR ratio. At 2% the sample required more load to penetrate the soil specimen. And the harder the material the higher will be the CBR value. The increase in the CBR value with the inclusion of plastic fiber is generally due to the soil and fiber interactions as it provides resistance to the penetration plunger; consequently, increases in the CBR value. Choudhary et al. (2010).

Conclusion

This paper assessed the method of stabilizing soils using plastic bottle strips. The following conclusions are drawn based on the analysis and interpretation of the results obtained. The results of the compaction test show that the increase in fiber content results in an increase in maximum dry density and a decrease in optimum moisture content. The results of the CBR test show that the CBR value for stabilized soil (soil + waste plastic) has increased. As can be seen, the addition of waste plastic to the soil increased the strength considerably compared to the native soil strength. In addition, this increase in CBR can be noted with an increase in the fiber content ratio. The study also shows that stabilizing soil with plastic bottle strips is a reliable alternative as it improves the volume fluctuation problems of the soil. The strips were acting as reinforcement playing the role of arresting volume changes with changes in water content. Incorporating waste plastic bottles in the construction industry is also a crucial way to solve the issue of insufficient plastic waste disposal. (Chen et al., 2021).

References

- Chen, H. L. et al. (2021). The plastic waste problem in Malaysia: management, recycling, and disposal of local and global plastic waste. *3(4)*.
- Abukhettala, M., & Fall, M. (2021). Geotechnical Characterization of Plastic Waste Materials in Pavement Subgrade Applications. *27*.
- Nsaif, M. H. (2013). The behavior of Soils Strengthened by Plastic Waste Materials. *17(4)*.
- Ashraf, A. et al. (2011). Soil stabilization using raw plastic bottles. *Proceedings of Indian Geotechnical Conference December 15–17, Kochi (Paper No.H-304)*.
- Afrin, H. (2017). A Review of Different Types of Soil Stabilization Techniques. *3(2)*.
- Bala, R.P (2013). A study on CBR behavior of waste plastic (PET) on stabilized red mud and fly ash. *Int. J. Struct. Civil Engineering. Res. 2013*.
- Choudhary, A.K. et al. (2010). A study on CBR behavior of waste plastic strip reinforced soil. *Emirates J. Eng. Res. 15(1)*, 51–57.
- Peddaiah, et al. (2018). Experimental study on the effect of waste plastic bottle strips in soil improvement. *Geotech. Geol. Eng. 36(5)*, 2907–2920.

Manufacture of Banana Stem Mix Pellet Forming Machine With Mold Pressing Steel Wheel System

Abdul Rahman^{1,*}, Sarjianto², Bertha Ginting³ Esto Tumaggor⁴

^{1,2,3,4}Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Negeri Medan, Indonesia.

*Corresponding author: sarjianto@polmed.ac.id

Abstract. Gedebog banana or better known as the banana trunk is part of the banana tree and is considered waste. In general, this gedebog is considered waste and is often thrown away, in fact, it can be optimized into various materials that have selling points and can be turned into a business that has promising profits. One of the benefits of banana gedebog is that it can be used as a mixture of fish feed which is formed with feed raw materials called pellets. According to laboratory analysis, the content of banana gedebog includes Dry matter (BK) 87.7%, ash 25.12%, crude fat (LK) 14.23%, crude fiber (SK) 29.40%, crude protein (PK) 3% including amino acids, amine nitrates, glycosides, containing N, glycolipids, B vitamins, nucleic acids, nitrogenless extract ingredients (BETN) 28.15% including carbohydrates, sugar and starch. The purpose of this research is to produce a pellet-forming machine for fish feed and similar livestock. The results of this study are one unit of pellet forming machine that is capable of producing pellets with a mixture of banana gedebog as raw material. The average yield of printing per minute, the diameter of 3 mm = 1137 grams, the diameter of 4 mm = 1607 grams, the diameter of 5 mm = 1553 grams with an average capacity of the machine can produce feed pellets of 75 kg/hour

Keywords: Technology, printing, pellets, feed, gedebog

Introduction

Gedebog or banana gedebog is wrong one part of the banana tree is lacking utilized and considered as waste. The existence of the banana gedebog is only considered as a waste that is often simply thrown away, not many know that the waste from this banana fruit can be optimized into a variety of materials that has a sale value and can be used as material fermented animal feed. The way of fermentation is by adding ingredients proteolytic, lignolytic, cellulosic, lipolytic, and non-symbiotic nitrogen fixation. Availability of raw materials (banana gedebog) is abundant in the country and the price of materials is very high and affordable. Processing of banana gedebog as mixed feed ingredients for fish farming is expected to be able to be a breakthrough for breeders to be able to minimize costs (Abdul Rohman, 2019).

Gedebog banana is a Javanese term better known as a banana stem. It has benefits as a substitute feed for livestock. Banana stem contains dry matter (BK) 87.7%, ash 25.12%, crude fat (LK) 14.23%, crude fiber (SK) 29.40%, crude protein (PK) 3% including amino acids, amine nitrates, glycosides, contains N, glycolipids, B vitamins, nucleic acids, organic matter extract without nitrogen (BETN) 28.15% including carbohydrates, sugar and starch (Devri, 2020). If banana stems are fermented, the organic compounds they contain can be broken down into simple molecules, for example, carbohydrates which are broken down into glucose (Pamungkas, 2011), so that microorganisms can use them in fish rearing media. Banana stem fermentation can also grow natural food from the zooplankton group, namely Daphnia and Infusoria (Natalia et al, 2020).

Old banana stems can actually be used as fish feed. The way the banana stems are chopped until smooth then the chopped banana stems are put into a plastic drum with a capacity of 100 liters and given a special pond prebiotic that is circulating in the market as much as 1 liter. Add 10 liters of clean water, and close the drum for 10-12 days so that the fermentation runs perfectly. Every 3 days open the lid of the drum to remove the gas formed due to fermentation. When the ingredients are completely fermented, spread 1-2 kg of chopped banana stems for fish populations above 1000 heads (Portal Agribusiness Indonesia, 2013).

Seeing the large demand for manufactured fish feed, the business of making fish feed on a home scale is considered quite promising to be used as a helper for fish farmers in various fish farming centers. The home industry-scale fish feed business is quite prospective, as long as it is able to guarantee the availability of quality

local raw materials on an ongoing basis so that it does not depend on manufactured feed which still uses imported feed ingredients. By using local raw materials, feed prices can be cheaper (Sidat Masapi, 2012).

The process of processing banana stems as fish feed is carried out by first drying the banana tree trunks that have been cut down or whose fruit has been taken. After that, the banana stems are mashed to kill the bacteria on the banana stems using lime water. To give the aroma of fish feed used the aroma of crustaceans or fish. Then it is made into pellets or small grains. (Online Profession, 2013). There are several forms of feed that can be produced by both feed factories and home-scale industries. The feed is in the form of flour which is usually for fish seed feed, pellets (dough solids formed into small cylinders), and crumbles (coarsely crushed pellets) for enlargement period feed. Pellet sizes also vary from 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, and 5 mm (Indonesian Agribusiness Portal, 2013). Pellets are a form of feed material that is compacted in such a way from concentrate or forage material with the aim of reducing the moisture content of the feed. The absorption of processed feed decreases as the density increases. pellets that have a high density will increase feed consumption and reduce scattered feed, as well as prevent mixing, namely the decomposition of the constituent components of the pellets so that feed consumption is in accordance with standard requirements (Stevens, 1987). Pellet production consists of the process of mixing raw materials, molding, and drying.

Pellets are printed with a machine that works simply by pushing the mixed feed material in a steel tube using a screw towards the die in the form of a circular plate with holes 2-3 mm in diameter so that the feed will come out of the mold in the form of pellets. The weakness of this system is that it requires an additional 10-20% water into the feed mixture, so drying is required after the molding process. The addition of water is intended to make the mixture or feed mixture soft, so it can come out through the mold. If forced without adding water to the mixture, the engine will stall. In addition, the pellets that come out of the printer are usually less dense. Another tool is a machine that works by pressing or grinding feed raw materials using a steel wheel (roller) on a die. The density of the pellets that come out of the mold is very good (Agnetha Lintang Rinastiti, 2013).

This research metode uses a pellet molding machine using steel wheels (roller) on the die because the pellets that come out of the mold have very good density. The way this machine works is that the motor drives a shaft that is coupled to a V-belt/pulley. The shaft rotates the mold (die) which is pressed by a steel wheel (roller), by means of a funnel the raw material is inserted into the cavity between the steel wheel and the mold. As a result of the pressure from the steel wheel and being held by the mold, the raw material enters the mold holes, forming pellets with a size according to the diameter of the mold hole. Fish feed in the form of pellets is adjusted to the size of the fish, the bigger the fish the bigger the size of the fish pellets.

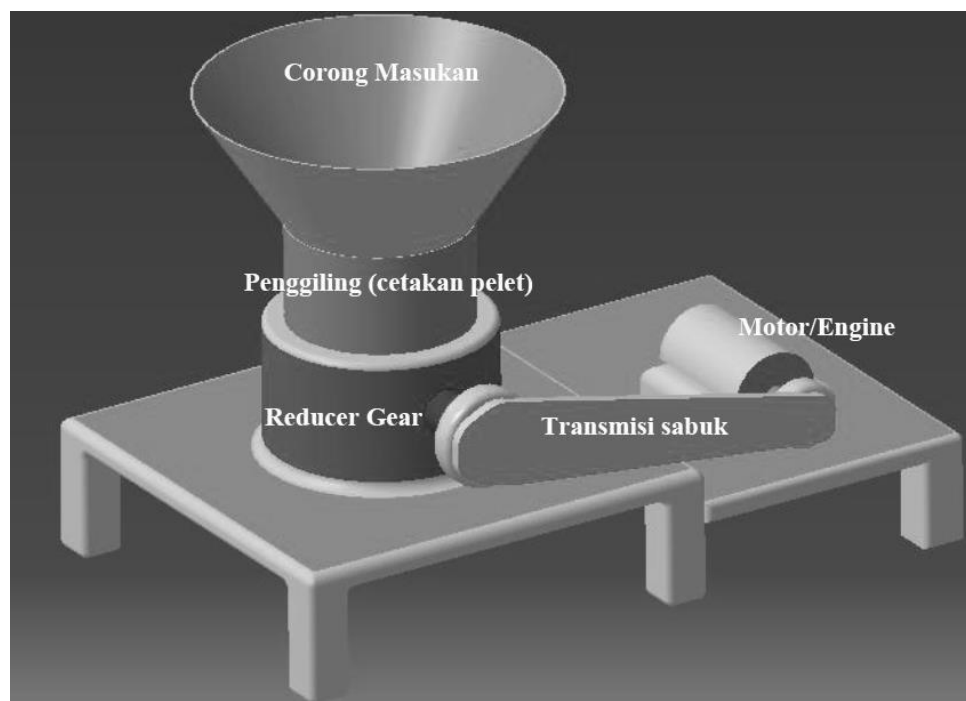


Figure 1. Sketch of Steel Wheel System Tools Machine

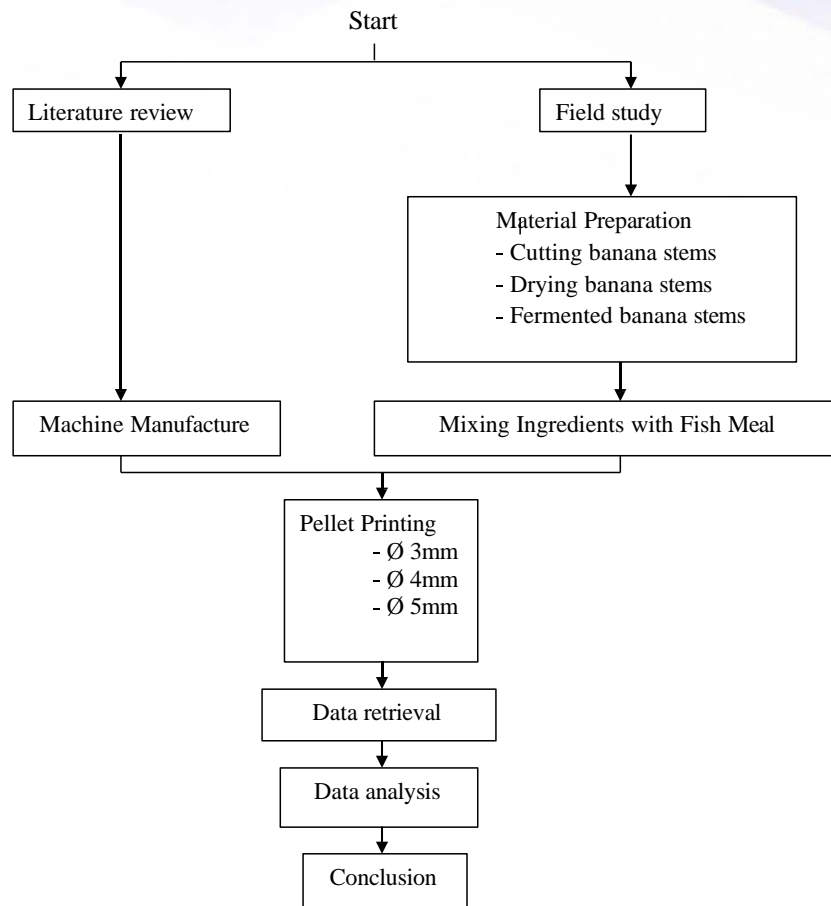


Figure 2 . Research flow chart



Figure 3. Banana stems that have been cut into pieces

Main Result

Testing of the pellet molding tool is carried out according to the stages specified above with a time of 1 (one) minute for each experiment. The results of the experiment are shown in the following table.

Table 1. Pellet printing test results

Mold Diameter (mm)	Test Stages/(per minute)	Result (gram)
Ø 3	1	1069
	2	1097
	3	1136
	4	1187
	5	1197
	average	1137
Ø 4	1	1494
	2	1554
	3	1609
	4	1681
	5	1695
	average	1607
Ø 5	1	1449
	2	1499
	3	1553
	4	1627
	5	1635
	average	1553



Figure 4. Pellet form for 3 mm mold size



Figure 5. Pellet form for 4 mm mold size



Figure 6. Pellet form for 5 mm mold size

Analysis and Discussion

Tool efficiency

From the test results, several important notes were obtained regarding the tool planning, namely:

- 1) Without considering the ratio between the mold plate's thickness and the hole's diameter, so for sizes 5 mm and 4 mm in diameter, the ratio of pellet diameter and pellet length is not balanced.
- 2) In the screw molding system, the raw material is printed in soft and wet conditions, if the raw material begins to dry because it is pressed by the pellet screw it does not come out, this condition causes the machine to jam. Because the steel wheels work to grind down, even though the condition of the raw material is dry, the machine can work continuously, in other words, the machine never gets stuck.

Comparison of pellet yields for each mold size

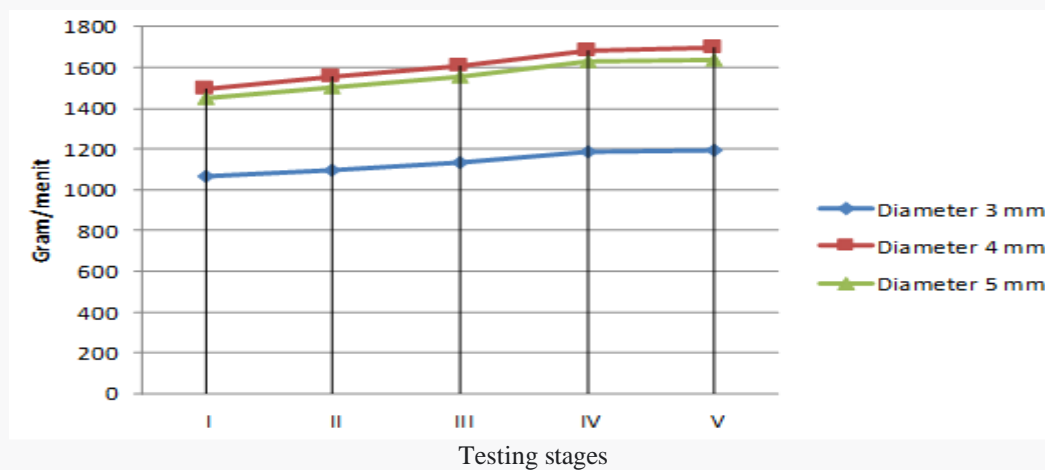


Figure 7. Comparison diagram of pellet printing results.

From Table 1 and Figure 2, the average printing results per minute are obtained:

- Diameter 3 mm = 1137 grams
- Diameter 4 mm = 1607 grams
- Diameter 5 mm = 1553 grams

There are various sizes of fish pellets on the market, the sizes available are generally 1 mm to 5 mm. Banana stems that are used as pellets are made in various sizes, namely 3 mm, 4 mm, and 5 mm. Which of these sizes when processed produces a good shape and size? So that the results of this research are formulated as follows:

- a) Grind the banana stems to an average size of 10 mm
- b) Ferment banana stems until soft.
- c) Printing banana stems into pellets of various sizes
- d) Weigh the results of pellets for each trial for each size

Conclusion

Based on the results of the analysis and discussion above, this study can be concluded that:

1. The tool for making pellets from banana stems with a steel wheel system can function.
2. This pellet molding machine can produce an average of 75 kg/hour
3. There are differences in the results between one diameter and the other because the number of holes for each diameter and the size of the grooves on the steel wheels have not been taken into account. Because the amount of material that enters the hole every one round will not be the same if the total surface area of the hole is not the same. Likewise, the width of the steel wheel roller to the width of the die hole will affect the material that is rolled into the die hole.
4. For further research, it is hoped that researchers or pellet machine designers with a steel wheel system will calculate the number of holes in each mold and the width of the grooves on the steel wheels in order to produce a better pellet molding machine.

References

- Abdul Rohman, dkk, 2019 Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA, Vol. 4, No. 2 P-ISSN: 2503-1031, E-ISSN: 2503-1112
- Agnetha Lintang Rinastiti, 2013, **Pengolahan Pakan Secara Pelleting (Pembuat Pelet)** (lintangrinastiti.blogspot.com/2013/06/pengolahan-pakan-secara-pelleting-html).
- Metro Siantar Online, 2013, **Pakan Ikan Mahal Petani Gulung Tikar** (<http://www.metroSiantar.com/2013/pakan-ikan-mahal-petani-gulung-tikar/>)
- Portal Aribisnis Indonesia, 2013, **Batang Pisang Jadi Pakan Ikan**. (<http://www.bebeja.com/batang-pisang-jadi-pakan-ikan/>)
- Profesi Online, 2013, **Olah Batang Pisang Jadi Makanan Ikan**, Universitas Negeri Makasar, (www.profesi-unm.com/2013/01/olah-batang-pisang-jadi-makanan-ikan.html/)
- Sidat Masapi, 2012, **Usaha Pembuatan Pakan Ikan**, (<http://sidatmasapi.blogspot.com/2012/11/usaha-pembuatan-pakan-ikan.html>)
- Steven S. C. A., 1987, Starch Gelatinization and the Influence of Particle Size, Steam Pressure and Die Speed on the Pelleting Process, Ph.D Desertation, Kansas State University, Manhattan

Spiral Wrap Using CFRP Strip to Strengthen TSPC Column under Compression

Muhamad Soffi Manda^{1,2,*}, Mohd Ruzaimi Mat Rejab¹ and Nor Shaufina Md Jaafar²

¹ Structural Performance Material Engineering (SUPREME), Faculty of Mechanical & Automotive Engineering Technology, Universiti Malaysia Pahang, 26600 Pekan, Pahang, Malaysia

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Haji Ahmad Shah (POLISAS), 25350 Semambu, Kuantan, Pahang, Malaysia.

*Corresponding author: soffi@polisas.edu.my

Abstract. This study investigates the compressive strength enhancement of TSPC column under spiral wrap orientation of CFRP strips in comparison with conventional transverse CFRP wrap on the TSPC circular column samples. The test samples were prepared by wrapping TSPC with 30 mm CFRP strip with 0.6° angular offsets from bottom and continuously wrapped until it reaches top of the TSPC column. The matrix employed was epoxy Sikadur 330-part A and B. Compression test was performed on unconfined TSPC (TSPC-UC), TSPC with transverse CFRP confinement (TSPC-CF) and TSPC with spiral CFRP strip confinement (TSPC-CS) with 1mm/ min of loading rate. The test results have revealed that the ultimate strengths are 59.19 MPa (TSPC-UC), 108.77 MPa (TSPC-CF) and 116.53 MPa (TSPC-CS). The corresponding compressive strain measured at ultimate compressive strength is 0.0300 (TSPC-UC), 0.0398 (TSPC-CF) and 0.0420 (TSPC-CS). Stress versus strain curve has shown that compared to TSPC-UC, TSPC-CF and TSPC-CS has provided strength enhancement and improvement of yield point indicate the confinement effect on the test samples. However, TSPC-CS has shown just little strength enhancement compared to TSPC-CF which reveals its incompatibility due to complexity of spiral wrap preparation process. Failure mode of TSPC-UC has shown shear crushing, TSPC-CF, delamination, and transverse fractured and TSPC-CS exhibit angular fractured. The results of this study have provided findings on the effect of spiral CFRP strip confinement on TSPC circular column sample in close expectation based on literature.

Keywords: TSPC; Spiral CFRP Confinement, Compression; Stress versus Strain; Failure Modes

Introduction

Polymer concrete (PC) has been an alternative for conventional cement concrete materials since more than 30 years back. The preference of PC over cement concrete is because it's more environmentally friendly as cement production cause carbon emission (Neville & Brooks, 2010). In addition to that, the existing and wider range of polymeric material strength in PC allows the application of many types of reinforcement especially waste materials such as metal slag (Wang, 2016). Tin slag polymer concrete (TSPC) is a new particulate reinforced composite material which prepared using tin slag (TS) waste from tin smelting industry. The TS particles were pre-treated by drying and crushing into fine particles of less than 1 mm in size. The fine TS particles were mixed with Unsaturated Polyester Resin (UPR) and 1% Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP) as catalyst. Wet TS mixture was then cast into PVC mold before cured for three days and results in short circular column sample named as TSPC column (Faizal et al. 2018). TSPC column compressive strength (40 MPa – 60 MPa) has achieved the strength of conventional cement concrete and indeed, Bedi et al. (2014) has reported that polymer

concrete itself poses superior property compared to conventional cement concrete. According to recent review by Manda^a et al. (2022), TSPC column was in strengthening study phases where until today, TSPC have been wrapped in transverse direction by glass fiber reinforced polymer (GFRP), carbon fiber reinforced polymer (CFRP), basalt fiber reinforced polymer (BFRP), aramid fiber reinforced polymer (AFRP), and even metallic material as reports by Shakil & Hassan (2020), Hassan et al. (2020), Abdullah K (2021), Manda^b et al. (2023), Manda^c et al. (2023) and Manda^d et al. (2023). By wrapping the TSPC column, the strength has been enhanced drastically as the confinement resists lateral expansion during compressive loading and delays the failure thus resulting in an increased of TSPC compressive strength.

According to Shakil & Hassan (2020) and Hassan et al. (2020) study, the FRP confinement orientation on the TSPC specimens are in transverse or hoop direction. Based on previous similar study on cylindrical concrete column strengthening using FRP confinement by Sadeghian et al. (2010), the researcher has introduced different orientation in FRP wrapping. Instead of wrapping in transverse direction, Sadeghian introduced longitudinal direction and diagonal direction for the FRP orientation. The direction is determine by using unidirectional CFRP fabrics and align the fabric line with the concrete column upon wrapping. Figure 1 shows the difference of FRP wrapping orientation in Transverse (0°), Longitudinal (90°) and Diagonal (45°) direction. The results of Sadeghian study show that transverse direction of FRP confinement is the best orientation for maximum strength. Unconfined concrete column provides compressive strength of 38 MPa, while double layers of each transverse, longitudinal and diagonal direction of FRP confinement orientation has shown compressive strength of 91.9 MPa, 43 MPa and 59 MPa. In relation with TSPC, there is potential to perform variation in FRP confinement orientation to contribute to the expansion of fundamental data regarding TSPC external strengthening using FRP materials. According to Shakil et al. (2020) and Hassan et al. (2020) study, the FRP confinement orientation on the TSPC specimens are in transverse or hoop direction. Based on previous similar study on cylindrical concrete column strengthening using FRP confinement by Sadeghian et al. (2010), the researcher has introduced different orientation in FRP wrapping. Instead of wrapping in transverse direction, Sadeghian introduced longitudinal direction and diagonal direction for the FRP orientation. The direction is determined by using unidirectional CFRP fabrics and align the fabric line with the concrete column upon wrapping. Figure 1 shows the different of FRP wrapping orientation in Transverse (0°), Longitudinal (90°) and Diagonal (45°) direction. The results of Sadeghian study show that transverse direction of FRP confinement is the best orientation for maximum strength. Unconfined concrete column provide compressive strength of 38 MPa, while double layers of each transverse, longitudinal and diagonal direction of FRP confinement orientation has shown compressive strength of 91.9 MPa, 43 MPa and 59 MPa. In relation with TSPC, there is potential to perform variation in FRP confinement orientation to contribute to the expansion of fundamental data regarding TSPC external strengthening using FRP materials.

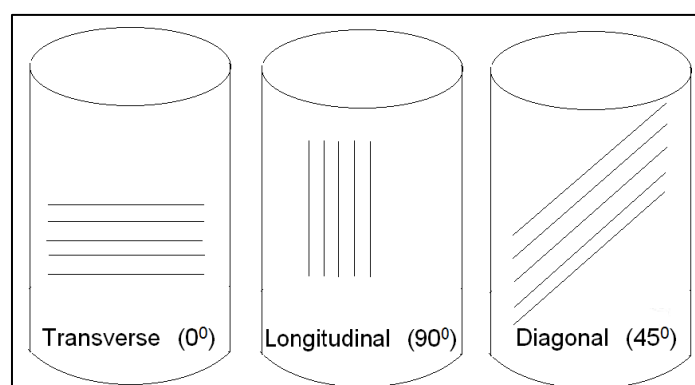


Figure 1. Different Fiber Orientations in FRP Confined Concrete Column. (Sadeghian et al., 2010)

Besides that, based on another study by Chen et al. (2014), spiral FRP confinement has also been introduced but with CFRP strips wrapped with pre-determined angle to form spiral wrapping orientation. The research is based

on the previous findings that show rupture strain of FRP in concrete confinement are smaller than rupture strain of the same FRP material under flat coupon test which is report by Shahawy et al. (2000), Teng et al. (2002) and Chen et al. (2009). The studies conclude that the different in FRP rupture strain value is because of the geometrical discontinuities of FRP material on FRP confinement and on flat test is different. Base on this finding, Chen et al. (2014) perform a study to wrap the concrete column with small angle of unidirectional CFRP strip wrapping at 0.0° , 0.6° , 2.3° , 5.2° , 10.1° and 15.1° to reduce the effect of geometrical discontinuities by FRP confinement on concrete column. The wrappings begin from the bottom of the column using wet lay-up technique and with angular alignment, the wrapping forming spiral confinement on the concrete column. The spiral orientation left both ends not fully confined and to prevent this area from causing premature failure, both ends was wrapped with 30mm FRP strips in hoop direction. Based on the study, Chen concluded that spiral confinement in angular direction of 0.6° has shown increased in compressive strength. However, inadequate angle or too much angle of FRP wrapping direction may reduce the confinement stiffness which also may reduce the confinement effect on the concrete core specimen, thus reducing the compressive strength. Based on this study, spiral wrapping using CFRP strips with 0.6° angle on TSPC column specimen may also be introduced to investigate its potential in strengthening of TSPC specimen. Figure 2 shows the findings of Chen et al. (2014) study of spiral confinement using CFRP strips on cylindrical concrete column specimen.

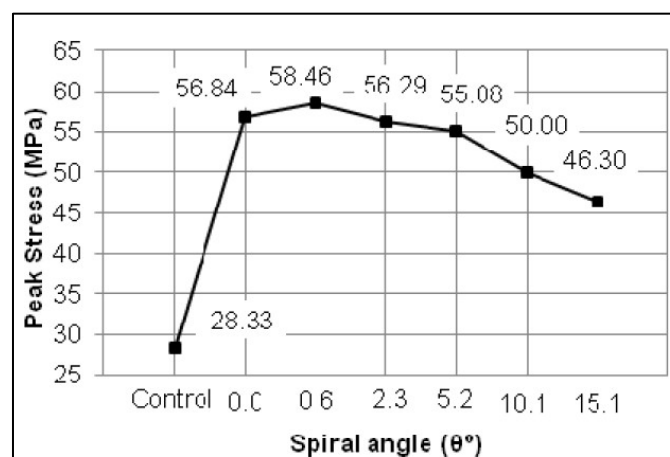


Figure 1. Influence of Spiral Angle of FRP Wrapping Direction to Compressive Strength of the Cylindrical Concrete Specimen. (Chen et al., 2014)

Materials and Mechanical Testing

Sample

Three samples variations have been prepared in this experiment includes unconfined TSPC and transverse CFRP confinement on TSPC to constraint hoop strain during compression. For external strengthening using different fiber orientation, CFRP strips of 30 mm wide have been employed. The procedure is adapted from Chen et al. (2014), where CFRP wrapping orientation will be in 0.6° angles from hoop line of the TSPC specimen. According to Chen study, the 0.6° angle has provided a slight increase in concrete column compressive strength compared to 00 transverse wrapping. Figure 3 shows the preparation of angular wrapping to produce spiral CFRP wrap on TSPC.

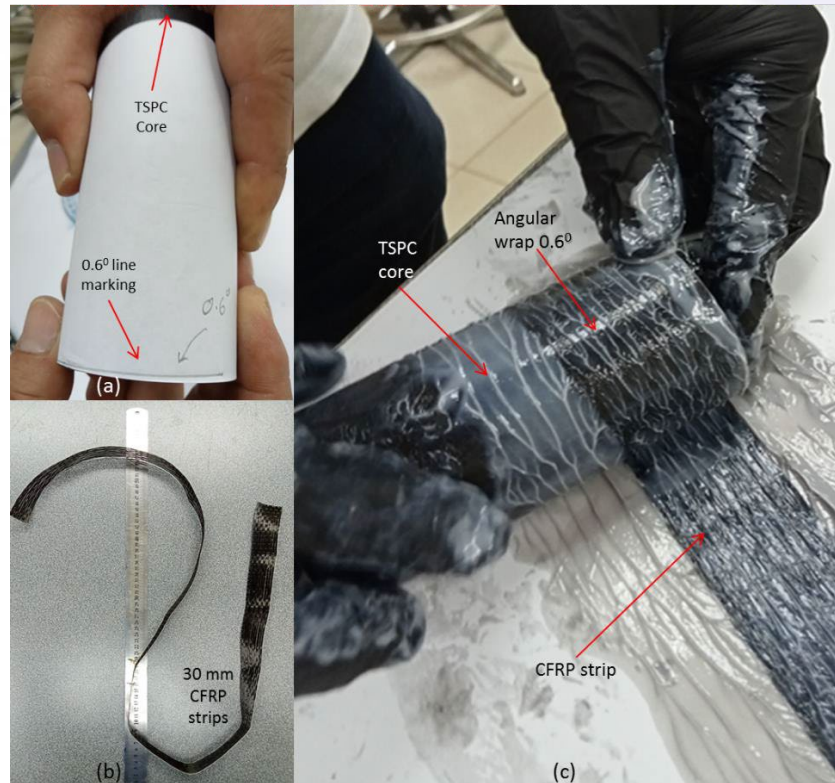


Figure 2. (a) Marking of 0.6° angle line on TSPC column specimen. (b) 30 mm and 1250 mm in length of CFRP strip to wrap the TSPC column. (c) Wrapping process of CFRP strip onto TSPC column using epoxy Sikadur 330.

The wrapping begins from the bottom of the TSPC specimen using wet lay-up technique and with angular alignment, the wrapping forming spiral confinement on the concrete column. The spiral orientation left both ends not fully confined and to prevent this area from causing premature failure, both ends was wrapped with 30mm CFRP strips in hoop direction. The matrix binders used was epoxy Sikadur 330 part A and part B with 4:1 ratio curing for 30 days at room temperature according to manufacturer recommendation. The sample variations prepared are unconfined TSPC (UC), TSPC with CFRP wrap (CF) and TSPC with spiral CFRP wrap (CS). Detailed of sample variations are presents in Table 1.

Table 1. Samples variation, designation, dimension and specification.

Sample	Designation	Diameter	Height	Wrapping Specification
Unconfined TSPC	UC	47.4 mm	101.3 mm	-
TSPC with Transverse CFRP wrap	CF	47.5 mm	101.8 mm	1 Layer CFRP wrap in hoop direction (0°)
TSPC with spiral CFRP wrap	CS	51.3 mm	101.0 mm	1 layer CFRP wrap with angular orientation (0.6°)

Mechanical Test

Main testing program on the prepared specimens are compressive testing which will be performed based on ASTM C579-01. In the experiment, Shimadzu 1000 kN universal testing machine was used for the compressive testing. The specimen was carefully placed on the bottom pressure plate, and the top pressure plate provided a uniaxial compressive load onto the top surface of test specimen. The loading rate was 1mm/min and compressive load was applied until compressive failure occurs and the loss in strength detected by testing machine sensor will cut off the testing loads. The compressive loads, deformation, strength, strain and failure modes were recorded for results and discussions. Figure 4 shows the testing setup and software setting for the experiment.

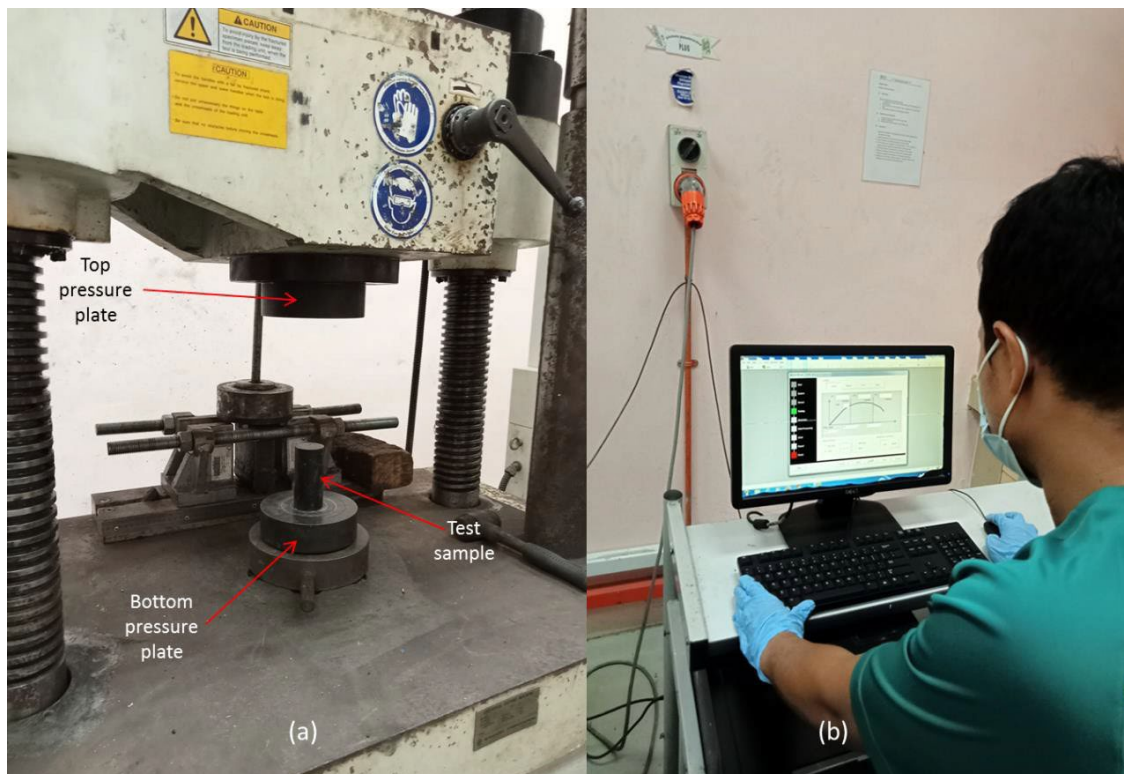


Figure 4. (a) Testing machine setup and sample placement on bottom pressure plate. (b) Software setup to specify samples, loading details, input sensors and desired properties.

Main Result

Mechanical Test Results

Table 2 presents the mechanical test results from experiment. For unconfined TSPC sample (UC), maximum load is 116.22 kN with 2.997 mm of displacement, while for TSPC with transverse CFRP confinement (CF), maximum load is 213.56 kN with 3.977 mm deformation. TSPC with spiral CFRP strip confinement (CS) on the other hand has provide maximum load of 228.80 kN and 4.522 mm deformation. The stiffness measurement of each samples indicate that CS sample (5.64 GPa) give highest value followed by CF sample (4.69 GPa) and UC sample (3.32 GPa). The linear relationship between loads and deformations were improved as shown by yield strength enhancement from 46.55 MPa (UC), 67.56 MPa (CF) and 83.72 MPa (CS). In line with loading levels, compressive strength and strain of CS sample (116.53 MPa & 0.0452) also have provide similar increment trend with only a little increased from CF sample (108.77 MPa & 0.0398) but larger increased from UC sample (59.19 MPa & 0.0300). In general, the mechanical test results have revealed that CF sample has provide 83.75 % and CS sample has provided 96.86 % of strength enhancement percentage compared to UC sample.

Table 2. Summary of mechanical testing results.

Sample	Max Load (kN)	Max Disp. (mm)	Comp. Modulus (Gpa)	Yield Strength (Mpa)	Ultimate Strength (Mpa)	Comp. Strain	Strength Enhancement
UC	116.22	2.997	3.32	46.55	59.19	0.0300	0.00%
CF	213.56	3.977	4.69	67.57	108.77	0.0398	83.75%
CS	228.80	4.522	5.64	83.72	116.53	0.0452	96.86%

Stress versus Strain Curve

The behavior of each sample during experimental loading may be observed and analyzed through load versus deformation curve and stress versus strain curve. Figure 5 describes the sample behavior where for UC sample, the linear respond is in shorter range compared to CF sample and CS sample. These conditions indicate UC sample reach yield strength followed by CF sample and CS sample. Other than that, the curves also showing that the compressive modulus of CF and CS sample was higher than UC sample as the linear line slope of UC sample was steeper than CF and CS sample. After that, during non-linear respond, UC sample behave in less brittle where the strain hardening and softening line were almost symmetrical before fractured. Differently, CF and CS samples only shows strain hardening behavior before fractured without any sign of softening behavior. These conditions indicate that CF and CS samples were more brittle compared to UC sample. However, from both curves, it clearly shows that CF and CS sample have provided more ultimate compressive strength compared to UC sample.

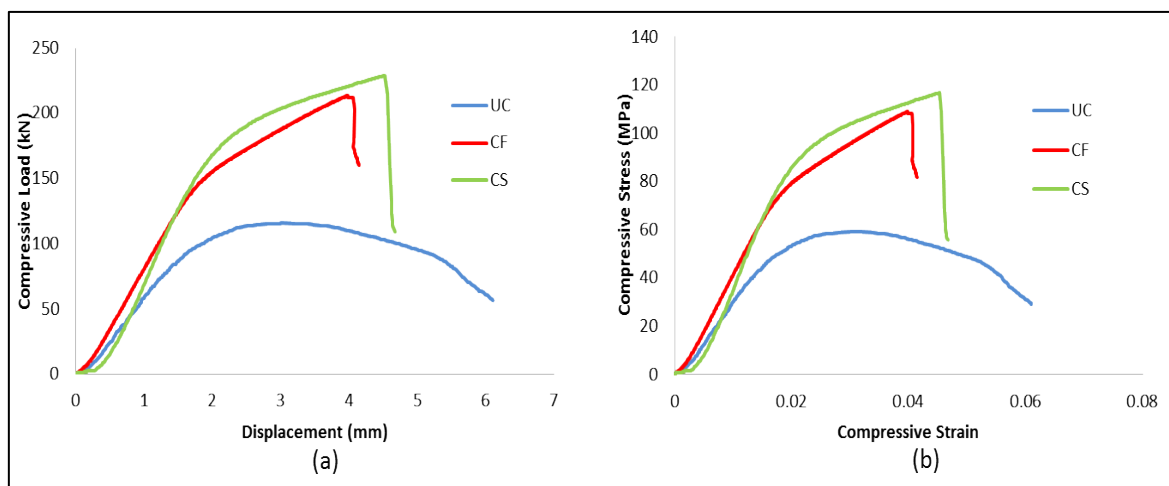


Figure 5. (a) Compressive load versus deformation curve. (b) Compressive stress versus compressive strain curve.

Mechanical Properties Comparison

Mechanical properties are crucial to assess the performance of a material in response with applied forces. In the experiment, three samples, UC, CF and CS was tested under compressive load to compare their mechanical properties particularly yield strength, compressive strength, compressive strain and compressive modulus. Bar

charts in Figure 6 have provided a clear observation on the comparison process as each property was represented by bar chart arranged side by side. Figure 6 (a) shows that yield strength of CS sample is better than CF and UC sample. This finding has given the idea that if yield strength is desired in preparing TSPC column application, strengthening through CFRP spiral wrapping may provide better performance compared to transverse wrapping. Then Figure 6 (b) and (c) shows that compressive strength and compressive strain of CS sample has only caused a slight increased compare to CF sample. Therefore, considering procedure and preparation for spiral wrap is more complex and time consuming compared to transverse wrap, spiral wrap may be neglected to strengthen TSPC column in structural design with highest compressive strength preference. Another property to consider in this experiment is compressive modulus. Figure 6 (d) indicate that compressive modulus of CS sample is larger than CF and UC sample. However, the increment was not that much which worth the CS sample to be applied in actual TSPC strengthening application.

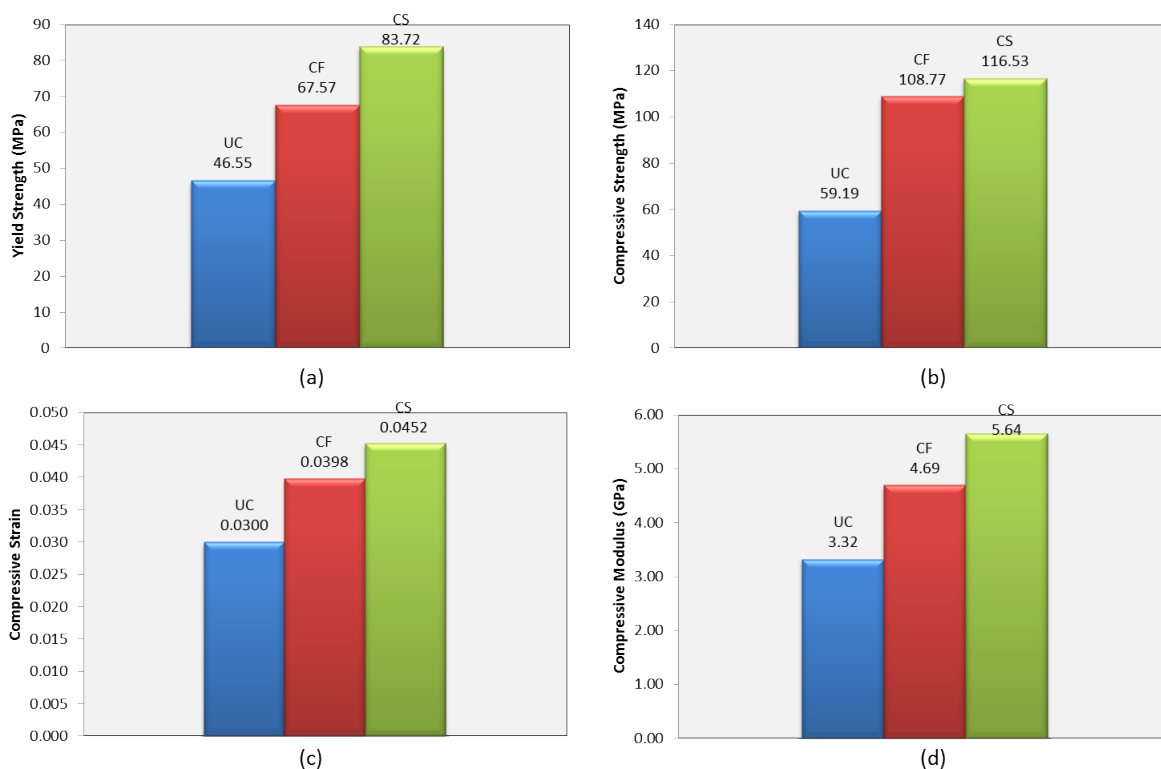


Figure 6. (a) Yield strength comparison. (b) Compressive strength comparison. (c) Compressive strain comparison. (d) Compressive modulus comparison.

Failure Modes

Figure 7 shows the failure modes of each sample. Figure 7 (a) indicates that unconfined TSPC (UC sample) has failed under total shear crushing failure. A clear tilted cracked line has been observed all the way from top to bottom of UC sample. Figure 7 (b) shows that TSPC with CFRP transverse confinement (CF sample) has failed with delamination and transverse fracture of CFRP on the small middle section of the sample. This failure occurs as the CFRP has provided external constraint to prevent TSPC core from crushing. However, once the hoop stress has exceeded the CFRP strength, the sudden fracture occur which made the CF sample behave more likely as a brittle material. Finally, in Figure 7 (c), the CS sample has shown a different failure mechanism even though the mechanical properties of both (CF and CS sample) are almost similar. The debonding sign between FRP confinement and TSPC core has been observed which means either the spiral wrapping is not came along

with adequate pressure or spiral wrapping has caused a weaker bond. The fractured of spiral CFRP confinement material occur on a larger area all the way from top to near bottom of the TSPC sample compared to CF sample. The fractured line was in angular line which may be due to the FRP wrapping direction to provide the spiral wrapped on TSPC sample.

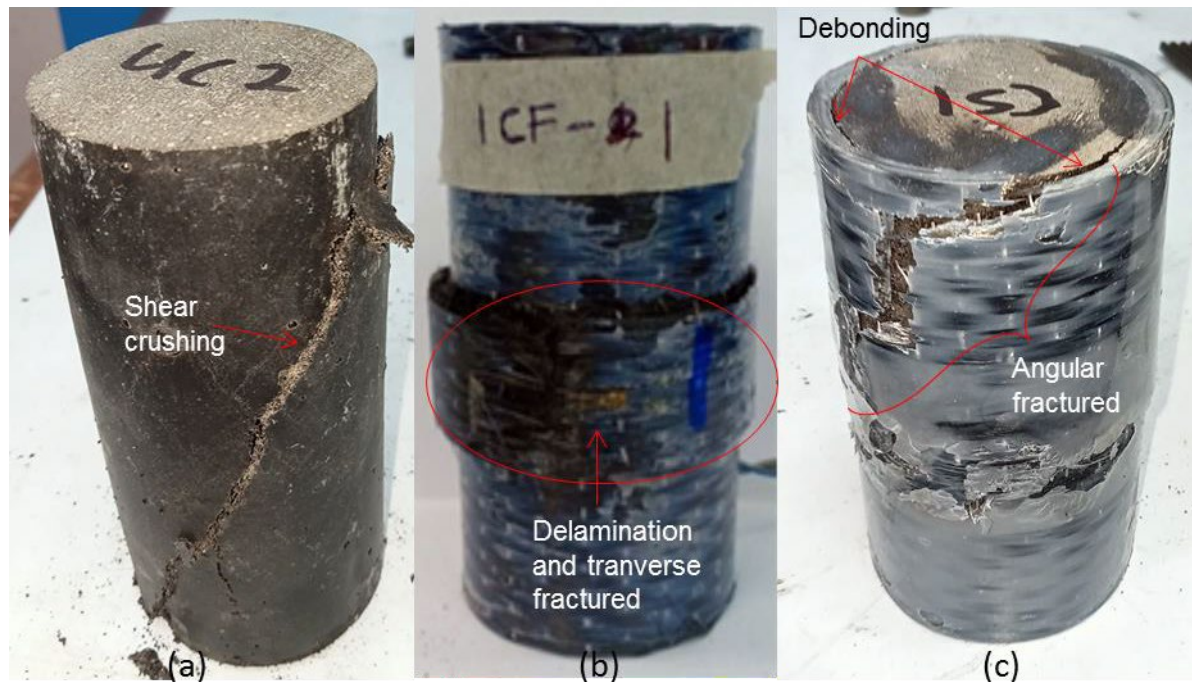


Figure 7. (a) Failure modes of UC sample. (b) Failure modes of CF sample. (c) Failure modes of CS sample.

Conclusion

The maximum load, compressive modulus and compressive strength of TSPC with spiral CFRP wrap compared to transverse CFRP wrap only shown a slight increase but yield strength of CS sample has shown more increased than CF sample. Load versus deformation curves have indicated that CS sample behave in almost similar pattern with CF sample which made transverse wrapping still preferred in strengthening of TSPC column considering the complexity of preparing CS sample. The fractured length of CFRP on CS sample is longer than CF sample and it occur from top surface of CS sample.

Acknowledgements

The authors are grateful to the Universiti Teknologi Malaysia under the collaborative research grant (CRG UTM – RDU192311), Universiti Malaysia Pahang (PGRS210339) and Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Haji Ahmad Shah.

References

- ACI 440.2R-08. (2008). Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures. American Concrete Institute.
- ASTM C579-01. (2001). Standard Test Methods for Compressive Strength of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacing and Polymer Concretes, ASTM International, West Conshohocken, PA, www.astm.org.
- Bedi, R., Chandra, R. and Singh, S.P. (2014). Reviewing some properties of polymer concrete. *Indian Concrete Journal*. 88(8):47-68.
- Chen, J.F., Ai, J., and Stratford, T.J. (2010). Effect of geometric discontinuities on strains in FRP-wrapped columns. *Journal of Composites for Construction*. 14(2), 136-145.
- Chen, J.F., Peng, S.C., Deng, J., Chen, G.M., and Tao, Y. (2014). A Technique for Reducing Strain Concentrations in FRP Wrapped Concrete Columns. 7th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering. International Institute for FRP in Construction. 20-22 August. Vancouver Canada.
- Faidzal, M.M.Y., Hassan, S.A., Omar, B., Zakaria, K., and Zaharuddin, M.F.A. (2018). Particle Size Effect on Optimal Mixture Ratio of Tin Slag Polymer Concrete under Compression. *Journal of Built Environment, Technology and Engineering*. Vol. 5 (Sept.) ISSN 0128-1003
- Hashim, M.J., Mansor, I., Ismail, M.P., Sani, S., Azmi, A., Sayuti, S., Ibrahim, M.Z., Anuar, A.A., and Rahim, A.A.A. Preliminary study of tin slag concrete mixture. Agency Nuclear Malaysia: Engineering Division, Industry Technology Division and Waste Technology Development Centre. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. Volume 298. 012014.
- Hassan, S.A., Hanan, U.A., Yahya, M.Y., and Wahit, M.U. (2018). Behaviour of Tin Slag Polymer Concrete Confined with Carbon Fibre Reinforced Epoxy. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*. (2020). Vol.5. No.2 Juli 2020, ISSN (p): 0853-7720, ISSN (e): 2541-4275.
- Sadeghian, P., Rahai, A.R., and Ehsani, M.R. (2010). Effect of Fiber Orientation on Compressive Behavior of CFRP-confined Concrete Columns. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*.
- Shahawy, M., Mirmiran, A., and Beitelman, T. (2000). Tests and modeling of carbon-wrapped concrete columns. *Composites Part B: Engineering*. 31(6), 471-480.
- Shakil, U.A., and Hassan, S.A. (2020). Behavior and properties of Tin Slag Polyester Polymer Concrete Confined with FRP Composites under Compression. *Journal of the Mechanical Behavior of Materials*. 29 (1).
- Teng, J., Chen, J.F., Smith, S.T., and Lam, L. (2002). FRP: Strengthened RC Structures. Wiley-VCH, 1. pp. 266. ISBN 0-471-48706-6.
- Manda^a, M.S., Rejab, M.R.M., Hassan, S.A., Quanjn, M. (2022). A Review on Tin Slag Polymer Concrete as Green Structural Material for Sustainable Future. In: Hassan, R., et al. *Green Infrastructure*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6383-3_4
- Hassan, S.A., Hanan, U.A., Yahya, M.Y., and Wahit, M.U. (2020). Behaviour of Tin Slag Polymer Concrete Confined with Carbon Fibre Reinforced Epoxy. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*. Vol.5.No.2 Juli 2020, ISSN (p):0853-7720, ISSN (e): 2541-4275.

- Manda^b, M.S., Rejab, M.R.M., Hassan, S.A., Quanjin, M., Wahit, M.U., Binoj, J.S., Mansingh, B.B., Amirnuddin, S.S., Ali, A., Goh, K.L., Nurhadiyanto, D. (2023). Tin Slag Polymer Concrete Strengthening by Basalt and Aramid Fiber Reinforced Polymer Confinement. *Journal of Polymer Materials* 39(3-4):241-253. DOI: <https://DOI.ORG/10.32381/JPM.2022.39.3-4.5>
- Abdullah, K.F. (2021). Compressive Behavior of Tin Slag Polymer Concrete Confined with Fiber Reinforced Polymer Composites Exposed to Tropical Weathering and Aggressive Conditions. Bachelor's Degree Thesis, School of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai, Malaysia.
- Manda^c, M.S., Mat Rejab, M.R., Hassan, S.A., Wahit, M.U., Nurhadiyanto, D. (2023). Experimental Study on Tin Slag Polymer Concrete Strengthening under Compression with Metallic Material Confinement. *Polymers*, 15, 817. <https://doi.org/10.3390/polym15040817>
- Manda^d, M. S., Rejab, M. R. M., Hassan, S. A., & Wahit, M. U. (2023). Effect of Hybrid FRP Confinement on Tin Slag Polymer Concrete Compressive Strength. In *International Journal of Engineering and Advanced Technology* (Vol. 12, Issue 5, pp. 119–126). BEIESP. <https://doi.org/10.35940/ijeat.e4196.0612523>
- Neville, A.M., & Brooks, J.J. (2010). *Concrete technology*, 2nd edn. Pearson Education Limited, England, UK. ISBN: 9780273732198
- Wang, G.C. (2016). Slag use as an aggregate in concrete and cement-based materials. In: *The utilization of slag in civil infrastructure construction* (pp 239–274). Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering.

Pengurusan Tenaga Semasa Pandemik Covid19: Peluang Untuk Mengimbangi Sistem Tenaga Ke Arah Sumber Tenaga Boleh Diperbaharui

Sazami Shafi'i^{1*}, Suryani Mat Daud², Mohd Azizi Bin Mat Muni³

¹Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

²Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Merlimau, Melaka, Malaysia.

³Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: abe9798@yahoo.com

Abstrak: Tahun 2020 menjadi tahun yang agak mencabar di mana pandemik covid 19 telah melanda dunia dan menyebabkan kematian berjuta-juta orang penduduk dunia termasuk penduduk Malaysia. Penularan wabak yang begitu pantas dan dalam keadaan tidak bersedia menyebabkan berlaku banyak kes yang mengorbankan sebilangan besar nyawa. Keadaan ini telah menyebabkan hampir seluruh negara mengenakan sekatan pergerakan bagi membendung penularan wabak tersebut. Akibat daripada sekatan aktiviti social telah menyebabkan banyak sektor ekonomi dan sosial terpaksa ditutup dan semua penduduk seluruh dunia hanya dibenarkan berada di kediaman dan rumah masing-masing sahaja. Dengan itu, telah berlaku perubahan besar terhadap aktiviti dalam sektor ekonomi dan sosial masyarakat di mana semua orang mula melakukan aktiviti harian seperti bekerja dan belajar dari rumah. Ini menyebabkan permintaan dunia terhadap sektor tenaga juga mengalami perubahan besar. Walaupun semua sektor ekonomi lumpuh dan tidak berfungsi namun permintaan tenaga dirumah-rumah kediaman adalah semakin meningkat. Begitu juga dengan pergerakan kenderaan sama ada di udara, darat dan air juga telah mengalami pengurangan penggunaan yang ketara kerana perjalanan ulang-alik, perjalanan perniagaan dan perjalanan komersial hampir terhenti dan keadaan ini telah mengalihkan imbalan tenaga ke arah sumber tenaga boleh diperbaharui (RES). Kertas kerja ini mengkaji kesan dan cabaran pandemik COVID-19 terhadap permintaan dan penggunaan tenaga serta menyerlahkan pelajaran berkaitan tenaga serta peluang baru yang boleh dihasilkan daripada kesan pandemik ini.

Kata kunci: pengurusan tenaga, pandemik covid 19, tenaga diperbaharui

Pengenalan

Pandemik COVID-19 yang melanda dunia bermula pada tahun 2020 telah menimbulkan cabaran besar kepada industri tenaga. Potensi untuk amalan baharu dan bentuk sosial yang difasilitasi oleh wabak menjejaskan permintaan dan penggunaan tenaga dalam tempoh tersebut. Sekatan pergerakan semua aktiviti sosial masyarakat telah mengakibatkan pengurangan penggunaan ruang pejabat, pasar raya, kedai dan sekolah. Keadaan ini telah menyebabkan pengurangan permintaan tenaga di kawasan tersebut. Walau bagaimanapun, berlakunya permintaan tenaga menunjukkan peningkatan yang agak ketara dalam permintaan untuk rumah kediaman.

Semasa wabak semasa, kesan ke atas sistem bekalan tenaga dan elektrik (daripada pengeluaran kepada penggunaan) adalah ketara. Disebabkan garis panduan pandemik COVID-19 yang berjaga-jaga, pelanggan tenaga elektrik yang besar terpaksa mengurangkan atau menutup operasi mereka. Penggunaan tenaga kediaman meningkat apabila orang ramai terpaksa menghabiskan lebih banyak masa di rumah (Celik et al, 2022). Krisis Covid-19 telah memberi kesan yang ketara ke atas pasaran tenaga borong, menurunkan permintaan dan harga. Kesannya dirasai dalam semua sektor pada bulan pertama 2020, termasuk pembinaan dan industri (IEA, 2021), walaupun ia berbeza mengikut sektor.

Banyak faktor mempengaruhi pengeluaran dan penggunaan tenaga global, termasuk faktor ekonomi, politik, teknologi, alam sekitar dan sosial. Pandemik virus korona COVID-19, sebagai contoh, menyebabkan penurunan drastik dalam harga dan permintaan minyak, peningkatan pelepasan CO₂ global, kejutan bekalan tenaga dan pengangguran dalam sektor tenaga global. Isu-isu ini menyumbang kepada krisis tenaga global (Chofreh et al, 2021).

Sekatan sosial, penutupan, pengangguran, larangan perjalanan, dan bekerja dari rumah memaksa majoriti orang untuk tinggal di rumah, yang mengubah perniagaan biasa dan mengurangkan permintaan tenaga daripada grid nasional (Celik.D et al, 2022). Walaupun permintaan tenaga isi rumah semakin meningkat, perbezaan yang lebih besar adalah dalam bentuk profil beban penggunaan, dengan keluk penggunaan hari bekerja sejajar rapat dengan keluk penggunaan hujung minggu pra-COVID-19 biasa (Chen et al, 2020).

Sehingga kini dianggarkan lebih 6 juta kematian telah direkodkan dan lebih 505 juta kes telah dilaporkan. Sebagai tindak balas kepada 'meratakan keluk', kerajaan telah menguatkuasakan penutupan sempadan, sekatan perjalanan dan kuarantin di negara-negara yang membentuk ekonomi terbesar dunia, mencetuskan kebimbangan krisis ekonomi dan kemelesetan yang akan berlaku (Chen et al, 2020). Kira-kira 30% daripada penduduk dunia telah dikuarantin akibat wabak itu, dengan pelbagai peringkat kuarantin di seluruh negara mempunyai kesan ekonomi yang ketara disebabkan oleh "penutupan yang hebat" yang menyaksikan lebih 80% daripada semua tempat kerja global ditutup sebahagian atau sepenuhnya., dan 0.3% dijangkakan kemelesetan (yang paling teruk sejak Kemelesetan Besar) (EIA, 2020)

Skop Kajian Ini

Kertas kerja ini adalah untuk mengkaji tentang kesan yang berlaku semasa pandemik covid19 terhadap sektor pengurusan tenaga secara global. Pemerhatian utama adalah tentang kesan ke atas permintaan dan pengeluaran tenaga, penggunaan bahan api dan permintaan terhadap tenaga boleh diperbaharui. Seperti yang kita sedia maklum susulan krisis covid 19 yang melanda dunia menyebabkan hampir seluruh dunia terpaksa melaksanakan perintah kawalan pergerakan bagi mengekang penularan wabak tersebut. Ini membawa kepada penurunan permintaan tenaga dalam sektor perindustrian yang turut ditutup semasa wabak covid 19 melanda. Keadaan inilah yang menyebabkan kertas penyelidikan ini dijalankan. Pengaruh besar yang disebabkan oleh wabak ini telah melumpuhkan hampir semua sektor, namun begitu, permintaan tenaga meningkat di rumah kediaman kerana semua orang tertakluk kepada perintah kawalan pergerakan.

Kajian Literatur

Sistem kuasa yang selamat adalah keperluan paling penting untuk masyarakat yang berfungsi. Oleh kerana majoriti orang terpaksa bekerja dari rumah semasa COVID-19, bekalan kuasa yang tidak terganggu adalah kritikal. Di satu pihak, internet adalah keperluan paling penting semasa masa yang tidak dijangka ini apabila kuasa berterusan diperlukan. Kebolehpercayaan sistem kuasa ditentukan terutamanya oleh variasi dalam permintaan dan penajaan. Pentadbiran dan industri kuasa harus mengambil langkah pencegahan untuk menangani cabaran dan isu yang dikenal pasti untuk operasi yang cekap. Sektor tenaga harus disusun semula supaya mereka boleh bertindak balas terhadap situasi wabak yang tidak dijangka. Ketidakpastian yang ketara dalam sistem menyukarkan pengendali sistem kuasa untuk mengekalkan keseimbangan permintaan-bekalan (Celik et al, 2020).

Dengan permintaan elektrik yang meningkat dan dinamik semasa pandemik COVID-19, Sistem Pengurusan Tenaga Rumah Pintar (SHEMS) berasaskan tenaga boleh diperbaharui memainkan peranan penting dalam sektor kediaman untuk meningkatkan keberkesanan, kemampunan, faedah ekonomi dan penjimatan tenaga

untuk pengagihan. sistem. Kajian semula pelbagai skim pengurusan tenaga untuk perkakas rumah pintar dan cabaran yang berkaitan telah dibentangkan dalam hal ini. Memandangkan kekuatan dan batasan pelbagai pengawal penjadualan tenaga dan teknik pengoptimuman dalam konteks pandemik COVID-19, satu kesimpulan telah dicapai. Telah didapati bahawa SHEMS berasaskan tenaga boleh diperbaharui dengan algoritma pengoptimuman meta-heuristik berbilang objektif yang dipertingkatkan berdasarkan kecerdasan buatan adalah lebih sesuai untuk menangani permintaan tenaga kediaman dinamik wabak itu. Banyak negara menghadapi pelbagai peringkat sehingga krisis tenaga yang teruk disebabkan oleh sumber asli yang terhad, ditambah pula dengan pandemik Covid-19. Krisis ini boleh membawa kepada penutupan atau penghadan banyak unit perindustrian, akses tenaga terhad, pengangguran memburukkan lagi, kesan serentak kepada kehidupan orang ramai. Sebab utama masalah ini ialah jurang yang semakin meningkat antara bekalan dan permintaan tenaga, logistik, isu kewangan, serta isu perancangan strategik yang tidak berkesan. Negara yang berbeza mempunyai visi, misi dan strategi yang berbeza untuk pengurusan tenaga. Pengurusan strategik bersepadu adalah diperlukan untuk mengurus tenaga global. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan rangka kerja pengurusan strategik yang boleh digunakan sebagai metodologi untuk penggubal dasar menganalisis, merancang, melaksana dan menilai strategi tenaga secara global. Kaedah penyelidikan konseptual yang bergantung kepada kajian literatur berkaitan digunakan untuk membangunkan kerangka kerja (Chofreh.A.G et al, 2021).

Persepsi kebanyakan penduduk terhadap isu perubahan iklim kekal tidak berubah semasa COVID-19. Secara keseluruhannya, peramal terkuat bagi niat pakai HEMS dan WTP ialah sikap, kawalan tingkah laku yang dirasakan, dan norma sosial. Apabila bercakap tentang WTP untuk ciri kesejahteraan tertentu, sikap adalah peramal positif yang paling berkuasa bagi ciri teleperubatan dan keselamatan rumah, manakala norma sosial adalah peramal positif yang paling berkuasa bagi bantuan warga emas dan pencarian pekerjaan. Amanah utiliti tidak mempunyai hubungan dengan niat pakai, tetapi ia mempunyai hubungan dengan WTP untuk ciri kesejahteraan. Walaupun kebimbangan keselamatan siber dikaitkan dengan niat pakai HEMS untuk ciri tenaga dan kesejahteraan, pautan ini tidak penting dalam LPA. Penduduk yang merasakan risiko sederhana untuk dijangkiti COVID-19 sanggup membayar lebih daripada mereka yang menganggap risiko tinggi atau rendah. (Chen et al, 2020).

Krisis Covid-19 telah memberi kesan yang ketara ke atas pasaran tenaga borong, menurunkan permintaan dan harga. Kesannya dirasakan dalam semua sektor pada bulan pertama 2020, termasuk pembinaan dan industri (EIA, 2020), walaupun ia berbeza mengikut sektor. Kadar pertumbuhan tahun ke tahun dalam KDNK Sepanyol ialah 21.5 peratus, meningkat daripada 4.2 peratus pada suku sebelumnya. Angka ini dipecahkan seperti berikut: 23.8 peratus untuk Industri, 27.5 peratus untuk Pembinaan dan 21.3 peratus untuk Perkhidmatan (INE, 2020). Menurut Agensi Tenaga Antarabangsa (IEA, 2020), Covid-19 telah mengurangkan pelaburan dan mengancam untuk memperlambatkan pengembangan teknologi tenaga bersih utama. Covid-19 dan suhu musim sejuk yang sederhana di hemisfera utara telah menghasilkan kesan negatif terbesar yang dicatatkan ke atas pasaran gas asli global pada bulan pertama 2020 (Abadie, 2021)

Kesan permintaan tenaga semasa pandemik covid19

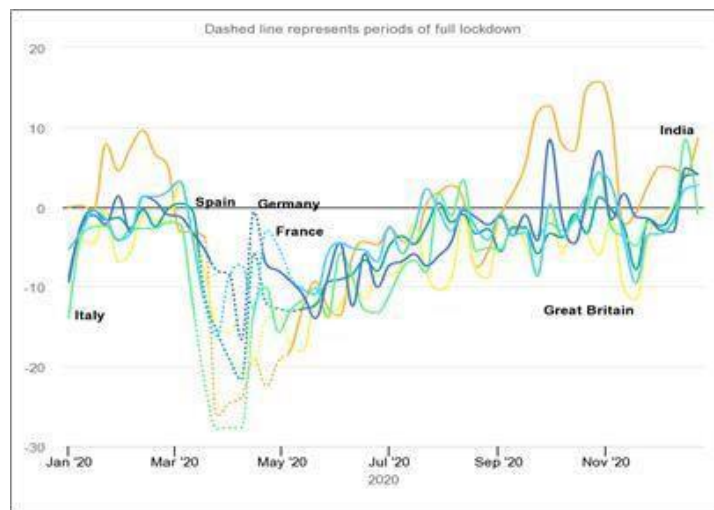
Berdasarkan analisis laporan EIA pada 2020, permintaan elektrik jatuh ke paras sangat rendah, dengan kejatuhan dramatik dalam perkhidmatan dan industri hanya sebahagiannya diimbangi oleh peningkatan penggunaan kediaman di bawah tempoh berkurang pada 2019. Apabila kurungan dilonggarkan di Itali dan Jerman pada April, permintaan elektrik mula pulih. Trend ini disahkan pada bulan Mei, apabila lebih banyak negara (India, Perancis, Sepanyol dan United Kingdom) melonggarkan langkah penutupan. Di kebanyakan negara, kecuali India, di mana pemulihannya lebih ketara, permintaan elektrik kekal 10% dan 5% lebih rendah, masing-masing, berbanding bulan yang sama pada 2019. Pemulihan yang berterusan dalam pertumbuhan permintaan elektrik negara EU pada bulan Ogos membawa mereka hampir kepada mereka. tahap 2019, walaupun beberapa langkah sekatan terus menghadkan permintaan elektrik pada bulan September (Ayub et al,2020).

Pertumbuhan permintaan elektrik di negara-negara Eropah semakin pulih pada Oktober, mencapai tahap 2019 sebelum sekatan baharu diumumkan. Langkah-langkah pengukuhan mempunyai kesan negatif terhadap permintaan elektrik di negara-negara Eropah pada bulan November, dengan penurunan yang sama seperti yang

dilihat pada bulan Jun. Bagaimanapun, penghujung tahun menyaksikan pemulihan dalam permintaan elektrik, yang kini lebih tinggi berbanding pada 2019.

Di India, pemulihan permintaan elektrik bermula pada awal Ogos, dengan paras yang lebih tinggi berbanding pada 2019. Pada September 2020, permintaan elektrik yang diperbetulkan cuaca adalah 3.4 peratus lebih tinggi daripada pada September 2019, berikutan permintaan yang lebih tinggi dalam sektor perindustrian dan komersial, kerana serta permintaan yang lebih tinggi untuk pengairan, berbanding 2019. Kelonggaran sekatan dan persekitaran ekonomi yang lebih kukuh menyebabkan permintaan elektrik (cuaca diperbetulkan) lebih 10% lebih tinggi pada Oktober 2020 berbanding Oktober 2019, sejajar dengan pra-Covid-19 trend.

Disebabkan perayaan Diwali (yang berlangsung dua minggu kemudian pada tahun 2020 berbanding pada tahun 2019) dan mogok sektor pertanian, aliran menaik terbalik semula pada pertengahan hingga akhir November dan kembali ke tahap tahun lepas. Aliran menaik diteruskan pada bulan Disember, dengan pertumbuhan akhir tahun melebihi 8% berbanding tahun sebelumnya (Ayub et al, 2020)

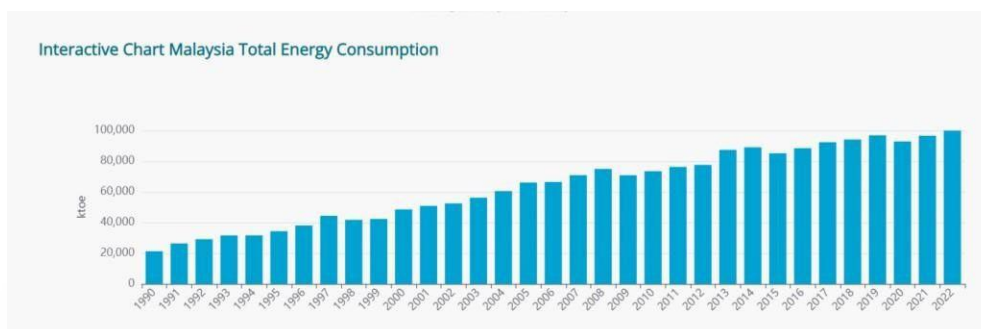


Sumber: IEA, 2020

Rajah 1: Graf Penggunaan Tenaga Antara Beberapa Negara Besar Dunia.

Permintaan elektrik China jatuh secara drastik pada Januari, dan lebih-lebih lagi pada Februari (-13 peratus berbanding Februari 2019, tahun lompat diperbetulkan). Sebahagian daripada perbezaan itu disebabkan oleh Februari di China yang jauh lebih sejuk pada 2019 berbanding 2020. Walaupun selepas cuaca diambil kira, penurunan permintaan pada Februari 2020 berbanding Februari 2019 masih ketara: -11 peratus.

Apabila langkah sekatan dilonggarkan, permintaan elektrik mula menunjukkan tanda-tanda pemulihan. Mulai April 2020, permintaan elektrik China pulih sepenuhnya dan kembali ke tahap pra-Covid-19. Permintaan yang diperbetulkan cuaca secara konsisten 6% lebih tinggi rahadarpada paras 2019 bermula pada Ogos 2020.



Sumber: IEA, 2020

Rajah 2: Carta Jumlah Penggunaan Tenaga Intekatif di Malaysia Tahun (1990-2022)

Penggunaan tenaga elektrik dimalaysia juga menunjukkan peningkatan yang ketara pada setiap tahun. Dapat diperhatikan berdasarkan graf diatas, penggunaan tenaga di Malaysia pada tahun 2022 telah mencecah keparas 100 000 Mtoe berbanding di tahun awal 2000 yang mana peningkatan ini adalah sebanyak 50% dari tahun sebelumnya. Keadaan ini adalah disebabkan oleh pembangunan yang semakin pesat dimana penggunaan tenaga bagi domestik dan industri yang semakin meningkat.

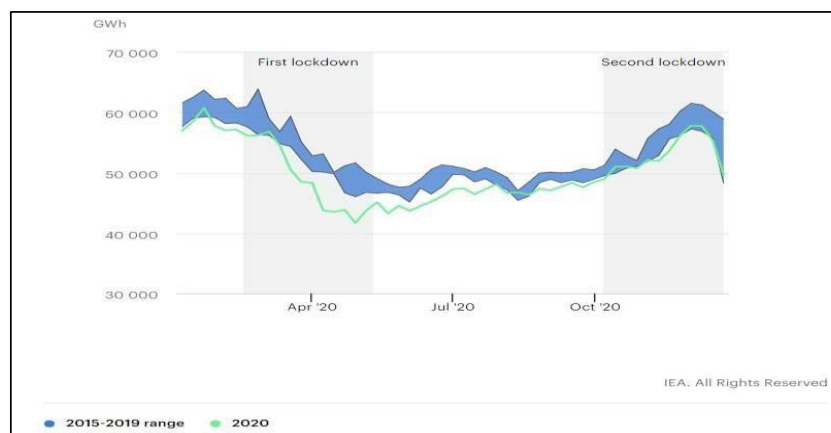
Dapat dilihat kilang-kilang industri semakin banyak dibina untuk menjana ekonomi dan membantu mewujudkan peluang pekerjaan kepada rakyat. Keadaan ini telah mencorakkan istem ekonomi yang lebih kukuh dikalangan rakyat Malaysia yang seterusnya telah berjaya meningkatkan pendapatan dan gaya hidup yang lebih maju. Faktor-faktor inilah yang menyebabkan permintaan terhadap tenaga telah meningkat dan penggunaan tenaga juga menjadi semakin tinggi. Ditambah pula dengan penghasilan produk-produk elektrik yang semakin canggih menggantikan produk-produk lama mengakibatkan penggunaan dan permintaan terhadap tenaga terus melonjak.

Permintaan tenaga boleh diperbaharui semasa pandemik covid19.

Disebabkan pelaksanaan sekatan penutupan seluruh dunia, permintaan elektrik telah menurun dengan ketara, manakala penggunaan tenaga harian dan sifat beban juga telah berubah. Perubahan yang tidak dapat diramalkan dalam permintaan elektrik telah memberi tekanan kepada entiti penghantaran beban dan penyelenggaraan sistem kuasa. Langkah sekatan yang menghalang penyebaran wabak telah membawa kepada perubahan dramatik dalam tabiat sosioekonomi, yang mempunyai kesan langsung ke atas sistem kuasa.

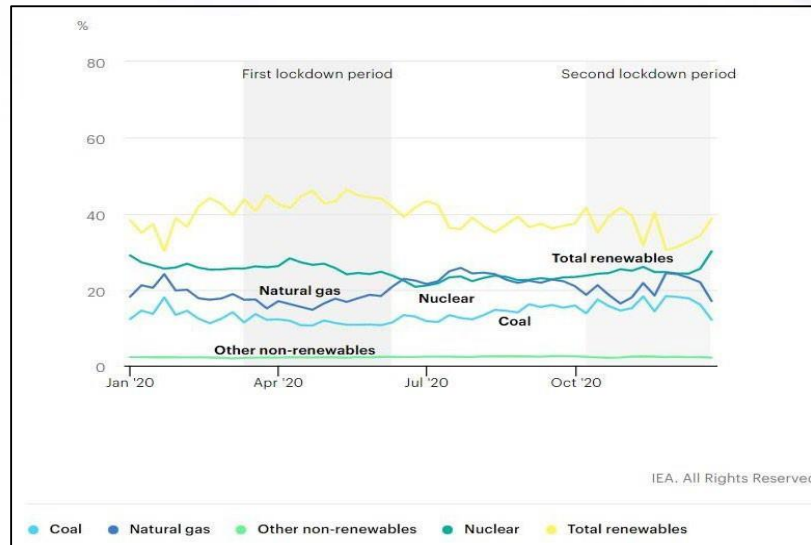
Berikutan langkah penguncian disebabkan oleh permintaan elektrik yang rendah, kos operasi yang rendah dan akses keutamaan kepada grid melalui peraturan, campuran kuasa telah beralih ke arah yang boleh diperbaharui di semua wilayah utama. Dengan penarikan balik perintah berkurung, permintaan dan campuran elektrik kembali ke tahap sebelumnya.

Di Kesatuan Eropah, kejatuhan permintaan elektrik dan peningkatan pengeluaran boleh diperbaharui telah mengurangkan penjanaan tidak boleh diperbaharui. Pengeluaran boleh diperbaharui mingguan adalah lebih tinggi daripada penjanaan bahan api fosil dari Februari hingga minggu pertama bulan Julai; trend ini berubah pada bulan Julai disebabkan pengeluaran angin yang lebih rendah secara keseluruhan. Untuk mengimbangi pengurangan dalam pengeluaran daripada sumber tenaga lain, penjanaan gas asli telah meningkat dalam campuran kuasa, dibantu oleh harga gas yang rendah dan harga karbon yang lebih tinggi.



Sumber: IEA, 2020

Rajah 3 : Penjanaan bersih elektrik mingguan di Kesatuan Eropah, julat 2015-2019 berbanding 2020



Sumber : IEA, 2020

Rajah 4: Campuran bekalan mingguan di Kesatuan Eropah, 2020

Kebanyakan negara menumpukan pada pembangunan infrastruktur bandar pintar moden dalam era pandemik untuk memenuhi peningkatan tenaga kediaman dan permintaan keselesaan pengguna kerana kebanyakan kerja dialihkan dalam talian. Tambahan pula, konsep rumah pintar memberikan manfaat alam sekitar, sosial dan ekonomi yang sangat besar. Pengurusan penggunaan elektrik sebelah permintaan adalah penting untuk meningkatkan kemampuhan pengguna rumah, kebolehpercayaan dan penjimatan kuasa. Ia berkesan mengendalikan corak penggunaan tenaga yang berubah secara dinamik yang disebabkan oleh peralihan pilihan pengguna semasa pandemik. Tambahan pula, kemajuan terkini dalam bidang teknologi maklumat dan komunikasi, seperti penderia termaju, komunikasi dua arah, infrastruktur pemeteran lanjutan (AMI), sistem storan tenaga (ESS), perkakasan pintar, rangkaian kawasan rumah (HAN), dan sebagainya, telah menubuhkan infrastruktur dan asas teknikal untuk pengurusan tenaga rumah pintar (SHEMS) (Ayub et al, 2022).

Sistem ini mencabar bukan sahaja untuk mengurus perubahan dalam profil harian, tetapi juga dalam potensi kesan kos ke atas pengguna kediaman yang berkemungkinan mengalami peningkatan bil tenaga sementara ekonomi mereka terjejas (iaitu penutupan pekerjaan dan pemberhentian kerja) (Chen et al, 2020). Itulah sebabnya peralihan bahan api fosil berasaskan sumber tenaga kepada tenaga boleh diperbaharui harus dipertimbangkan untuk pelaksanaan. Selain itu, berdasarkan faktor bahawa pelepasan gas rumah hijau akan berkurangan apabila kita menggunakan tenaga boleh diperbaharui juga harus dilihat dalam membuat keputusan untuk menukar sumber tenaga semasa pandemik covid19 adalahlogik.

Kementerian Ekonomi Malaysia juga telah menyasarkan untuk mencapai 70% daripada tenaga boleh diperbaharui dalam campuran kuasa menjelang 2050, di samping mengumumkan penamatan halangan perdagangan rentas sempadan bagi tenaga boleh diperbaharui. Pada tahun 2021, negara telah menetapkan sasaran untuk mencapai 40% tenaga boleh diperbaharui dalam campuran kuasa menjelang 2035. Manakala menjelang tahun 2050, sasaran yang lebih tinggi telah iaitu sebanyak 70 % sudah semestinya memerlukan peningkatan lebih sepuluh kali ganda dalam kapasitinya dari 2023 hingga 2050.

Di anggarkan pelaburan sebanyak MYR637bn (AS\$143bn) diperlukan oleh kerajaan Malaysia untuk melaksanakan objektif tersebut. Perbelanjaan tersebut melibatkan infrastruktur grid, sistem storan tenaga dan kos operasi sistem rangkaian. Di samping itu, kementerian juga memperuntukkan MYR50m (AS\$11.2m) untuk memasang sistem solar atas bumbung untuk kemudahan kerajaan di seluruh negara dalam tempoh 6 bulan akan datang.

Sebagai langkah permulaan, Malaysia akan menarik balik larangan eksport tenaga boleh diperbaharui yang dilaksanakan pada Oktober 2021, sebagai sebahagian daripada usaha membangunkan industri tenaga bersihnya dan meningkatkan penjanaan tenaga bukan fosil. Ini kerana pada tahun 2021, Malaysia mengeluarkan kira-kira 17% tenaga elektriknya daripada sumber boleh diperbaharui (16% daripada hidro, 1% daripada suria dan 1% daripada biojisim). Negara itu juga merancang untuk mencapai neutraliti karbon menjelang 2050.

Kesimpulan

Pandemik COVID-19 telah memusnahkan ekonomi dan telah mengganggu kehidupan seharian. Walau bagaimanapun, ia telah meningkatkan kesedaran orang ramai tentang perubahan iklim dan secara positif mempengaruhi sikap orang ramai terhadap penyesuaian dan kesanggupan membayar SHEMS berasaskan boleh diperbaharui di peringkat kerajaan dan domestik. Pandemik COVID-19 telah mengubah pilihan pengguna dengan ketara. Mereka sanggup membayar lebih, terutamanya untuk fungsi kesihatan, pengabusan peralatan rumah, dan visualisasi dan pemantauan penggunaan tenaga. Akibatnya, semasa pandemik, keselesaan pengguna adalah parameter SHEMS yang paling penting. Mendapatkan tahap keselesaan pengguna yang lebih tinggi untuk mengubah pilihan pengguna secara dinamik semasa wabak, sebaliknya, adalah lebih sukar dan memerlukan penambahbaikan dalam teknik DR dan pengoptimuman yang tersedia pada masa ini (Ayub et al, 2022).

Adalah dicadangkan bahawa SHEMS berasaskan tenaga boleh diperbaharui dengan algoritma pengoptimuman meta-heuristik berbilang objektif yang dipertingkatkan berdasarkan teknik AI akan lebih mampu menangani keperluan kuasa domestik yang berubah secara dinamik oleh pandemik. Hasilnya, kerja ini penting kerana ia menyediakan asas kepada penyelidik untuk membangunkan strategi baharu untuk meningkatkan DRP dan teknik pengoptimuman sambil mengambil kira had dan cabaran berkaitan pandemik yang dikenal pasti dalam kajian terperinci ini. Tambahan pula, memandangkan jangkaan gelombang baharu COVID-19 dan risiko berulang wabak yang diburukkan lagi oleh variasi iklim global, kajian ini penting untuk penyelidikan masa depan.

Untuk memastikan kemampuan alam sekitar dan sosial, negara harus meningkatkan pelaburan mereka dalam sektor TBB dan mempertimbangkan rancangan untuk penyelidikan dan pembangunan TBB sebagai dasar pembangunan negara (Zafar et al., 2020). Walau bagaimanapun, pengeluaran dan penggunaan sumber TBB dicabar oleh beberapa halangan, seperti teknologi dan kewangan. Beberapa kajian baru-baru ini telah meletakkan usaha yang besar untuk mencari dasar yang optimum untuk pembangunan TBB.

Rujukan

- Abadie.L.M, (2 02 1) , “*Current expectations and actual values for the clean spark spread: The case of Spain in the Covid-19 crisis*”; Journal Of Cleaner Production ; volume 285
- Ayub.S, Ayob.M.S, Tan.C.W, Taimoor.M, Ayub.L, Bukar.A.L, Daud.M.Z, (2021), “*Analysis of energy management schemes for renewable-energy-based smart homes against the backdrop of COVID-19*”; Sustainable Technologies And Assessments; volume 52:part B.
- Celik.D, Meral.M.E, Waseem.M, (2022), “*The progress, impact analysis, challenges and new perceptions for electric power and energy sectors in the light of the COVID-19 pandemic*”; Sustainable Energy, Grid And Network; volume 31
- Chen.C.F, Ruben.G.Z, Xu.X, Li.J,(2020), “*Coronavirus comes home? Energy use, home energy management, and the social-psychological factors of COVID-19*”; Energy Research & Social Sciences; volume 68
- Chofreh.A.G, Goni.F.A, Klemes.J.J, Moosavi.M.S.M, Dauovdi.M, Zainelnezhah.M , (2021), “*Covid- 19 shock: Development of strategic management framework for global energy*”; Renewable And Sustainable Reviews; volume139
- IEA (2021), Covid-19 impact on electricity, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/covid-19-impact-on-electricity>, License: CC BY 4.0

Pembinaan Mini Inkubator Untuk Pengeraman Telur

Suraya Mustaffa^{1,*}, Fauziah Hamdan² and Siti Nor Assyuhada Mat Ghani³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Medical Science Study Center, Universti Sains Malaysia.

*Corresponding author: suraya@kktu.edu.my

Abstract. Pengeraman merupakan proses di mana selepas telur keluar daripada induk dan telur tersebut akan dieram supaya menetas. Secara teori, proses pengeraman ini mengambil masa selama 28 hari untuk itik dan 21 hari untuk ayam. Permasalahan yang biasa dialami dalam proses pengeraman ini ialah peratusan penetasan telur adalah lebih rendah dan memerlukan masa yang agak lama untuk menetas. Selain daripada kaedah pengeraman secara semulajadi, kaedah inkubator juga digunakan. Mini inkubator merupakan projek inovasi di mana ia menggunakan sistem penetasan telur dengan membekalkan haba bagi mengekalkan suhu pengeraman antara 36-38 °C. Objektif utama mini inkubator ini direka adalah untuk membantu meningkatkan peratus penetasan telur poltri seperti ayam, itik, angsa dan burung puyuh. Ia juga direka bagi menggantikan tugas pengeraman oleh induk yang mana ia mempunyai satu sistem kawalan bagi mengawal suhu dan kelembapan yang diperlukan bagi menetas telur. Mini Inkubator di bina menggunakan kotak daripada papan lapis dan dipasang dengan thermostat bagi tujuan pengawalan suhu serta menggunakan motor untuk menggerakkan telur secara automatik. Mini inkubator ini telah diuji selama 21 hari dengan meletakkan telur ayam untuk menguji peratus penetasan telur. Selepas diuji selama 21 hari didapati 95% telur ayam telah berjaya ditetaskan. Kesimpulannya, projek inovasi ini dapat meningkatkan penetasan telur dengan menghasilkan kualiti telur yang baik

Keywords: inkubator; pengeraman telur; industri poltri

Pengenalan

Industri poltri merupakan sektor industri yang terbesar di Malaysia. Industri ini merupakan penyumbang utama dalam sumber pemakanan rakyat Malaysia (Mohammad et al., 2012). Pengeluaran daging poltri di Malaysia dijangka meningkat kerana peningkatan penggunaannya. Industri ini menjadi salah satu industri penting yang dapat menyumbang kepada Keluaran Dalam Negeri Kasar (KDNK) Malaysia. Selain itu, poltri menjadi makanan ruji di Malaysia kerana ia merupakan sumber daging dan protein yang paling murah dan selamat. Permintaan daging poltri dijangka meningkat sehingga tahun 2020. Industri ini mempunyai kemampuan dan mampu berkembang lebih jauh. Walau bagaimanapun, pengeluar poltri akan menghadapi pelbagai masalah yang mencabar untuk mengekalkan dan memelihara perternakan poltri (Mohtar et al., 2018).

Untuk memenuhi permintaan tinggi daging poltri ini, penetasan anak yang maksimum diperlukan. Hari ini, kilang penetasan perlu mencapai kecekapan pengeluaran yang tinggi secara berterusan. Pengetahuan saintifik mengenai inkubasi yang diperolehi selama bertahun-tahun menunjukkan bahawa faktor fizikal sebelum dan semasa inkubasi telur menentukan kecekapan penetasan dalam ternakan poltri (Serin et al., 2011).

Inkubator adalah sebuah mesin yang direka bagi menggantikan tugas pengeraman oleh induk dimana ia mempunyai satu sistem kawalan bagi mengawal suhu, kelembapan dan keadaan lain yang diperlukan untuk menetas telur haiwan tersebut. Suhu yang di gunakan dalam tempoh pengeraman berbeza bagi setiap spesies. Kebiasaannya, suhu inkubasi untuk telur poltri adalah sekitar 38–40 oC. Dengan menggunakan inkubator, ayam tidak perlu mengeram telur secara semulajadi. Oleh itu, inkubator dapat membantu penternak menetas telur untuk penghasilan ayam dengan jumlah yang banyak (Aru, 2017).

Pada hari ini, inkubator digunakan secara meluas dalam industri penternakan samada kecil, sederhana atau besar. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menghasilkan mini inkubator dalam membantu pengeraman telur poltri supaya lebih cekap dan efisien. Ciri-ciri mini inkubator ini adalah lebih praktikal dan efektif berbanding inkubator lain di pasaran dimana ianya lebih ringan, tahan lasak dan mudah digunakan. Ia juga dapat membantu mengetahui tahap kesuburan telur yang dieramkan dengan menggunakan kaedah pendianan. Pengalihan telur secara automatik digunakan dan memudahkan telur dipusingkan secara automatik serta secara serentak dan seragam. Ini dapat mengelakkan kehilangan kelembapan dan haba di dalam inkubator jika kerap membuka inkubator untuk tujuan membalikkan telur (Rahim et al., 2015).

Mini inubator beroperasi menggunakan prinsip pemanasan telur menggunakan udara bergerak atau udara berolak. Pengalihan udara dalam inkubator dibantu oleh kipas udara. Oleh itu, pengalihan suhu dalam mini inkubator lebih baik dan seragam terhadap semua telur yang dieramkan (Ramli et al., 2015). Justeru itu, peratusan penetasan telur-telur tersebut akan meningkat. Ciri-ciri sesebuah inkubator perlu diambilkira dari beberapa aspek termasuklah suhu pengeraman yang sesuai iaitu pada 37 °C, tempoh masa pengeraman telur selama lebih kurang 21 hari serta faktor senibina inkubator. Kestabilan suhu ruang pengeraman telur harus selalu dijaga supaya mendapat hasil yang maksimum (Shafiudin, 2017).

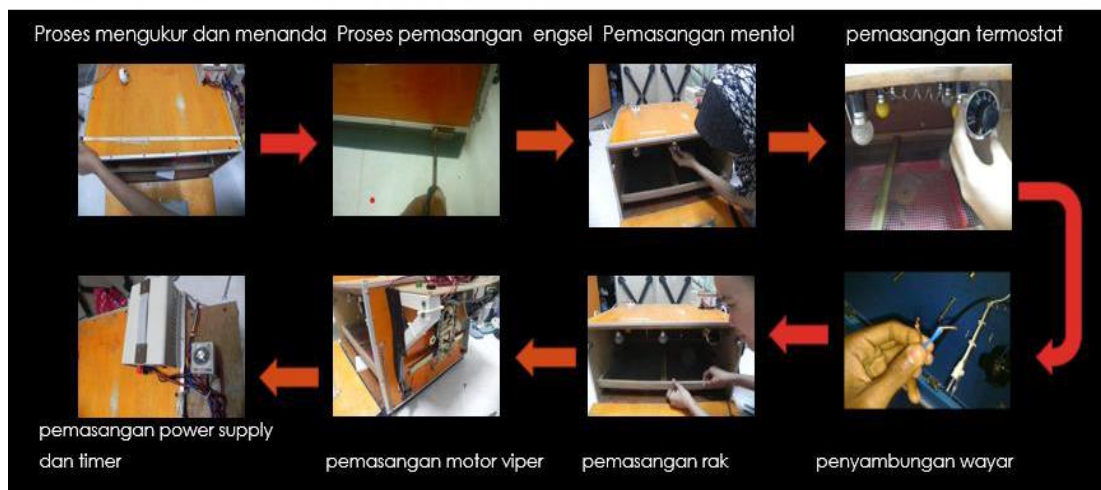
Bahan-bahan dan Kaedah Kajian

Pembinaan mini inkubator

Pembinaan mini inkubator ini perlu mengambil kira beberapa ciri untuk memaksimumkan penetasan telur iaitu suhu, kelembapan udara, ventilasi udara, pemutaran rak telur, kebersihan serta bahan senibina inkubator (Muhammad & Kabir, 2014). Dalam kajian ini, peralatan dan bahan utama yang digunakan untuk membina mini inkubator ini adalah papan lapis, playar rivet, pita pengukur, pemutar skru, gergaji besi dan playar.

Langkah-langkah pembinaan mini inkubator adalah seperti berikut:

Langkah permulaan, jarak kedudukan kotak papn lapis diukur dan ditanda sebelum proses pemasangan. Tujuannya adalah untuk menentukan dan menetapkan ukuran mengikut seperti yang dirancangan. Selepas itu, engsel dipasang menggunakan playar rivet untuk mencantumkan antara pintu dengan kotak inkubator. Rantai besi dipasang untuk menahan pintu dari terbuka sepenuhnya. Cermin lutsinar dipasang di bahagian tengah pintu untuk memudahkan melihat telur tanpa membuka pintu berulang kali. Kemudian, termostst dipasang untuk melaras dan mengawal suhu mengikut suhu yang dikehendaki semasa proses pengeraman telur. Mentol lampu dipasang untuk pendianan (candling). Akhir sekali, motor jenis viper serta pendawaian elektrik dipasang yang bertujuan membalikkan telur secara automatik. Proses pembinaan ini ditunjukkan dalam Rajah 1 yang berikut. Keseluruhan jumlah kos bahan yang terlibat dalam membina mini inkubator ini adalah sebanyak RM701.50



Rajah 1. Langkah-langkah pembinaan mini inkubator

Pengujian mini inkubator

Kajian ini melibatkan 80 biji telur ayam kampung. Pengeraman bermula pada 7 - 28 Februari bersamaan 3 minggu. Telur diletakkan di dalam mini inkubator untuk proses pengeraman dan proses menggerakkan telur yang dilakukan 3 – 5 kali sehari secara automatik. Proses ini dilakukan pada hari pertama hingga hari ke-18 manakala hari ke-19 hingga hari ke-21 adalah dilarang untuk menggerakkan telur.

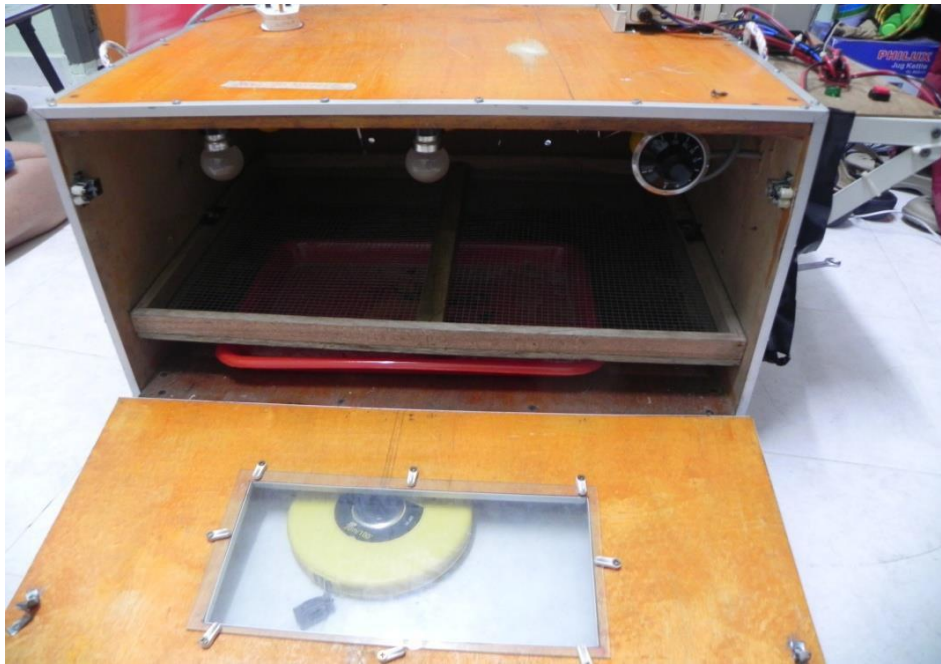
Pelarasan suhu yang optimum iaitu 38 °C, digunakan pada hari pertama hingga hari ke-18, manakala hari ke-19 hingga hari ke-21, suhu dikurangkan kepada 36 °C. Tujuannya adalah untuk mengurangkan kepanasan haba di dalam inkubator dan mengelakkan embrio di dalam telur mati mengejut. Kelembapan di dalam inkubator ialah 72–76%, dan mestilah tidak melebihi 80%. Tujuannya adalah untuk mengelakkan embrio lemas dan mati di dalam telur.

Proses pendianan (candling) adalah sangat penting dalam aktiviti pengeraman telur ini. Proses ini dilakukan pada hari pertama, ke-5, ke-10, ke-15, dan ke-18. Tujuannya adalah untuk menentukan kadar kesuburan telur dan menentukan kehadiran embrio di dalam telur semasa proses pengeraman. Telur yang disyaki mati semasa proses pengeraman mestilah diasingkan sebelah untuk memudahkan kerja urusan merekod. Peratusan penetasan telur dikira menggunakan formula di bawah.

$$x = \frac{\text{Bilangan telur yang menetas}}{\text{Bilangan telur yang dieram}} \times 100$$

Hasil Kajian

Mini inkubator yang siap dibina ditunjukkan seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2. Projek mini inkubator yang telah siap dibina

Prinsip asas operasi mini inkubator:

1. Pasangkan plag mini inkubator kepada punca kuasa 240 Volt AC.
2. Hidupkan suis utama pada mini inkubator.
3. Isikan air ke dalam bekas air dan pastikan paras air tidak terlalu penuh.
4. Laraskan termostat kepada suhu yang bersesuaian dan pantau bacaan pada termometer digital
5. Biarkan mini inkubator beroperasi selama 1 hingga 2 jam pada suhu tersebut.
6. Pantau sekali lagi bacaan pada Termometer Digital.
7. Jika bacaan Termometer Digital adalah kurang dari suhu yang dikehendaki, putarkan Termostat mengikut arah jam.
8. Lakukan pelarasan Termostat sehingga mencapai suhu yang dikehendaki.
9. Biarkan mini inkubator beroperasi selama 2 jam dan pantau perubahan suhu yang berlaku.
10. Masukkan telur yang hendak dieram ke dalam mini inkubator. Sepanjang tempoh pengeraman, pastikan suhu pada Termometer Digital mengikut suhu yang dikehendaki sehingga ke hari penetasan. Selain itu, pastikan proses membalikkan telur secara automatik berlaku sebanyak 3 - 5 kali sehari dan pastikan juga paras air tidak berkurang

Pengujian mini inkubator

Jadual 1. Hasil pengujian pengeraman telur menggunakan mini inkubator (n=80)

Telur menetas		Telur tidak menetas
76 biji (95.0%)		
Normal	Cacat	Mati
76 biji (95.0%)		

Jadual 1 menunjukkan hasil pengujian mini inkubator (n=80) selepas 21 hari. Sebanyak 95.0% telur ayam kampung berjaya ditetaskan dengan menggunakan mini inkubator yang telah siap dibina seperti dalam Rajah 1.

Perbincangan

Sebelum ini, pengusaha ternakan poltri secara kecil-kecilan menghadapi beberapa masalah dalam mengembangbiakkan ternakan poltri. Antara masalah-masalah yang dihadapi adalah peratusan penetasan telur yang dieramkan adalah rendah, proses pengeraman oleh induk memakan masa yang agak lama untuk menetas, tidak mengetahui kadar kesuburan.

Telur yang telah dieramkan, risiko kerosakan telur akibat induk (telur pecah dipijak, dipatuk dan dimakan), kos pembelian anak ayam hidup adalah tinggi serta pengeluaran ternakan yang tidak ekonomi (Wei et al., 2016; King' Ori, 2011; Cox et al., 2000).

Dengan adanya mini inkubator ini, induk akan bertelur sepanjang tahun tanpa perlu melalui tempoh pengeraman. Ini akan menambahkan kuantiti telur yang dihasilkan per tahun. Selain itu, kadar tumbesaran dan waktu penetasan anak ayam boleh diseragamkan. Anak ayam yang menetas serentak juga dapat menjimatkan ruang kerana ibu ayam tidak diperlukan. Hal ini akan memudahkan proses penternakan. Sementara itu, ancaman dari pemangsa seperti biawak, ular, monyet, musang dan sebagainya akan berkurangan serta telur akan terlindung daripada persekitaran semulajadi seperti kesejukan. Dengan penggunaan inkubator untuk proses pengeraman, ancaman pembawa penyakit seperti bakteria, kulat, hama, serangga, semut dan sebagainya dapat dikurangkan. Tambahan pula, risiko kerosakan telur akibat induk seperti telur pecah dipijak, dipatuk dan dimakan, mengeram ketika bulu basah dan telur tidak tereram akibat saiz badan induk yang kecil juga dapat dikurangkan. Risiko telur-telur yang ditinggalkan oleh induk ketika tempoh pengeraman masih belum tamat juga dapat dihindarkan. Akhir sekali, kos pembelian anak ayam hidup lebih tinggi jika dibandingkan dengan kos pengeraman menggunakan inkubator.

Ventilasi udara yang baik dalam mini inkubator menghasilkan kualiti udara persekitaran yang baik semasa proses pengeraman. Semasa proses pendanaan (candling), telur subur akan menunjukkan embrio seperti labah-labah merah besar di kulit telur (Wageningen dan Meinderts, 1995). Telur yang tidak subur mungkin disebabkan oleh pendanaan (candling) yang kurang baik. Menurut kajian yang dijalankan oleh Ogunwande et al. (2015), peratusan penetasan yang dicatatkan menunjukkan bahawa inkubator yang mereka bina sesuai untuk pengeraman telur. Purata suhu bilik, kelembapan dan suhu ruang menjadi faktor penting dalam meningkatkan peratusan penetasan telur semasa tempoh inkubasi (Ogunwande et al., 2015).

Pada hari ke-21 kajian, telur yang tidak menetas dipecahkan dengan teliti untuk melihat perkembangan proses pengeraman. Ternyata, telur-telur tersebut tidak berkembang sepenuhnya. Ada juga telur yang tidak dapat menetas kerana kurang sihat atau mungkin mempunyai penyakit genetik. Kematian embrio ayam pula mungkin disebabkan oleh kehadiran jangkitan bakteria dan kulat pada telur serta ruang mini inkubator atau kehadiran retakan kecil pada kulit telur yang memungkinkannya embrio terdedah. (Gleaves, 1997; Das et al., 1994).

Kesimpulan

Sebagai kesimpulannya, mini inkubator ini telah berjaya direka dan dibangunkan serta boleh digunakan. Ia akan memudahkan setiap pekerjaan peternak dalam mengembangbiakan ternakan poltri. Inkubator yang dikawal secara automatik sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Kelebihan mini inkubator ini adalah mudah untuk dikawal dan dipantau, menjimatkan tenaga penternak, menjimatkan masa penetasan telur, serta mengurangkan kos. Mini inkubator ini lebih bermanfaat untuk pengeraman telur daripada pengeraman telur secara semulajadi oleh induk. Oleh itu, mini inkubator telur ini diharapkan dapat digunakan oleh industri poltri kecil dan sederhana di negara kita.

Referens

- Cox, N. A., Berrang, M. E., & Cason, J. A. (2000), "*Salmonella penetration of egg shells and proliferation in broiler hatching eggs—a review*," Poultry Science, 79(11), 1571-1574.
- Das, R.K., Mishra, U.K. and Mishra, P.R. (1994), "*Embryonic deaths of chicks: a survey*," Indian Veterinary Journal, 71(10), 975-977.
- Gleaves, W.E. (1997), "*Incubation for the home flock*," Cooperative Extension, Institute.
- King' Ori, A. M. (2011), "*Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry*," International Journal of poultry science, 10(6), 483-492.
- Mohammad, M., Mokhtar, N., & Wong, H., K. (2012), "*Mil daun dan batang keledak sebagai makanan ayam penelur*," Buletin Teknologi MARDI, 2, 17–23.
- Mohtar, Shahimi, Ariffin, Shabudin, A., Bahri, S., & Ilyana, S. (2018), "*Dynamic capabilities and business performance relationship in Malaysia poultry contract farming*," In: 2nd Conference on Technology & Operations Management (2ndCTOM), February 26-27, 2018, Universiti Utara Malaysia, Kedah, Malaysia.
- Muhammad, A., & Kabir, M. A. (2014). "*Design and Implementation Based Forced Air Egg Inkubator*".
- Ogunwande, G. A., Akinola, E. O., & Lana, A. R. (2015). "*Development of a Biogas-Powered Poultry Egg Incubator*," IFE Journal of Science, 17(1), 219-228.
- Rahim, R. H., Rumagit, A. M., & Lumenta, A. S. (2015). "*Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*," Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 4(1), 1-7.
- Ramli, M. B., Lim, H. P., Wahab, M. S., & Zin, M. F. M. (2015), "*Egg hatching incubator using conveyor rotation system*," Procedia Manufacturing, 2, 527-531.
- Serin, T., Haji Lias, M., Sharif, N. R., & Nazir, J. (2011), "*Isu dan Impak dalam Perladangan kontrak ayam daging di Semenanjung Malaysia*," Economic and Technology Management Review, 6, 33-57.
- Shafiudin, S. (2017), "*Sistem Monitoring Dan Pengontrolan Temperatur Pada Inkubator Penetas Telur Berbasis PID*," Jurnal Teknik Elektro, 6(3).
- Wageningen, N. and Meinderts, J. (1995), "*Hatching eggs by hen or in an incubator*," Agromisa III-Agrodock 34. The Netherlands.

Pencemaran Bunyi Jalan Raya Pada Waktu Malam : Kajian Terhadap Paras Bunyi dan Getaran Seluruh Badan (WBV)

Norazmira Wati Awang*, Zurina Ismail and Syazrin Aklili

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin,
Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: norazmira@psmza.edu.my

Abstrak. Kebisingan lalu lintas mengakibatkan pencemaran bunyi yang memberi kesan buruk terhadap kualiti kehidupan komuniti setempat yang tinggal berhampiran jalan utama pada waktu siang, malah ia juga mengganggu ketenteraman mereka pada waktu malam. Kajian ini bertujuan untuk mengukur paras bunyi bising di dalam dan luar kediaman serta mendapatkan nilai getaran seluruh badan (*whole body vibration*, WBV) yang disebabkan oleh lalu lintas di sepanjang Jalan Paka, Dungun, Terengganu pada waktu malam. Proses cerapan data bunyi bising telah dijalankan di tiga stesen cerapan pada dua waktu yang berbeza berdasarkan lokasi dan jarak piawai yang ditentukan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Hasil kajian menunjukkan paras kebisingan di dalam dan luar kediaman bagi semua stesen cerapan yang berjarak 50 meter, melepasi paras bunyi bising yang disarankan oleh JAS dan WHO. Paras bunyi bising di luar kediaman adalah 66.4 dBA melebihi 16.4 dBA daripada paras bunyi piawai yang dicadangkan oleh JAS. Paras kebisingan yang paling tinggi dalam kediaman mencapai sehingga 81.8 dBA pada diantara jam 8.30 pm hingga 10.00 pm. Namun, nilai getaran seluruh tubuh yang diukur tidak menyebabkan gangguan bagi penduduk di lokasi dengan nilai kurang dari 0.315 m/s^2 seperti yang dicadangkan oleh ISO 2631-1. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa paras bunyi bising yang dicatatkan di tiga lokasi pada waktu malam melebihi paras bunyi yang di cadangkan oleh WHO dan JAS, namun begitu nilai WBV dihasilkan oleh gelombang bunyi bising kenderaan berat adalah rendah dan tidak mengganggu keselesaan seseorang individu yang berada dalam kediaman.

Kata Kunci: Paras bunyi, WBV, pencemaran bunyi, waktu malam, dalam kediaman

Pengenalan

Pembangunan yang pesat di sesebuah kawasan dan pemodenan sesebuah negara tanpa perancangan yang rapi boleh mengundang kepada pelbagai kesan negatif terhadap alam sekitar, serta mengganggu ekosistem dan alam sekitar. Peningkatan trafik jalan raya telah menyumbang kepada kebisingan yang mampu menjejaskan kualiti kehidupan masyarakat setempat serta pembangunan lestari (Beben et al.2022). Hasil pembangunan pesat, sesebuah negara maju dapat memberi impak yang positif kepada taraf kehidupan penduduk dan seterusnya membawa kepada peningkatan jumlah pemilikan kenderaan yang berdaftar seperti Malaysia. Peningkatan bilangan kenderaan dan penambahan bilangan jalan raya yang dibina berdekatan kawasan perumahan di sekeliling bandar telah mengundang kepada masalah pencemaran bunyi bising dan getaran (Hashim et al. 2015). Hasil kajian yang terdahulu telah menunjukkan paras bunyi bising yang terhasil dari lalu lintas kenderaan adalah sangat tinggi ini boleh menyebabkan gangguan dan masalah kesihatan yang serius (Banerjee et al. 2009; Oyedepo 2012). Getaran yang dihasilkan oleh kenderaan yang berkelajuan tinggi atau ketika berlaku kesesakan lalulintas

yang teruk dapat merambat melalui struktur bangunan yang berdekatan menyebabkan kebisingan yang tidak diingini dan berpotensi mengganggu keselesaan penghuninya (Erkal 2019).

Susanti (2010) menyatakan bahawa kenderaan berat seperti trak, bas dan sebagainya menghasilkan bunyi bising dan lebih mengganggu dari kenderaan jenis lain. Selain deruman enjin yang kuat, ia juga mungkin disebabkan oleh kadar kelajuan lori yang perlahan dan menyebabkan kesesakan serta mendorong untuk pemandu lain membunyikan hon. Permukaan jalan yang basah juga menghasilkan bunyi yang tinggi berbanding dengan permukaan jalan yang kering. Ini kerana kenderaan memerlukan kekuatan yang tinggi untuk melalui jalan tersebut, justeru itu enjin menghasilkan kesan bunyi yang lebih tinggi (Sulaiman et al., 2018). Di samping itu, 5% kecerunan jalan meningkatkan paras bunyi sebanyak 4 dBA. Peningkatan paras bunyi bising didapati berlaku antara 3 dBA hingga 5 dBA bagi persimpangan jalan yang mempunyai lampu isyarat manakala bangunan yang didirikan berhampiran jalan atau sumber bunyi bising berpotensi untuk meningkatkan paras bunyi sebanyak 3 dBA (Mansor dan Mohd Asri, 1997). Safuan et al. (2015) mendapati bunyi bising ini disumbangkan oleh kebisingan trafik khususnya kenderaan bermotor melebihi standard yang ditetapkan sama ada hari bekerja atau hujung minggu.

Pengukuran getaran yang dijalankan semasa kenderaan melalui jalan raya hanya dilakukan ke atas kenderaan berat yang melebihi 3500 kg seperti lori, bas, trak dan kenderaan yang sejenis yang memberikan nilai getaran yang tinggi (Hunaidi 2000; Turunen et al. 2003). Ian Hume (2003) merumuskan keadaan bentuk permukaan jalan yang berhampiran dengan bangunan, memberikan kesan yang signifikan terhadap paras getaran. Permukaan jalan yang kasar dengan keadaan permukaan yang tidak rata akan menghasilkan getaran terutama apabila kenderaan berat yang melalui dengan kelajuan tinggi. Dengan gabungan jisim kenderaan dan kelajuan kenderaan, getaran tanah yang terhasil berada pada amplitud tinggi yang boleh memberi kesan yang ketara pada orang di sekelilingnya (Blekhman & Kremer 2017). Melalui kajian getaran terhadap lalulintas yang dijalankan oleh Suwandi (2010) di beberapa jalan utama di bandar Jakarta, didapati getaran berlaku ditahap frekuensi yang rendah iaitu pada frekuensi 4 Hz, 8 Hz dan 10 Hz dan menunjukkan terdapat perhubungan yang positif diantara aliran lalu lintas dan paras getaran, yang mana aliran trafik yang padat menghasilkan lebih getaran pada struktur jalan.

Kebanyakan kajian secara umumnya berpendapat bahawa sensitif seseorang individu terhadap nilai getaran, kebanyakannya bergantung kepada kekerapan getaran dan tidak bergantung kepada tahap pecutan, kesimpulan ini juga turut dinyatakan dalam standard ISO 2631-1:1997 (1997). Garis panduan ini mencadangkan seseorang individu yang sangat sensitif terhadap getaran pada nilai frekuensi 4 Hz hingga 8 Hz dalam arah paksi z dan pada nilai frekuensi 1 Hz hingga 2 Hz pada paksi x dan paksi y. Getaran seluruh badan (WBV) dan bunyi bising merupakan rangsangan fizikal yang kerap dialami dalam kehidupan seharian manusia. Terdapat kajian yang menunjukkan bahawa pendedahan kepada kedua-dua rangsangan ini boleh memberikan kesan negatif terhadap prestasi kognitif (Sherwood dan Griffin 1992; Ljunberg et al. 2004) dan menyebabkan berlaku perubahan pendengaran sementara terutamanya pada frekuensi yang tinggi (Duarte et al. 2013).

Peraturan dan perundangan bunyi bising terkandung dalam perbagai kanun dan penguatkuasannya di pertanggungjawabkan di bawah beberapa san berperanan dalam mengeluarkan garis panduan tertentu seperti had limit paras kebisingan mengikut persekitaran dan waktu yang disarankan. Contohnya, WHO (2018) mencadangkan persekitaran komuniti, had paras bunyi bising yang dibenarkan pada siang hari adalah 55 dBA (Leq) dan 45 dBA (Leq) pada waktu malam. Paras bunyi bising di dalam kediaman (domestik) yang dicadangkan oleh WHO adalah 45 dBA pada siang hari dan 35 dBA pada waktu malam (WHO 2018). Murpy dan King (2010) menegaskan bahawa kebanyakan laporan yang dikeluarkan oleh WHO, lebih memfokuskan kepada cara pencegahan utama dalam melindungi daripada kesan kesihatan yang dialami disebabkan oleh bunyi bising pada waktu malam. WHO mencadangkan bahawa pendedahan kepada bunyi bising pada waktu malam di luar kediaman, tidak melebihi daripada 40 dBA. Jadual 1 menunjukkan had-had pendedahan bunyi bising bergantung kepada sumber yang menghasilkannya yang disarankan oleh WHO (2018).

Sesetengah penyelidik beranggapan pengukuran bunyi bising di hadapan kediaman merupakan kaedah yang tepat dalam mendapatkan paras bunyi bising di luar kediaman (Belojevic et al. 2008; Hong et al. 2010; Pujol et al 2012). Pendekatan ini sesuai untuk keadaan mengkaji paras bunyi bising di luar kediaman, namun perhubungan paras bunyi bising dengan persekitaran dalam kediaman yang mana kebanyakan masyarakat menghabiskan masa lebih 80% sehari adalah masih kabur dan dianggap kompleks. Hui et.al (2008) menyatakan bahawa pengukuran bunyi bising dalam kediaman semasa waktu tidur merupakan cara yang ideal untuk menjalankan kajian kesan gangguan kebisingan kepada kehidupan manusia. Terdapat beberapa pengkaji terdahulu seperti Diaz dan Pedrero (2006); Graham et. al (2009); Muller (2006) dan Haralabidis et al. (2008) yang fokus tentang kajian kebisingan di dalam kediaman, namun tahap sebenar pendedahan bunyi bising ini masih belum diketahui.

Jadual 1 Had bunyi bising yang dicadangkan oleh WHO

Persekitaran	Had maksimum, dBA
Kawasan industri	75
Kawasan komuniti/bandar (siang)	55
Kawasan komuniti/bandar (malam)	45
Aktiviti dalm rumah (siang)	45
Aktiviti dalam rumah (malam)	35

Sumber: WHO 2018

Di Malaysia, perundangan atau peraturan yang terawal memperkenalkan tentang pengawalan kebisingan adalah Ordinan Kesalahan Kecil 1953, yang menjelaskan larangan bunyi bising selepas pukul 11.00 malam di kawasan kediaman dan pihak berkuasa diberikan kuasa untuk bertindak sekiranya terdapat aduan (Mansor dan Mohd Asri1997). Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 diperkenalkan untuk mengawal kebisingan dan Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Bunyi Bising Kenderaan Bermotor) telah diwartakan di bawah akta ini pada tahun 1988. Garis panduan yang dicadangkan JAS pada siang hari adalah 55 dBA dan 50 dBA pada waktu malam seperti dalam Jadual 2 di bawah (JAS 2019).

Jadual 2 Had bunyi bising yang dicadangkan oleh JAS

Persekitaran	Paras Bunyi, L_{eq} dBA	
	Siang	Malam
Kawasan kepadatan penduduk yang rendah, kawasan yang sensitif bunyi bising (Hospital, sekolah, rumah ibadah)	55 dBA	50 dBA
Kawasan komuniti luar bandar/ tempat rekreasi	60 dBA	55dBA
Kawasan komuniti/bandar	65 dBA	60dBA
Kawasan perniagaan komersial	65 dBA	60 dBA
Kawasan Perindustrian	70 dBA	65 dBA

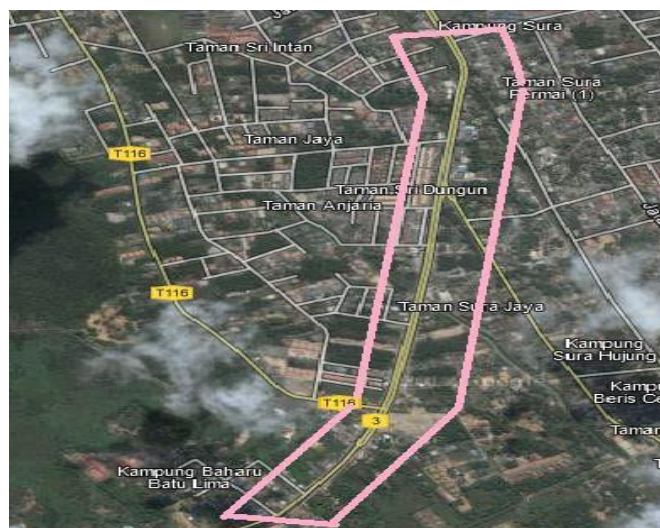
Sumber JAS (2019)

Kajian tentang pencemaran bunyi lalu lintas di Malaysia telah mendapat perhatian meluas dan serius oleh pengkaji-pengkaji dan para akademik (Hashim et al., 2015; Isa et al., 2018; Safuan Abd Ghani et al., 2015; Segaran et al., 2020; Sulaiman et al., 2018). Namun begitu, kajian tentang kebisingan pada waktu malam di dalam kediaman masih lagi kekurangan. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi mendapatkan paras bunyi bising daripada lalu lintas yang didengari dan dirasai oleh komuniti di dalam kediaman mereka pada waktu malam dan mengenalpasti adakah paras bacaan tersebut melebihi daripada paras piawai yang telah ditetapkan oleh WHO dan juga JAS. Kajian ini juga mengkaji nilai getaran seluruh badan bagi penduduk kediaman yang dihasilkan oleh bunyi bising kenderaan berat pada waktu malam.

Dapatan Utama

Kaedah Kajian

Kawasan kajian yang dipilih merupakan kawasan-kawasan kediaman yang terletak di sepanjang 3 km Jalan Paka, daerah Dungun, Terengganu. Rajah 1 merupakan peta kawasan kajian yang dipilih dan kawasan yang bertanda merupakan lokasi kajian. Jalan Paka ini merupakan laluan utama yang menghubungkan daerah Kemaman dengan bandar Dungun dan daerah Kuala Terengganu. Pemilihan lokasi ini dibuat berdasarkan hasil tinjauan yang telah dibuat dan maklumat yang diperolehi melalui penilaian subjektif dan juga temubual dengan penduduk setempat. Daripada pemerhatian yang telah dibuat, terdapat beberapa buah kawasan perumahan yang terletak kurang 50 meter dari jalan utama tersebut. Jadual 3 menunjukkan stesen cerapan paras bunyi bising di dalam dan luar kediaman yang berjarak 50 meter dari jalan raya. Walaupun stesen luar kediaman ini berjarak 50 m dari jalan raya, kedua-dua stesen ini berada pada kedudukan yang berbeza.



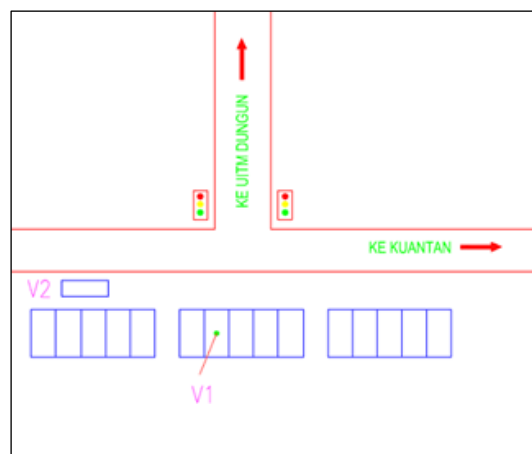
Rajah 1 Peta kawasan kajian

Jadual 3 Senarai stesen cerapan mengikut jarak dan lokasi.

Jarak	Lokasi	Stesen
50 meter	Luar kediaman	Stesen A , Stesen B
	Dalam kediaman	Stesen C

Pencerapan data bunyi bising jalan raya di jalankan pada waktu malam pada dua fasa berbeza iaitu Fasa I diantara jam 7.00 pm sehingga 8.30 pm, Fasa II diantara jam 8.30 pm hingga 10.00 pm dan Fasa III diantara jam 10.00 mlm hingga 12.30 am. Pencerapan data hanya dijalankan pada cuaca yang tidak berangin dan tidak hujan dan di ambil selama 50 minit bagi setiap lokasi dan fasa waktu dengan bacaan diukur bagi setiap saat. Kedudukan alat ini diletakkan berdasarkan kepada *ISO Recommendation R-1996* (JAS, 2019) bagi kawasan tertutup. Alat ini dipasangkan di atas tripod pada ketinggian 1.2 meter hingga 1.5 meter dari aras tanah dan jarak dari bahagian dinding pula adalah sekurang-kurangnya 1 meter. Parameter paras bunyi bising yang diambil adalah merujuk kepada Pirrera et al. (2011) iaitu L_{Aeq} dan L_{max} .

Pengukuran getaran seluruh badan menggunakan alat getaran *Quest VI-410*. Alat getaran ini disertakan bersama dengan perisian *Profesional II* bagi memudahkan penganalisaan data pengukuran. Posisi kedudukan responden untuk pengukuran di dalam kediaman adalah dalam keadaan baring di lantai manakala untuk di luar kediaman, posisi kedudukan responden adalah semasa berdiri. Nilai paras getaran WBV ini diukur dalam waktu yang sama iaitu diantara jam 10.00 malam hingga 1.00 pagi kerana pada tempoh masa ini merupakan waktu laluan bagi bas ekspres yang menuju ke Pahang, Kuala Lumpur, Johor dan Seremban. Pengukuran getaran seluruh badan, WBV direkod apabila terdapat kenderaan berat yang melalui jalan raya tersebut dan bacaan diambil dalam setiap saat selama 2 minit. Purata bacaan bagi setiap responden dalam tempoh waktu tersebut direkodkan dalam jadual. Parameter pengukuran yang diperolehi dalam pengukuran ini adalah nilai paras getaran (VDV) dan pecutan pemberat frekuensi nilai min punca kuasa dua (r.m.s) seperti yang dicadangkan oleh piawai ISO 2631-1(1997). Rajah 2 menunjukkan stesen getaran dijalankan di dua lokasi cerapan yang berbeza iaitu stesen V1 yang terletak di dalam kediaman yang berjarak kurang daripada 50 meter manakala, stesen V2 yang terletak di luar kediaman iaitu di hentian bas.



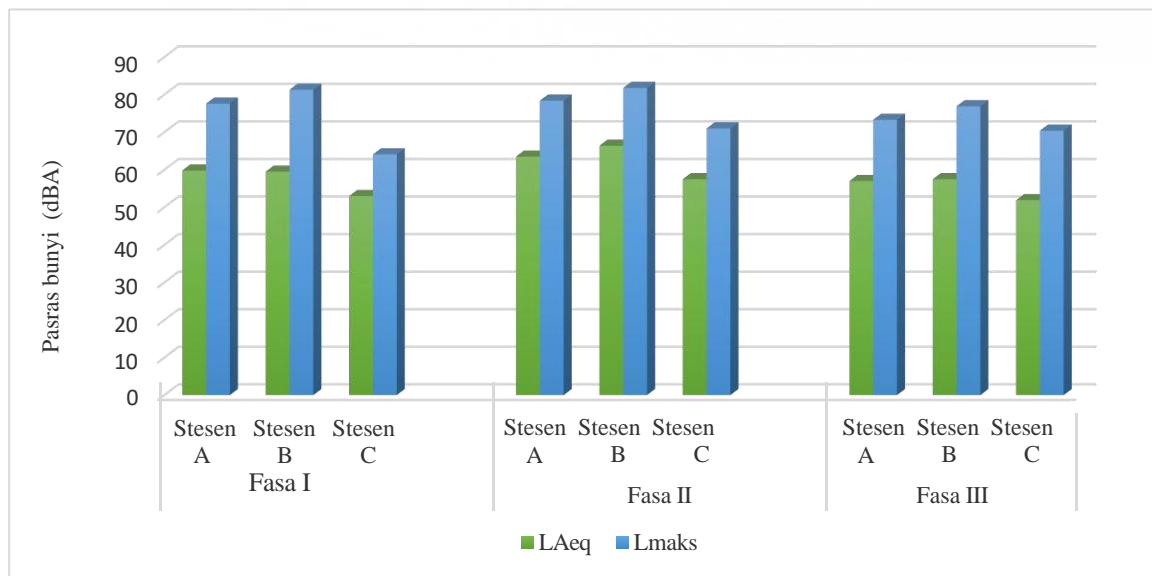
Rajah 2. Lokasi cerapan getaran (WBV)

Keputusan dan Perbincangan

Paras bunyi bising jalan raya yang direkod di stesen cerapan bunyi Stesen A, B dan C yang berjarak kurang daripada 50 meter ditunjukkan di dalam Rajah 3 bagi di luar kediaman dan di dalam kediaman. Paras bunyi bising yang diperolehi bagi ketiga-tiga stesen tidak menepati dan melepasi paras piawai yang ditetapkan oleh WHO (2018) iaitu pada paras bunyi 45 dBA bagi kawasan komuniti atau bandar pada waktu malam dan aktiviti dalam rumah bagi waktu malam. Nilai ini juga turut melepasi paras piawai bunyi bising yang dicadangkan oleh JAS (2019) untuk kawasan sensitif kebisingan dan kawasan kepadatan penduduk sederhana pada waktu malam iaitu pada paras bunyi 50 dBA. Nilai purata L_{Aeq} yang paling rendah diperolehi bagi stesen cerapan di luar kediaman (Stesen A dan B) adalah 57 dBA manakala 51.9 dBA bagi stesen cerapan dalam kediaman iaitu Stesen C. Nilai paras bunyi ini hampir sama dengan beberapa kajian lain yang mengkaji di luar kediaman pada waktu malam (Hashim et al., 2015; Segaran et al., 2020)

Hasil dapatan pada Rajah 3 juga menunjukkan paras bunyi bising di luar kediaman (Stesen A dan B) adalah lebih tinggi berbanding dalam kediaman pada waktu malam (Stesen C). Paras bunyi bising yang diperolehi pada stesen yang berada di luar kediaman menunjukkan bacaan yang tinggi iaitu dengan nilai purata L_{Aeq} di antara 51.9 dBA hingga 66.4 dBA. Paras bunyi yang tertinggi diperolehi adalah pada stesen B pada waktu Fasa II (jam 8.30 pm hingga 10.00 pm) dengan nilai purata L_{Aeq} adalah 66.4 dBA. Pada Fasa III (jam 10.00 mlm hingga 12.30 am), paras bunyi menunjukkan bacaan paras bunyi yang paling rendah. Ini mungkin disebabkan oleh jumlah kenderaan di jalanraya berkurang dan keadaan lalulintas menjadi lengang. Paras bunyi maksimum L_{maks} yang diperolehi bagi kedua-dua stesen ini adalah hampir sama iaitu 81.3 dBA pada Stesen A dan 81.8 dBA di Stesen B. Ini mungkin disebabkan faktor kedudukan Stesen B yang terletak di jalan yang lurus dan jauh dari persimpangan lampu isyarat,

berbanding dengan Stesen A yang berada berhampiran dengan lampu isyarat iaitu selepas persimpangan lampu isyarat. Kedudukan ini juga memainkan peranan kepada faktor penyumbangan kebisingan lalulintas kerana ia mempengaruhi pergerakan aliran trafik.

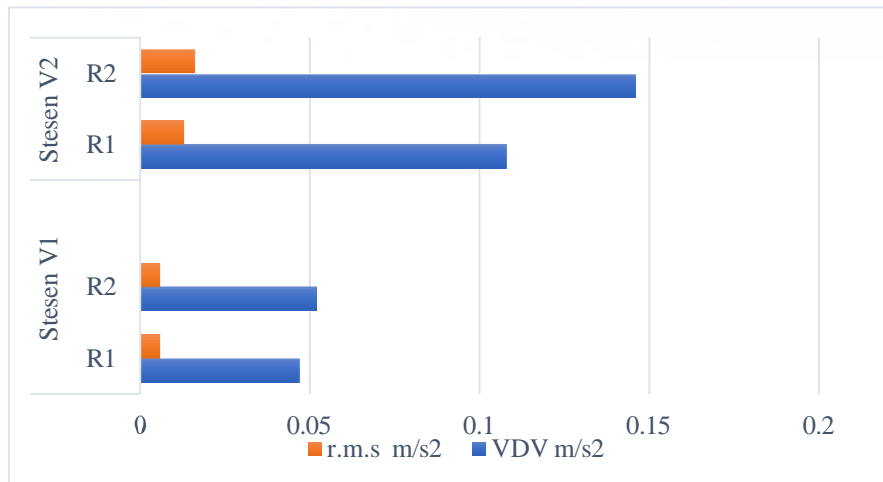


Rajah 3 Paras bunyi bising jalan raya di luar kediaman dari jarak kurang 50 meter dari jalan raya.

Kedudukan Stesen C yang berbeza berbanding stesen yang lain menunjukkan perbezaan yang ketara bagi kedua-dua lokasi dalam dan luar kediaman. Ini mungkin disebabkan oleh Stesen A dan Stesen B lebih terdedah kepada penyebaran gelombang bunyi bising yang dihasilkan dari lalulintas kenderaan di jalan raya berbanding di stesen C yang berada dalam kediaman di mana semua pintu dan tingkap ditutup dan ini menjadi penghalang kepada perambatan gelombang bunyi tersebut. Paras bunyi bising pada waktu malam yang diperolehi bagi ketiga-tiga stesen ini sama seperti ditunjukkan oleh Hui-Juan et al. (2008) dan Pirrera et al. (2011) dimana perbezaan diantara paras bunyi bising di luar dan dalam kediaman adalah sangat ketara iaitu melebihi 10 dBA. Nilai purata LAeq yang paling tinggi diukur di dalam kediaman adalah 57.5 dBA pada waktu Fasa II yang mana ia melebihi sebanyak 22.5 dBA daripada paras bunyi yang dicadangkan oleh WHO untuk domestik. Melalui pemerhatian yang telah dijalankan, pada fasa waktu ini merupakan laluan utama bagi kenderaan berat seperti bas, lori dan trak dan kenderaan di dalam kategori ini menghasilkan gangguan kebisingan yang lagi tinggi daripada kenderaan kategori lain dan ini mungkin disebabkan oleh aliran pergerakan yang perlahan serta mengeluarkan bunyi deruman enjin yang lebih kuat (Banerjee et al. 2009).

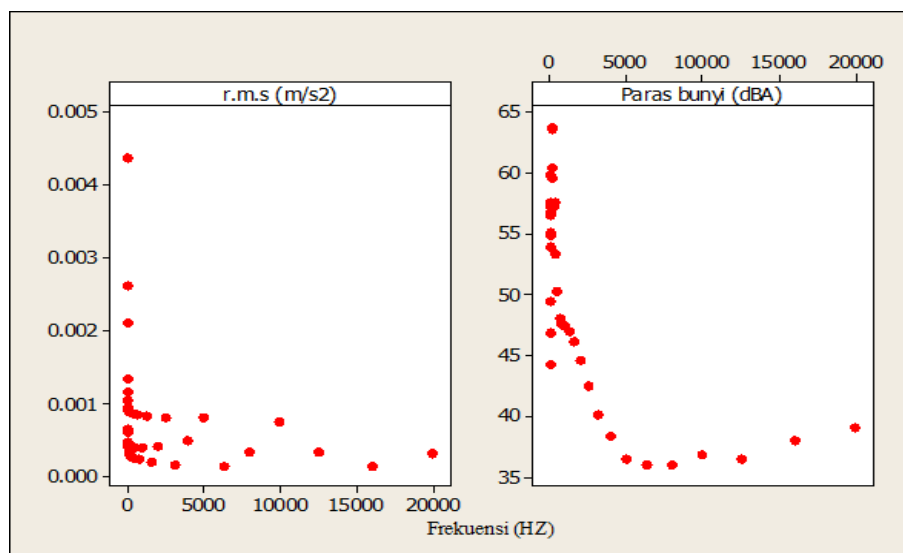
Pengukuran getaran seluruh tubuh manusia WBV telah dijalankan disebuah stesen cerapan yang berlokasi di dalam kediaman iaitu Stesen V1 dan Stesen V2 di luar kediaman, dimana stesen ini berjarak kurang 50 meter dari jalan raya. Pengukuran getaran WBV ini dijalankan ke atas dua orang responden yang mempunyai purata berat badan 58kg. Tujuan pengukuran getaran WBV ini dibuat di dalam kediaman adalah untuk mendapatkan paras gangguan getaran semasa tidur, oleh itu responden perlu berbaring di atas lantai semasa bacaan getaran diambil. Manakala di luar kediaman pula, getaran diukur semasa responden duduk di stesen tersebut. Nilai purata getaran WBV yang terhasil ditunjukkan dalam tiga bacaan iaitu setiap bacaan telah direkodkan pada satu malam. Rajah 4 nilai getaran seluruh badan WBV, r.m.s (m/s^2) dengan VDV (m/s^2) bagi responden yang diukur pada dua stesen cerapan yang berbeza. Nilai bacaan paras getaran seluruh badan WBV dalam r.m.s (m/s^2) bagi keseluruhan responden di semua stesen adalah sangat rendah berbanding dengan paras getaran minimum yang disarankan oleh ISO2631-1 (1997) iaitu kurang daripada $0.315m/s^2$. Manakala bagi stesen di luar kediaman (V1) pula, julat bacaan bagi r.m.s adalah diantara $0.0078m/s^2$ sehingga $0.0174 m/s^2$ dan julat bagi bacaan VDV pula adalah diantara $0.0569 m/s^2$ hingga $0.1567 m/s^2$ bagi getaran seluruh badan WBV di luar kediaman. Ini menunjukkan

bahawa Paras nilai getaran seluruh badan (WBV) yang dalam r.m.s (m/s^2) dan VDV (m/s^2) yang dihasilkan oleh gelombang bunyi bising kendaraan berat adalah rendah dan ia tidak mengganggu keselesaan seseorang individu yang berada dalam kediaman.



Rajah 4 Paras getaran seluruh tubuh, WBV

Perbandingan paras getaran seluruh badan, r.m.s (m/s^2) dan paras bunyi bising (dBA) dengan frekuensi ditunjukkan pada graf plot selarak pada Rajah 5. Nilai getaran seluruh tubuh, WBV dan paras bunyi bising diukur di dalam kediaman pada fasa waktu yang sama. Daripada rajah tersebut, didapati nilai L_{Aeq} dan r.m.s yang diperolehi berkurangan dengan nilai frekuensi dan tertumpu di frekuensi rendah untuk kedua-dua bising dan getaran. Menurut Lily dan Erica (2008), bunyi bising yang mempengaruhi manusia biasanya di antara frekuensi 50 Hz dan 1000 Hz manakala getaran seluruh tubuh pula antara 0 Hz dan 80 Hz. Paras bunyi bising paling tinggi iaitu 63.6 dBA yang diperolehi pada nilai frekuensi 100 Hz dan nilai bunyi bising dalam kediaman ini melebihi paras bunyi yang dibenarkan oleh WHO. Manakala paras getaran yang lebih tinggi diperolehi pada nilai frekuensi yang lebih rendah daripada frekuensi paras bunyi bising iaitu pada nilai 6.3 Hz dan nilai getaran WBV yang paling tinggi iaitu $0.0044 m/s^2$ ini masih lagi boleh dianggap tidak memberikan kesan gangguan kepada badan manusia.



Rajah 5. Graf plot selarak bagi nilai r.m.s (m/s^2) dan bunyi bising (dBA) melawan frekuensi (Hz).

Kesimpulan

Hasil kajian menunjukkan bahawa masyarakat yang tinggal berhampiran dengan jalan raya terdedah dengan pencemaran bunyi bising bukan sahaja di luar kediaman malahan juga di dalam kediaman mereka. Paras bunyi bising yang dicatatkan di tiga lokasi pada waktu malam, menunjukkan paras bacaan yang tinggi dan ia melebihi daripada paras bunyi bising yang dicadangkan oleh WHO dan JAS. Didapati nilai purata kebisingan L_{Aeq} yang paling tinggi diukur di luar kediaman adalah sehingga 66.4 dBA iaitu melebihi sebanyak 16.4 dBA daripada paras bunyi piawai yang dicadangkan oleh JAS. Nilai L_{Aeq} yang paling tinggi diukur di dalam kediaman adalah 57.5 dBA yang mana ia melebihi sebanyak 22.5 dBA daripada paras bunyi yang dicadangkan oleh WHO untuk domestik pada waktu malam. Paras nilai getaran seluruh badan (WBV) yang dalam r.m.s (m/s^2) dan VDV (m/s^2) yang dihasilkan oleh gelombang bunyi bising kenderaan berat adalah rendah dan ia tidak mengganggu keselesaan seseorang individu yang berada dalam kediaman.

Rujukan

- Banerjee, D., Chakraborty, S. K., Bhattacharyya, S., & Gangopadhyay, A. (2009). Attitudinal response towards road traffic noise in the industrial town of Asansol, India. *Environment Monit Asses*.
- Beben, D., Maleska, T., Bobra, P., Duda, J., & Anigacz, W. (2022). Influence of Traffic-Induced Vibrations on Humans and Residential Building—A Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095441>.
- Belojevic, G., Jakovljevic, B., Stojanov, V., Paunovic, K., & Ilic, J. (2008). Urban road-traffic noise and blood pressure and heart rate in preschool children. *Environment International*, 34(2), 226-231. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2007.08.003>.
- Blekhman, I. & Kremer, E. 2017. Vibrational resistance to vehicle motion due to road unevenness. *Journal of Sound and Vibration* 405: 306-313.
- Diaz C., Pedredo A., (2006). Sound exposure during daily activities. *Application Acoustic*; 67:271-83. Duarte, M.L.M., Dornela, J.G., Almeida, L.V.M., Donadon, L.V., Batista Filho, M., Moreira, M.R.R.O, Ferreira, Dantas, B.L dan Santos, M.A.R. (2013). Effects of the Combined Whole-Body Vibration (WBV) and Noise Exposure on the Hearing Temporary Threshold Shift (TTS) of Seated Subjects. *Proceedings of the XV International Symposium on Dynamic Problems of Mechanics*. 17-22.
- Erkal A. (2019). Impact of Traffic-Induced Vibrations on Residential Buildings and Their Occupants in Metropolitan Cities. (n.d.).
- Graham JMA, Jansen SA., Vos H., Miedema HME. (2009). Habitual traffic noise at home reduces cardiac parasympathetic tone during sleep. *Journal Psychophysiol*.
- Haralabidis AS., Dimakopoulou K, Vigna-Taglianti F, Giampaolo M, Borgini A, Dudley M-L. (2008). Acute effects of night time noise exposure on blood pressure in populations living near airports. *Europe Heart Jurnal*.29:658-64.
- Hashim, M., Suhaily Yusri Che Ngah, M., Saleh, Y., Nayan. (2015). Traffic Noise Pollution at Selected Settlements in Northern Corridor of Selangor. *Geografi*. Vol.3 No.1.pg 51-64.
- Hong J, Kim J, Lim C, Kim K, Lee S. (2010). The effect of long-term exposure to railway and road traffic noise on subjective sleep disturbance. *J AcoustSoc Am*;128:2829-35.
- Hui, J.L., Wen, B.Y, Jing, Q.L., Zeng, L., Nan Li, Yi-Ming, Z. (2008). Investigation of road traffic noise and annoyance in Beijing : A cross-sectional study of 4th Ring Road. *9th International Congress Noise as a Public Health Problem (ICBEN)*.
- Hunaidi, O. (2000). Traffic vibrations in buildings. *Construction Technology Update No.39*. Ian Hume. (2003). Effects of traffic vibration old buildings. *English Heritage Effects Of*. 28.
- Isa, I. I. M., Zaki, Z. Z. M., & Kassim, J. (2018). Traffic noise pollution at residential area. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(3), 250–253. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.11.16019>
- ISO 2631-1:1997. (1997). Mechanical vibration and shock evaluation – Part 1: general requirements. *International Organization for Standardization, Geneva*.

- JAS (2019). Air & Noise: Guidelines for Environmental Noise Limits and Control (Third Edition), Putrajaya: Department of Environment Malaysia.
- Lily M.W dan Erica E.B. (2008). Performance review of indoor noise criteria. *Architectural Engineering Program, University of Nebrasaka*.
- Ljunberg J, Neely G dan Lundstrom R. (2004). Cognitive performance and subjective experience during combined exposures of whole body vibration and noise. *Int Arc Occupational Environment Health* 77,217- 221.
- Mansor Ibrahim, Mohd Asri Abu Bakar. (1997). Pencemaran bunyi bising. Penerbitan UTM, Skudai.
- Muller U. (2006). Sound Level Measurement of Aircraft and Vehicle Noise, Simultaneously Recorded at Façade and the Sleeper's Ears. *In: Proceeding of Euronoise.Tampere,Finland*.
- Murphy, E., & King, E. A. (2010). Strategic environmental noise mapping: methodological issues concerning the implementation of the EU Environmental Noise Directive and their policy implications. *Environment International*, 36(3), 290–298. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.11.006>
- Pirra, P., Valck, E.D dan Cluydts, R. (2011). Nocturnal road traffic noise assessment and sleep research : The Usefulness of Different Time Frames and in-and outdoor. *Noise Measurements*.
- Pujol, S., Berthillier, M., Defrance, J., Lardies, J., Petit, R., Houot, H., Levain, J.P, Masselot, C dan Mauny, F. (2012). Urban Ambient Outdoor and Indoor Noise Exposure at Home: A Population-Based Study on Schoolchildren. *Applied Acoustics* 73. Ms 741-750.
- Oyedepo, S.O. (2012). Noise Map: Tool for Abating Noise Pollution in Urban Areas. Mechanical Engineering Department, Covenant University, Ota, Nigeria.
- Safuan Abd Ghani, M., Hashim, M., Nayan, N., Saleh, Y., Mahat, H., Arifin, R. (2015). Status Bunyi Bising Trafik di Bandaraya Kuala Terengganu, Terengganu. *74 Geografi*, 3, 74–84.
- Segaran, V. C., Tong, Y. G., Abas, N. H., David Daniel, B., Nagapan, S., & Kelundapyan, R. (2020). Traffic Noise Assessment among Residential Environment in Batu Pahat, Johore, Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 713(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/713/1/012049>
- Sherwood, N., & Griffin, M. J. (1990). Effects of whole-body vibration on short-term memory. *Aviation, Space, And Environmental Medicine*, 61(12), 1092–1097.
- Sulaiman, F. S., Darus, N., Mashros, N., Haron, Z., & Yahya, K. (2018). Traffic Noise Assessment at Residential Areas in Skudai, Johor. *E3S Web of Conferences*, 34. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183402024>
- Susanti Djalante. (2010). Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. (APIL). *Jurnal SMARTek*. Vol.8. No. 4.
- Suwandi, A. (2010). The study on vibrations which is caused by the road traffic activities along several main streets in Jakarta. *Jurnal Standardisasi*. Vol.12. No. 3;143-148.
- Turunen-Rise I.H, Brekke, A., Harvick, L., Madshus, C., Klæboe, R. (2003). Vibration in Dwelling from Road and Rail Traffic-Part I: a new Norwegian Measurement Standard and Classification system. *Applied Acoustics* 64: 71-87.
- WHO. (2018). Guidelines for Environmental Noise Limits and Control Third Edition.

Appendix

Jadual 1 Had bunyi bising yang dicadangkan oleh WHO

Jadual 2 Had bunyi bising yang dicadangkan oleh JAS

Jadual 3 Senarai stesen cerapan mengikut jarak dan lokasi

Rajah 1 Peta kawasan kajian

Rajah 2. Lokasi cerapan getaran (WBV)

Rajah 3 Paras bunyi bising jalan raya di luar kediaman dari jarak kurang 50 meter dari jalan raya.

Rajah 4 Paras getaran seluruh tubuh, WBV

Rajah 5 Graf plot selera bagi nilai r.m.s (m/s²) dan bunyi bising (dBA) melawan frekuensi (Hz).

Kajian Simulasi Komputer Bagi Penukar Pelbagai Keluaran Dan Masukan Dengan Menggunakan Penukar Matriks Fasa Tunggal

Azman bin Husin^{1*}, Mohd Dasri bin Che Mok @ Adnan² dan Mohd Shukri bin Mohd Ghazali³

^{1,2,3}Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun Terengganu.

*Corresponding author: azman_husin@psmza.edu.my

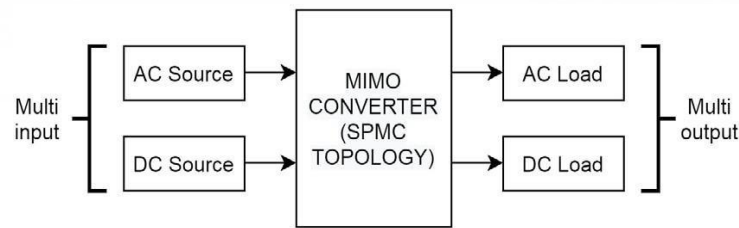
Abstrak. Kajian ini menerangkan Sistem Penukar Kuasa Pelbagai Masukan dan Pelbagai Keluaran (PMPK) dengan menggunakan topologi litar Penukar Matriks Fasa Tunggal (PMFT). Teknologi ini sangat penting dalam penggunaan sistem kejuruteraan seperti pelantar minyak dan gas luar pesisir di mana ruang kawasan sangat penting, oleh itu ia memerlukan pengurangan saiz dan berat peralatan. Topologi litar yang dicadangkan hanya menggunakan satu litar untuk melakukan penukaran tenaga arus terus (AT) kepada arus ulang-alik (AU), AT ke AT, AU ke AT, dan AU ke operasi AU. Dengan adanya teknologi ini, ia dapat mengurangkan kehilangan kuasa yang mengakibatkan ketumpatan kuasa tinggi. Hasilnya, ia boleh menjanjikan kemajuan teknologi dan kejuruteraan disamping menyokong peralihan sektor pembuatan kepada industri 4.0, dan sejajar dengan matlamat pembangunan mampan. Model penukar yang dicadangkan akan disahkan dari segi operasi litar elektrik melalui perisian simulasi komputer (*MATLAB/Simulink*).

Kata Kunci: pmpk, pmft, simulasi, matlab

Pengenalan

Penukar PMPK biasa menggunakan sekurang-kurangnya empat litar berasingan topologi seperti AT ke AT, AU ke AT, AT ke AU AU, dan penukar kuasa AU ke AU. Selain menggunakan litar berasingan, *chopper* AT biasa (penukar AT ke AT) juga tidak dapat melakukan peraturan mesin AT dalam empat kuadran secara serentak dan memerlukan litar tambahan untuk memenuhi keperluan kawalan tersebut. Penggunaan topologi litar berasingan untuk penukar PMPK boleh menyumbang kepada kehilangan kuasa yang berlebihan yang mungkin dikaitkan dengan masalah ketidakcekapan. Akibatnya, ini boleh membawa kepada ketumpatan kuasa yang lebih rendah, oleh itu, ia tidak selaras dengan pelan hala tuju teknologi penukar elektronik kuasa yang memberi tumpuan kepada mengurangkan kehilangan kuasa dan saiz.

Litar PMFT ini direkabentuk sistem penukar kuasa PMPK yang dicadangkan dan memberi tumpuan kepada kebolehpercayaan sistem penukar kuasa PMPK sambil memberi kecekapan topologi yang dicadangkan akan dibincangkan dalam kajian masa depan. Penukar PMPK yang dicadangkan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 boleh digunakan untuk kedua-dua bekalan AU dan AT dan boleh ditukar kepada sama ada AU atau AT dengan litar kawalan PMFT tunggal. Litar tunggal ini boleh melakukan semua fungsi penukar kuasa pengawal AU, *chopper* AT, penyongsang, dan penerus menggunakan pengawal yang sesuai dan mengintegrasikan algoritma pensuisan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Di samping itu, penggunaan litar penukar PMPK yang dicadangkan dapat menyelesaikan masalah litar *chopper* AT biasa untuk mengawal mesin AT dalam empat kuadran secara serentak tanpa sebarang litar tambahan. Sistem penukar kuasa PMPK yang dicadangkan mempunyai kehilangan kuasa yang rendah menyebabkan ketumpatan kuasa tinggi. Oleh itu, ia menjanjikan kemajuan teknologi untuk menyokong peralihan sektor pembuatan kepada industri 4.0 dan matlamat pembangunan yang mampan.



Rajah 3: Penukar PMPK Yang Dicadangkan

Jadual 1: Gabungan Suis PMFT Untuk Operasi Penukar Yang Berbeza

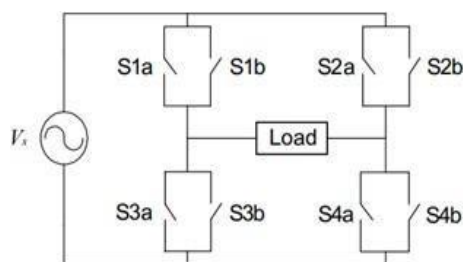
Penyuar(converter)	PWM suis	SPWM suis	Commutation suis
Rectifier	S1a		S4a, S3b
	S3b		S2b, S1a
penyuar		S4a	S1a, S2b
		S3a	S1b, S2a
Pengatur AU 12.5Hz		S3a, S3b,	S1a, S1b
		S4a, S4b	S2a, S2b
Pengatur AU 25Hz		S3a, S3b,	S1a, S1b
		S4a, S4b	S2a, S2b
Pengatur AU 50Hz		S4a, S4b	S1a, S1b
			S2a, S2b
Pengatur AU 100Hz		S3a, S3b,	S1a, S1b
		S4a, S4b	S2a, S2b
Pengatur AU 150Hz		S3a, S3b,	S1a, S1b
		S4a, S4b	S2a, S2b
DC Chopper Q1	S4a		S1a, S2b
DC Chopper Q2	S3a		S1b, S4b
DC Chopper Q3	S3a		S1b, S2a
DC Chopper Q4	S4a		S2b, S3b

Kajian Literatur

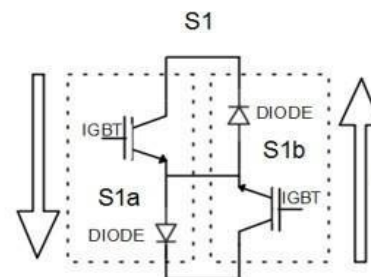
Landskap pembuatan global yang berkembang pesat memerlukan kualiti dan kebolehpercayaan bekalan kuasa yang sangat baik. Aplikasi industri memerlukan voltan yang dibekalkan kepada beban elektrik untuk mengekalkan keupayaan peraturan yang baik sambil menjadi lebih murah dan cekap (S. Abaray, *et al*, 2019). Dianggarkan bahawa 90% tenaga elektrik diproses melalui penyuar kuasa sebelum penggunaan akhir mereka (E. R. da Silva, *et al*, 2011). Kemajuan ini mencerminkan peningkatan penggunaan sistem penyuar elektronik kuasa untuk membekalkan beban dengan kuasa bersih dan boleh dipercayai (J. W. Kolar, *et al*, 2018). Ketumpatan kuasa penyuar yang meningkat adalah mengikut kemajuan semasa dalam elektronik kuasa, terutamanya untuk aplikasi dalam teknologi maklumat, di mana kemajuan pantas dalam teknologi litar bersepadu telah menghasilkan peranti yang lebih padat dengan penggunaan kuasa yang lebih tinggi (Sreejith S. and K. Balasubramanian, 2017). Penyuar berbilang keluaran mempunyai perhatian yang tinggi terhadap pelbagai sumber tenaga boleh diperbaharui yang digunakan dalam sistem grid pintar, terutamanya untuk penjana teragih seperti yang dijelaskan dalam (S. Danyali, *et al*, 2014) dan ditakrifkan sebagai jenis peranti yang telah dicadangkan untuk memberikan topologi litar mudah, kos pembuatan rendah, kebolehpercayaan yang tinggi, kawalan berpusat, dan saiz kecil (M. A. Rosli, *et al*, 2016).

Penyelidikan dalam (M. Sarhangzadeh, *et al*, 2011) telah memperkenalkan teknik sistematik untuk merekabentuk penyuar pelbagai masukan (*MIC*) yang dikonfigurasi dengan sumber voltan AT di pelabuhan keluaran mereka untuk menampung sumber tenaga seperti panel solar dan turbin angin. Keluaran penyuar pelbagai masukan (*MIC*) sedia ada telah dikawal untuk menghasilkan sama ada AU atau AT dan telah diklasifikasikan sebagai arus terus (AT) kepada *MIC* arus ulang-alik (AU) dan AT - AT *MIC*. AT - AT *MIC*

yang direka seperti yang dibangunkan dalam (Z. Idris, *et al*, 2006) terdiri daripada tiga pelbagai keluaran. Seni bina penukar ini berdasarkan pada penukar rangsangan AT, dan mempunyai beberapa kelebihan seperti mengurangkan kerumitan litar dan suis kuasa yang lebih sedikit digunakan. Satu lagi struktur penukar AT - AT pelbagai keluaran yang telah dibentangkan dalam (Z. Idris, *et al*, 2005) menggunakan gabungan voltan AT -link dengan gandingan magnetik litar rangsangan separuh jambatan. Penukar AT - AT hibrid telah diperkenalkan dalam (R. Baharom, *et al*, 2006), dengan strategi kawalan kaedah mengimbangi gelung kawalan pasangan silang secara berasingan. Pendekatan sistematik dicadangkan dalam (M. K. Hamzah, *et al*, 2006) untuk terbitan topologi penukar tiga port yang tidak terpengaruh. Untuk aplikasi langkah tinggi, penukar AT - AT tiga keluaran yang menggabungkan kuasa bateri dan panel solar dan dicadangkan dalam (Shared Prosperity Vision 2030 Restructuring Malaysia's Development Priorities, 2019). Walaupun kejayaan pembangunan MIC, beberapa masalah dikenalpasti. Penukar pelbagai-masukan pelbagai-keluaran (PMPK) biasa menggunakan empat topologi litar berasingan dan empat mikropengawal berasingan untuk melakukan AU ke AT, AT ke AU, AT ke AU, dan penukar AU ke AU yang akan meningkatkan saiz, kehilangan kuasa, dan kerumitan litar, oleh itu, tidak selaras dengan kemajuan semasa pembangunan system penukar. Untuk menangani masalah ini, penukar PMPK novel dengan litar kawalan tunggal telah dicadangkan. Topologi litar penukar PMPK diperkenalkan dalam kajian ini untuk mengintegrasikan algoritma penukaran sistem penukar kuasa PMPK berdasarkan topologi Penukar Matriks Fasa Tunggal (PMFT). Topologi yang dicadangkan mempunyai ketumpatan kuasa dan peningkatan kebolehpercayaan, dengan itu mengurangkan kerumitan litar. Litar baru ini kemudiannya akan disahkan dari segi operasi litar elektrik melalui Model Simulasi Komputer (*MATLAB / Simulink*). PMFT telah diklasifikasikan sebagai topologi penukar yang boleh dikawal sepenuhnya. Topologi litar seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 menggunakan empat suis dua arah seperti yang digambarkan dalam Rajah 2 yang mempunyai keupayaan untuk mengalirkan arus ke kedua-dua arah. Dengan suis matriks yang sesuai, bentuk gelombang voltan keluaran boleh terbentuk, selagi suis tidak membuka litar sumber semasa atau litar pintas sumber voltan.



Rajah 1: Topologi Litar PMFT



Rajah 2: Suis Penukar Matriks Dua arah

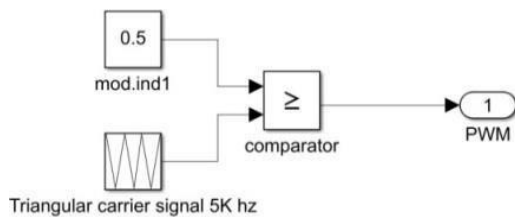
Dalam kajian ini, perisian MATLAB / Simulink digunakan untuk merekabentuk dan membangunkan model simulasi komputer untuk penukar kuasa PMPK yang dicadangkan berdasarkan parameter seperti yang dibentangkan dalam Jadual 2. Model simulasi komputer yang dicadangkan terdiri daripada empat bahagian utama seperti pengawal dan litar topologi PMFT. Model simulasi ini digunakan untuk membina semua penukar kuasa PMPK yang dibincangkan dalam kajian ini.

Jadual 2: Parameter Simulasi

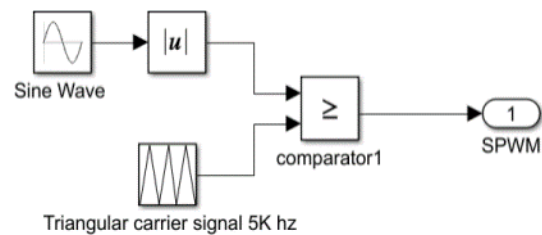
Parameter	Nilai(value)
Beban (ohms)	50
Voltan masukan (V_{peak})	100
Frekuensi masukan (Hz)	50
Frekuensi keluaran (Hz)	15, 25, 100, 150
Suis frekuensi (kHz)	5
Inductor (mH)	5

Model Pengawal

Model pengawal yang dibangunkan adalah jenis modulasi lebar denyut (*Pulse Width Modulation PWM*) dan isyarat modulasi lebar denyut sinusoidal (*Sinusoidal Pulse Width Modulation SPWM*). Frekuensi yang tinggi untuk gelombang pembawa segi tiga akan dibandingkan dengan bentuk gelombang rujukan yang dikehendaki untuk menghasilkan isyarat *PWM* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4. Isyarat pembawa berbeza dengan bentuk gelombang sinusoidal rujukan untuk mencipta isyarat *SPWM*. Sebaliknya, gelombang pembawa segi tiga dengan kekerapan pensuisan yang telah ditentukan telah digunakan dengan membandingkan isyarat tersebut dengan isyarat pembawa segi tiga frekuensi 5kHz seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5.



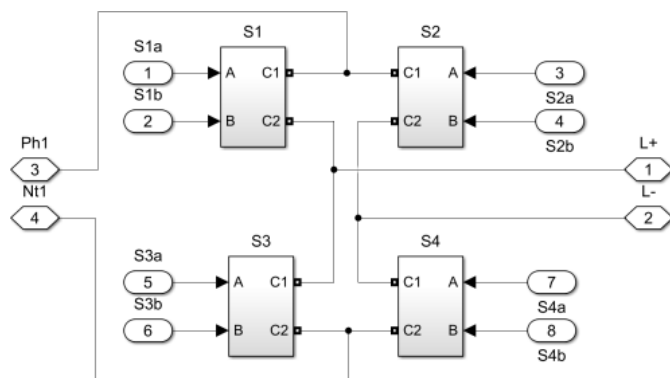
Rajah 4: Model Simulasi Isyarat *PWM*



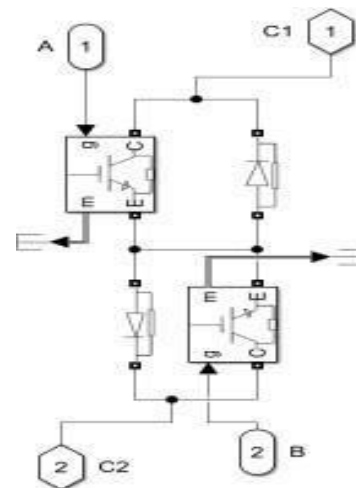
Rajah 5: Model Simulasi Isyarat *SPWM*

Model Litar Topologi Penukar Matriks Fasa Tunggal (PMFT)

Litar PMFT dibangunkan dengan menggunakan empat suis dua arah; S1, S2, S3, dan S4 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6. Suis dua arah ini mampu menjalankan arus pada kedua-dua arah. Setiap suis dua arah menggunakan *Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)* dan disambungkan pada diod seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 7.

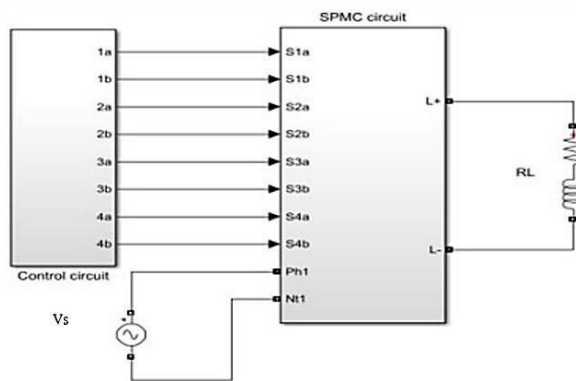


Rajah 6: Model Simulasi Untuk Topologi PMFT

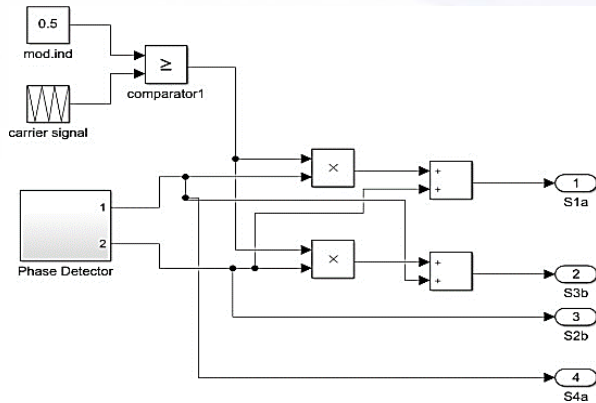


Rajah 7: Suis Penukar Matriks Dua Arah

Rajah 8 menunjukkan model simulasi untuk litar PMFT dengan litar pengawal. Rajah 9 menunjukkan rekabentuk litar pengawal untuk operasi seterusnya. Berdasarkan Rajah 9, kitaran positif ditunjukkan oleh nombor 1 pada set blok pengesan fasa. Isyarat *PWM* yang dijana disambungkan ke suis S1a, manakala sepasang suis S4a dan S3b dikekalkan beroperasi. Isyarat kitaran negatif ditunjukkan oleh nombor 2 pada set blok pengesan fasa. Ia kemudian didarabkan dengan isyarat *PWM* yang dijana untuk mengawal suis S3b. Pada masa ini, sepasang suis S2b dan S1a sentiasa dalam keadaan beroperasi.

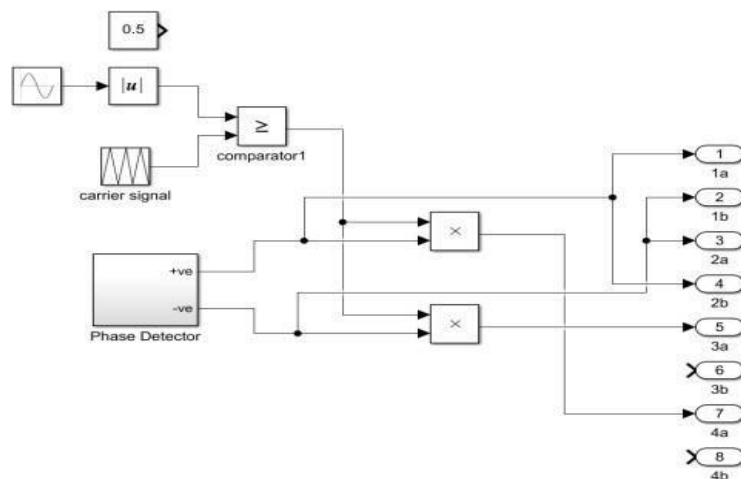


Rajah 8: Model Simulasi PMFT

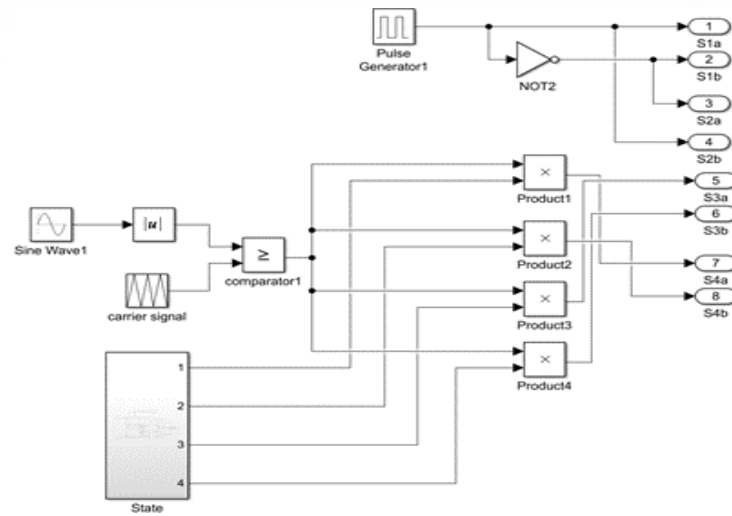


Rajah 9: Litar Pengawal Penerus Dengan Litar pengawal

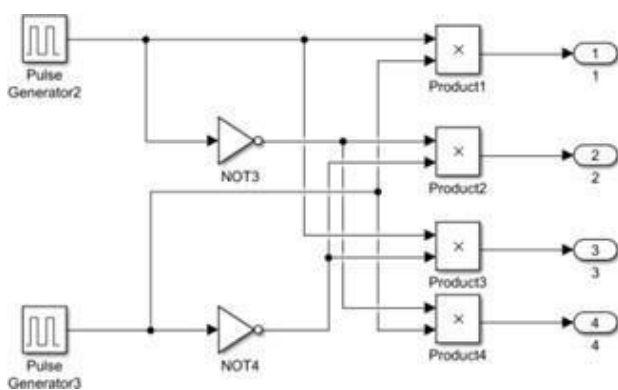
Rajah 10 menunjukkan model simulasi untuk litar pengawal penyongsang. Isyarat *SPWM* digunakan untuk mengawal suis S4a bagi operasi kitaran positif. Operasi litar ini lebih selamat jika dua suis iaitu S1a dan S2b dihidupkan untuk mengurangkan tenaga induktif apabila suis S4a dimatikan. Untuk operasi kitaran negatif, suis S3a dikawal oleh isyarat “*SPWM*”, manakala sepasang suis S1b dan S2a dihidupkan. Rajah 11 dan 12 menunjukkan gambarajah blok litar pengawal yang menggambarkan PMFT sebagai pengawal suis AU. Berdasarkan Rajah 7, suis S1a dan S2b terus dihidupkan, manakala isyarat *SPWM* akan mengawal suis S4a. Untuk mengubah kekerapan keluaran gelombang AU, tempoh penjana denyut 1 dan penjana denyut 3 ditetapkan kepada 0.08 saat bagi menghasilkan frekuensi isyarat 12.5 Hz. Bagi denyut 2, tempoh ditetapkan kepada 0.02 saat bagi menghasilkan frekuensi isyarat 50 Hz. Pengawal AU 25 HZ, 100 Hz, dan 150 HZ telah disimulasikan menggunakan litar yang sama tetapi berbeza tempoh yang digunakan untuk penjana denyut 1 dan penjana denyut 3 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3. Rajah 13 menunjukkan litar kawalan untuk *chopper* AT untuk Q1. Sepasang suis S1a dan S2b dikekalkan beroperasi manakala suis S4a dikawal oleh isyarat PWM. Jadual 1 menunjukkan algoritma penukaran untuk model simulasi komputer Q1 kepada operasi Q4.



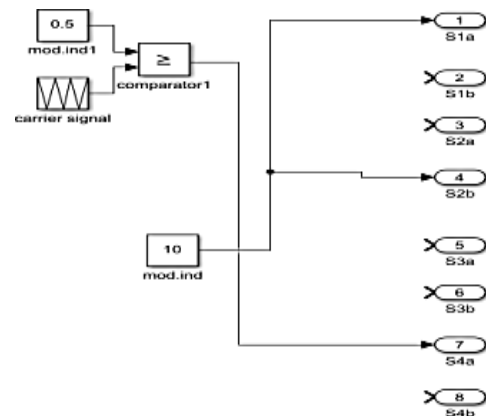
Rajah 10: Litar Pengawal Penyongsang



Rajah 11: Pengawal AU Litar Kawalan 12.5HZ



Rajah 12: Pengawal AU Litar 12.5 HZ



Rajah 13: Litar Kawalan Untuk AT Q1

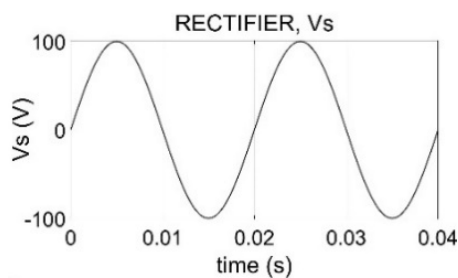
Jadual 3: Tempoh Untuk Penjana Denyut 1 dan 3

Frekuensi keluaran (Hz)	Denyut generator 1 dan 3(s)
12.5	0.08
25	0.04
100	0.01
150	0.067

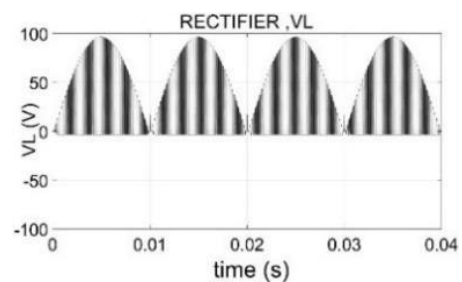
Keputusan Dan Perbincangan

Rajah 14 dan 15 menunjukkan pertukaran bentuk gelombang voltan yang diperoleh daripada voltan masukan AU kepada bentuk voltan keluaran AT. Ia jelas menunjukkan tiada kenaikan voltan keluaran yang ketara dan operasi penerus berjaya dilakukan dengan menggunakan topologi litar dengan lebih selamat.

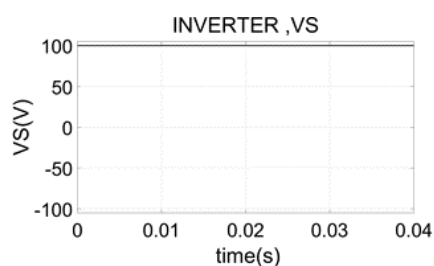
Rajah 16 dan 17 menunjukkan bentuk gelombang voltan masukan dan keluaran untuk operasi penyongsang. Rajah 16 menunjukkan voltan keluaran dalam bentuk AT, yang berjaya ditukar kepada bentuk AU dengan menggunakan penukar yang dicadangkan seperti dalam Rajah 17. Keputusan operasi penukaran AU ke AU adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 18 hingga 22 dari segi penukaran daripada frekuensi keluaran 50 Hz kepada frekuensi keluaran 12.5 Hz, 25 Hz, 50 Hz, 100 Hz dan 150 Hz. Keputusan operasi litar *chopper* AT dalam empat peringkat (Q1-Q4) seperti ditunjukkan dalam Rajah 23 hingga 30. Voltan beban dan bentuk gelombang dalam Rajah 23 dan 24 berada dalam positif. Oleh itu, penukar yang dicadangkan telah berjaya melaksanakan operasi litar *chopper* AT untuk memenuhi operasi Q1 seperti yang dinyatakan dalam Jadual 1. Operasi litar *chopper* AT untuk Q2 telah berjaya dilaksanakan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 25 dan 26, di mana voltan keluaran berada dalam polariti positif, manakala arus keluaran berada dalam polariti negatif. Voltan keluaran dan bentuk gelombang semasa adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 27 dan 28 di mana kedua-duanya berada dalam polariti negatif. Ini menunjukkan bahawa penukar yang dicadangkan berjaya menjalankan operasi litar *chopper* AT untuk Q3. Rajah 29 menunjukkan bentuk gelombang voltan keluaran dalam polariti negatif dan Rajah 30 menunjukkan bentuk gelombang semasa keluaran berada dalam polariti positif. Ciri-ciri ini mengesahkan bahawa penukar yang dicadangkan telah berjaya melakukan operasi litar *chopper* AT untuk Q4.



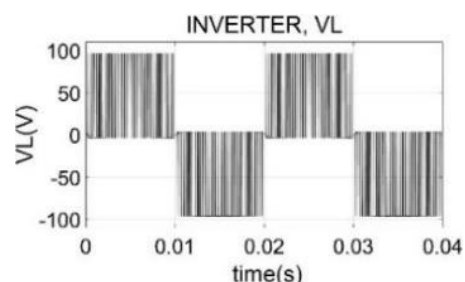
Rajah 14: Voltan Bekalan Penerus



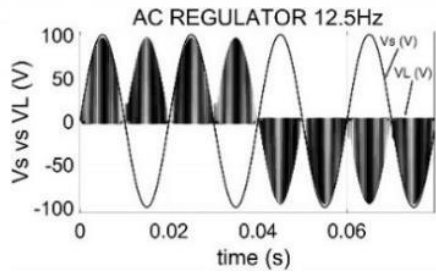
Rajah 15: Voltan Beban Penerus



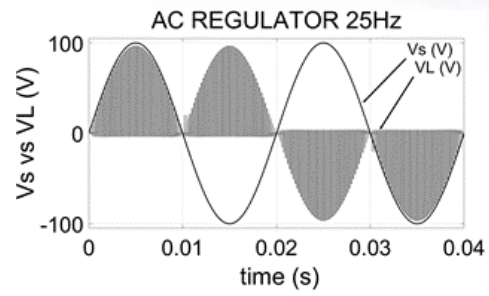
Rajah 16: Voltan Bekalan Penyongsang(inverter)



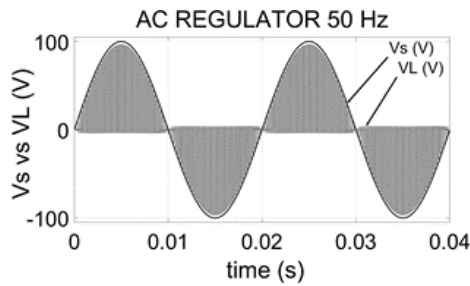
Rajah 17: Voltan Penyongsang



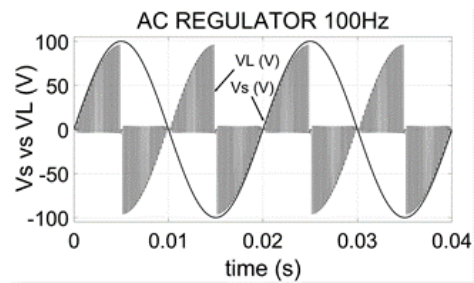
Rajah 18: Voltan Bekalan Dan Beban Untuk 12.5Hz



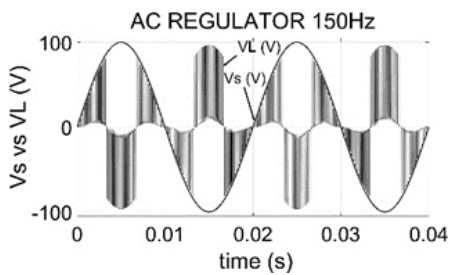
Rajah 19: Voltan Bekalan Dan Beban 25Hz



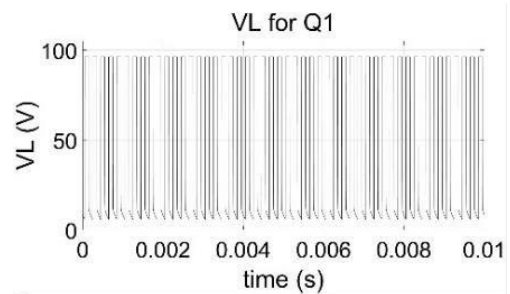
Rajah 20: Voltan Bekalan Dan Beban 50Hz



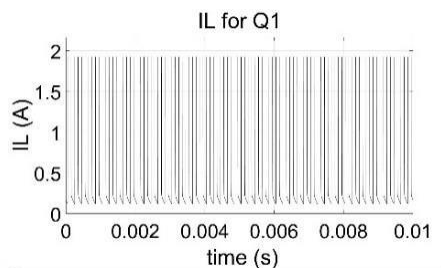
Rajah 21: Membekalkan Voltan Dan Beban 100Hz



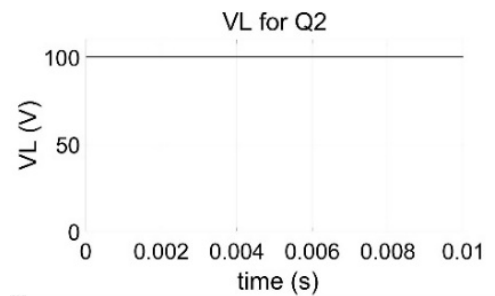
Rajah 22: Voltan Bekalan Dan Beban 150Hz



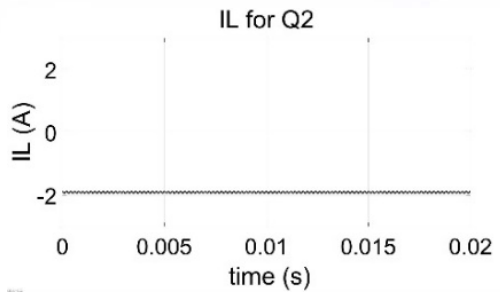
Rajah 23: Beban Arus Q1 AT



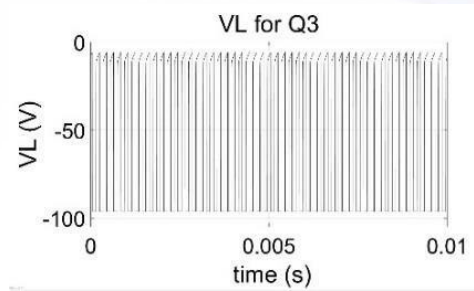
Rajah 24: Arus Untuk Chopper Q1 AT



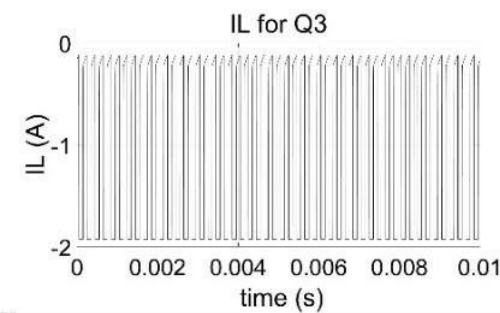
Rajah 25: Voltan Keluaran Q2 AT



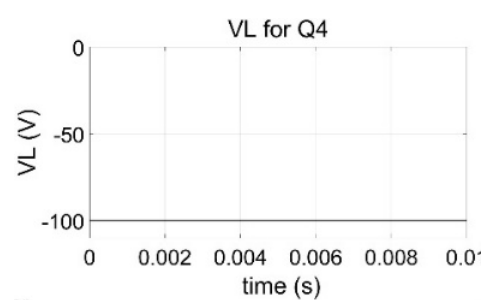
Rajah 26: Arus Keluaran Q2 AT



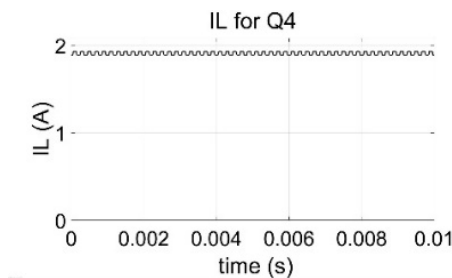
Rajah 27: Voltan Keluaran Q3 AT



Rajah 28: Arus Keluaran Q3 AT



Rajah 29: Voltan Keluaran Q4 AT



Rajah 30: Arus Keluaran Q4 AT

Berdasarkan hasil daripada simulasi komputer, didapati bahawa penukar PMPK yang dicadangkan boleh digunakan untuk mengendalikan keempat-empat penukar kuasa iaitu sebagai penukar AU - AU, *chopper* AT, penerus, dan operasi penyongsang. Bentuk gelombang keluaran telah dianalisa dengan menggunakan isyarat *PWM* atau *SPWM*. Oleh itu, penukar kuasa PMPK membolehkan pengguna mempunyai pilihan samada voltan keluaran dan beban dalam bentuk AU atau AT. Litar topologi tunggal digunakan pada penukar PMPK dan bukannya empat litar yang berasingan untuk melaksanakan operasi pengatur AU, *chopper* AT, penerus dan penyongsang. Ini akan menyebabkan penggunaan komponen elektronik dan kehilangan kuasa yang lebih rendah. Ini sejajar dengan kemajuan semasa dalam pelan hala tuju penukar elektronik kuasa bagi meningkatkan ketumpatan kuasa penukar terutamanya untuk aplikasi teknologi maklumat (IT), di mana kemajuan pesat dalam teknologi litar bersepadu telah menghasilkan sistem yang lebih teratur.

Kesimpulan

Kajian ini menerangkan bahawa penukar kuasa PMPK yang dicadangkan boleh beroperasi sebagai penerus, penyongsang, *chopper* AT, dan pengawal AU. Operasi litar ini adalah selamat dan berkesan untuk digunakan pada mana-mana litar elektronik. Jika dibandingkan dengan penukar kuasa PMPK biasa, sistem penukar kuasa PMPK yang dicadangkan mempunyai penurunan saiz, berat, kos, dan peningkatan kecekapan. Ini boleh membawa kepada peningkatan ketumpatan penukar kuasa yang selaras dengan kemajuan penukar kuasa semasa dan sangat membantu pada ruang atau Kawasan yang terhad seperti kenderaan elektrik, minyak, dan gas platform luar pesisir. Bagi cadangan pada masa hadapan, operasi litar ini perlu dilakukan melalui ujian simulasi berkomputer. Sebagai cadangan untuk meningkatkan ketumpatan kuasa PMPK, kajian yang lebih terperinci perlu dilakukan dengan gabungan litar dan mikropengawal tunggal bagi mengurangkan penggunaan komponen elektronik, saiz, kos, kelantangan, dan kehilangan kuasa penukar.

Rujukan

- S. Abaray, S. Bevear, and C. Nguyen, (2019) "*How Reliable is Your Uninterruptible Power System: Eliminating Single Points of Failure*," in IEEE Industry Applications Magazine, vol. 25, no. 4, pp. 59–65, doi: 10.1109/MIAS.2018.2875179.
- E. R. da Silva, W. R. dos Santos, C. B. Jacobina, and A. C. Oliveira, (2011) "*Single-phase uninterruptible power system topology concepts: Application to an universal active filter*," 2011 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition, pp. 3179–3185, doi: 10.1109/ECCE.2011.6064197.
- J. W. Kolar, *et al.*, (2018) "*PWM Converter Power Density Barriers*," 2007 Power Conversion Conference-Nagoya, pp. P–9–P–29, doi: 10.1109/PCCON.2007.372914.
- Sreejith S. and K. Balasubramanian, (2017) "*Performance Comparison of Multi Input Capacitor Converter Circuits*," International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), vol. 8, no. 5, pp. 3471–348, doi: 10.11591/ijece.v8i5.pp3471-3483.
- S. Danyali, S. H. Hosseini, and G. B. Gharehpetian,, (2014) "*New Extendable Single-Stage Multi- input DC–DC/AC Boost Converter*," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 29, no. 2, pp. 775–788, doi: 10.1109/TPEL.2013.2256468.
- M. A. Rosli, N. Z. Yahaya, and Z. Baharudin,, (2016) "*Multi-input DC-AC Inverter for Hybrid Renewable Energy Power System*," International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), vol. 6, no. 1, pp. 40–52, doi: 10.11591/ijece.v6i1.8718.
- M. Sarhangzadeh, S. H. Hosseini, M. B. B. Sharifian, and G. B. Gharehpetian, (2011) "*Multiinput Direct DC–AC Converter with High– Frequency Link for Clean Power-Generation Systems*," in IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 26, no. 6, pp. 1777–1789, doi: 10.1109/TPEL.2010.2080321.
- Z. Idris, M. K. Hamzah, and M. F. Saidon, (2006) "*Implementation of Single-Phase Matrix Converter as a Direct AC-AC converter with commutation strategies*," 2006 37th IEEE Power Electronics Specialists Conference, 2006, pp. 1–7, doi: 10.1109/pesc.2006.1712106.
- Z. Idris, S. Z. M. Noor, and M. K. Hamzah, (2005) "*Safe Commutation Strategy in Single Phase Matrix Converter*," 2005 International Conference on Power Electronics and Drives Systems, 2005, pp. 886–891, doi: 10.1109/PEDS.2005.1619813.
- R. Baharom, A. S. A. Hasim, M. K. Hamzah, and M. F. Omar, (2006) "*A New Single-Phase Controlled Rectifier Using Single-Phase Matrix Converter*," 2006 IEEE International Power and Energy Conference, 2006, pp. 453–458, doi: 10.1109/PECON.2006.346694.
- M. K. Hamzah, S. Z. M. Noor, and S. F. A. Shukor, (2006) "*A New Single-Phase Inverter using Single-Phase Matrix Converter Topology*," 2006 IEEE International Power and Energy Conference, 2006, pp. 459–464, doi: 10.1109/PECON.2006.346695.
- Shared Prosperity Vision 2030 Restructuring Malaysia’s Development Priorities, (2019) *Ministry of Economic Affairs*, Block B5 & B6, Federal Government Administrative Centre, Putrajaya, Malaysia

A Cost-Effective IoT-Based Air Quality Monitoring System (AQMs) Powered by NodeMCU8266

Haryanty Hassan^{1,*}, Shahirah Ahmad Kamal² and Harnani Hassan³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

^{2,3} School of Electrical Engineering, College of Engineering, University Teknologi MARA, Shah Alam, Selangor, Malaysia.

*Corresponding author: haryanty@pkb.edu.my , harnani@uitm.edu.my

Abstract. Throughout 2021, an increase of 4.0% in the concentration of air pollutants in Malaysia, specifically Particulate Matter (PM₁₀), was reported, compared to the previous year's data, which showed a decrease of 32.3%. However, the level of Particulate Matter (PM_{2.5}) has decreased by 6.7%, which is a significant improvement compared to 11.1% decreased in 2020. Furthermore, carbon monoxide (CO), mainly emitted through vehicle exhaust, was observed to decrease by 9.7%. This reduction in CO emissions can be attributed to the implementation of movement control measures (MCO) during COVID-19, which successfully limited the number of road users. However, it is importance to establish a cost-effective air surveillance mechanism as precautionary measures prior to engaging in routine undertakings, due to CO emissions attributable to the upsurge in road traffic and the restoration of economic activities to pre-pandemic levels. This paper presents a cost-effective internet of things (IoT)-based Air Quality Monitoring System (AQMs) that employs the NodeMCU8266 microcontroller to increase citizen awareness of the level of the air quality index (AQI) as precautions before starting their daily activities. The AQMs is implemented using an MQ135 gas sensor and LCD, which are connected to an Arduino Uno microcontroller and Wi-Fi Module (NodeMCU ESP8266) with Blynk application (Apps) to provide real-time notification of Air Pollution Index (API) levels. The data were closely monitored through the apps and compared with sensor readings from the serial port window of the Arduino IDE. The system has successfully demonstrated its ability to effectively alert users of API readings in the targeted area through the Blynk App.

Keywords: MQ135 gas sensor, Arduino UNO, WiFi module NodeMCU ESP8266, Blynk Application, and Arduino IDE

Introduction

Every organism requires air for respiration. On average, adults inhale approximately 20 cubic meters, or 20,000 litres, of air per day (Nasution et al., 2019). This air consists of mixed gases, solid particles, and liquid particles. Nevertheless, the atmosphere's air quality has been compromised by the presence of undesirable particles or hazardous chemicals, which has had an impact on both the environment and human health. Previous study by (Nasution et al., 2019), proposed a wireless sensor network (WSN), Bluetooth, and GSM/GPRS-based system for data collection and transmission purposes in air quality monitoring. WSNs are commonly used to monitor environmental parameters such as temperature, humidity, CO volume, and detection of gas leakage such as smoke, alcohol leakage, and liquefied petroleum gas (LPG) (Aziz et al., 2020) (Setiawan & Kustiawan, 2018). These selected parameters are transmitted to a base station through Zigbee Pro(S-2) (Nasution et al., 2019) (Zeba et al., 2018). Additionally, the temperature and humidity data were transmitted over Bluetooth to enable every individual within the system's range to access it via their smartphones and laptops. A notification message can be sent through the GSM module to the base station whenever the parameter volume exceeds the safe limit for a specified application. Furthermore, (Fioccola et.al 2016) presented about a cloud-based platform of air pollution monitoring via Arduino UNO microcontroller. The work explains the use of specific sensors to monitor and collect environmental data (Aziz, 2018) (Fioccola et.al 2016). The environmental parameters were measured to calculate air pollution levels include carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), nitrogen dioxide (NO₂), and methane (CH₄). Other parameters such as temperature, humidity, light intensity, presence of flames, and rains are also monitored (Setiawan & Kustiawan, 2018). The study (Al Ahasan, 2018) proposes an IoT system designed for real-time monitoring of air pollution through the use of multiple gas sensors. However, the reference lacks a standardised measurement procedure and experimental evaluations, which are essential components for the successful implementation of such a system. Similarly, (Zeba et al., 2018) presents a monitoring system

based on the IoT concept, which uses low-cost sensors from the MQ series. Unfortunately, the reference does not provide data validation or sensor calibration procedures, which are crucial elements for proper operation of these sensors. In addition, paper (Dutta et al., 2016) presents an IoT architecture for low-cost air pollution monitoring systems that is grounded on edge computing. The architecture aims to overcome the limitations of extant monitoring systems concerning spatial and temporal resolutions, cost efficiency, and real-time data availability (Krishnamoorthi, 2020) (Shinde et al., 2017). The proposed system uses sensors to collect air quality data in real-time, which are then transmitted to an edge computing device for processing and analysis (Zeba et al., 2018).

This paper presents a cost-effective Air Quality Monitoring System (AQMs) as tool to measure and enhance air quality awareness that ensure safety. The proposed AQMs integrate gas sensors, buzzers, and LEDs, that activated once the air quality reaches hazardous levels, thus alerting users. The LCD display presents air quality readings that can be transferred through *CoolTerm* open-source software via the serial port. AQMs are facilitated by Blynk Apps that offer user-friendly access to monitor air quality that is freely available on the IOS App Store and the Google Play Store. Owing to its affordability, minimal setting requirements, and high user accessibility, the system can be deployed in households, schools, and industries. The paper comprises four distinct sections: Introduction, Methodology, Results and Discussions, and Conclusion.

Methodology

The AQMs was implemented by connecting the input unit consist of data collection unit of Arduino Uno microprocessor and MQ135 sensor, a display unit LCD display and a WIFI unit. The output of the input unit can be divided into: i) primary output processed the data through serial port communication (USB) *CoolTerm* software where it is interpreted as input to Buzzer and LED, and (ii) secondary output was obtained through data transfer between serial port communication (USB) NodeMCU ESP8266 Wifi-module and Blynk server to be accessible through the Blynk Apps smartphone as shown in Figure 1.

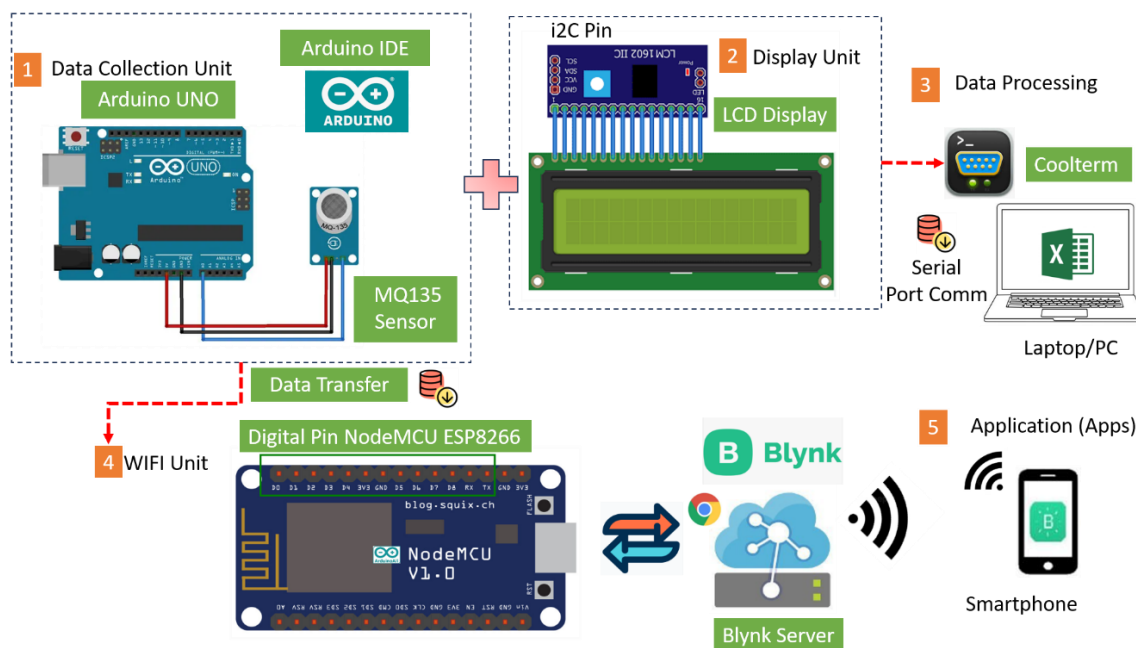


Figure 1. Diagram of the Air Quality Monitoring System (AQMs).

The algorithm of the system was executed in Arduino IDE using the C++ language. The MQ135 gas sensor was responsible for detecting the concentration of gas present in the air and transmitting the data to the processing unit (Arduino UNO) in the form of a resistor (R). The implementation of AQMs starts with pre-calibration of MQ135 sensor to effectively gauge gaseous capacity. The pre-calibration sensor was explicated in *Algorithm 1* (Soares et al., 2023) (Zeba et al., 2018) where the coefficients a and b are derived from the graph outlined in Figure 2.

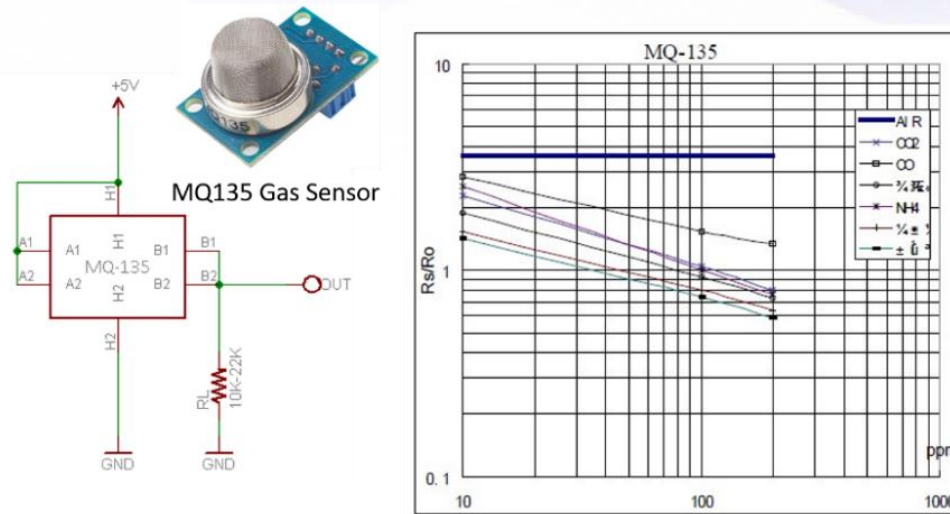


Figure 2. Gas concentration graph of the MQ135 gas sensor

The derivations of parts per million (*ppm*) of the gas concentration were expressed as $Y - Y_0 = m(X - X_0)$ where m is the gradient that observes from the MQ135 graph on the Y -axis, and X is the value (*ppm*) on the X -axis of the graph, $X = \frac{Y - Y_0}{m} + X_0$. The intercept point between X value and Y indicate the resistance ratio R_{s0}/R_0 where the expression of Y is substituted with R_{s0}/R_0 as $X = \frac{R_{s0}/R_0 - Y_0}{m} + X_0$, R_{s0} : fresh air resistance and R_0 : gas concentration resistance value. The value of X is interpreted in linear according to the log-log graph of Figure 2 where it indicates the behaviour of the gas concentration with respect to the resistance ratio R_{s0}/R_0 reading will be exponential declined when the concentration of the gas is gradually reduces. Due to the reduction in gas concentration, the expression of the logarithm expression is

introduced to X as $\log X = \frac{\log(R_{s0}/R_0 - Y_0) + \log(1/m) + \log(X_0)}{\log(10)}$ and to define the value of X as a real value $X = 10^{\log X}$. The derivation formula of $Y - Y_0 = m(X - X_0)$ can be used for other types of MQ series. Therefore, the *ppm* value can be defined as Eq. (1) below;

$$ppm = \frac{R_{s0}/R_0 - Y_0}{m} + X_0 \quad \text{Eq. (1)}$$

By utilizing Eq. (1), the measurement of *ppm* is less complicated and time-consuming to analyse the results with different MQ series (Al Ahasan et al., 2018)

The value of *ppm* is interpreted in the form of resistor (R) derives as Eq. (2), where R_s is sensor resistor, R_L is load resistor of MQ135 sensor, and V_{cc} (+5V) is the sensor voltage supply as shown in Figure 2.

$$ppm = \frac{V_{cc} - V_{out}}{R_L} \cdot R_s \quad \text{Eq. (2)}$$

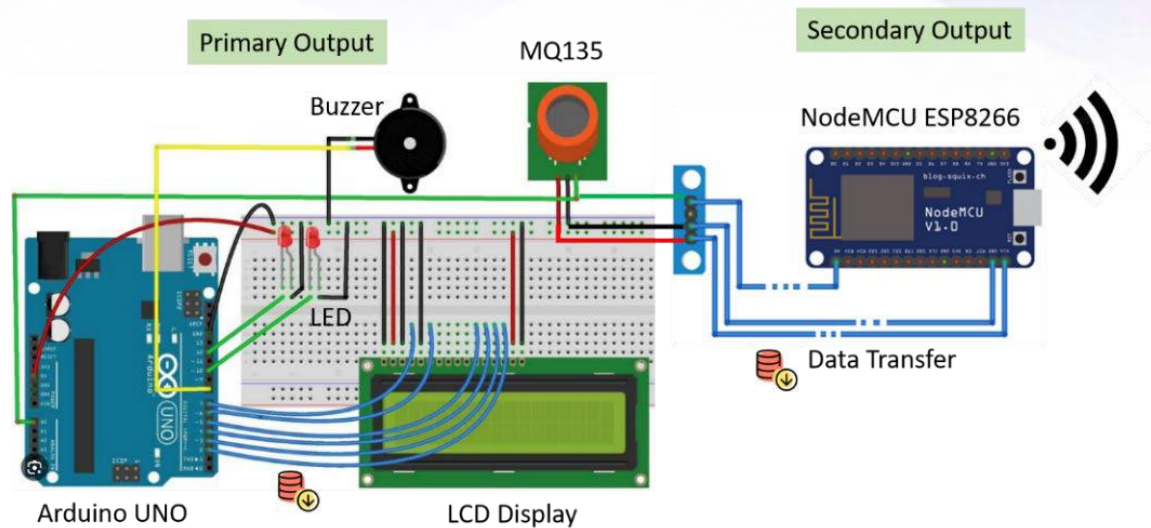


Figure 3. Schematic diagram consists of primarily output and secondary output setting

Based on Figure 3, the MQ135 sensor detects the level of gas concentration (*ppm*) and passes the information to Arduino UNO microcontroller to interpret the information into three categories of *ppm* level: healthy (Good or Moderate), unhealthy and dangerous (Extremely unhealthy or hazardous) in Table 1 below;

Table 1. AQI Level of health concerns

API readings (<i>ppm</i>)	AQI Level
0 – 50	Good
51-100	Moderate
101-150	Unhealthy for the sensitive group
150-200	Unhealthy
201-300	Extremely unhealthy
301-500	Hazardous

Each of these categories can be indicated by connecting LEDs: Green, Yellow and Red in the circuit. The circuit was equipped with Buzzer when the *ppm* level reached a dangerous level. The LCD displayed the *ppm* level after Arduino UNO microcontroller processed these data and passed to serial port communication via *CoolTerm* for further analysis. These data were interpreted as the primary output of AQMs that provide a stationary output that is easily accessible from the laptop/PC and tabulated in Excel file. The MQ135 data were also transferred to the ESP 8266-01 Wi-Fi Module (NodeMCU ESP8266) as secondary unit for IoT Blynk Application (Apps). This features of AQMs provides an easily accessible means of monitoring air quality in real-time through the developed Blynk Apps or the user can access the information through the website as an alternative to AQI information.

A. Algorithm 1

The AQMs acquires minimal circuit setting and the algorithm (Zeba et al., 2018) was defined as below:

Algorithm 1: AQMs Pre-Calibrate

1. Calibrate the value of R_o (sensor resistance in the clean air)
2. Calculate the value of R_s (sensor resistance with the presence of certain gas)
3. Read the output of MQ135 from the Arduino UNO analogue pin, A_o
4. Calculate average (S_{avg}) value of data
5. $R_o = S_{avg}/\text{Clean air factor}$
6. Extrapolate coefficient of a and b
7. Calculate the ppm value using Eq. (1)
8. Read the ppm value according to the conditions setting:
 - If** $V > 0 \ \&\& \ V \leq 50$ 'or' $V > 50 \ \&\& \ V \leq 100$, **TRUE then**
 LED_{Green} 'ON'
 LCD display ppm value
else
 - If** $V > 100 \ \&\& \ V \leq 200$ 'or' $V > 200 \ \&\& \ V \leq 300$, **TRUE then**
 LED_{Yellow} 'ON'
 LCD display ppm value
else
 - If** $V > 300$, **TRUE then**
 LED_{Red} 'ON'
 Buzzer alarm
 'ON'
 LCD display ppm value
else

return
end

B. Flow chart of AQMs

Figure 4 shows the flow chart of the AQMs according to Algorithm 1 (Soares et al., 2023).

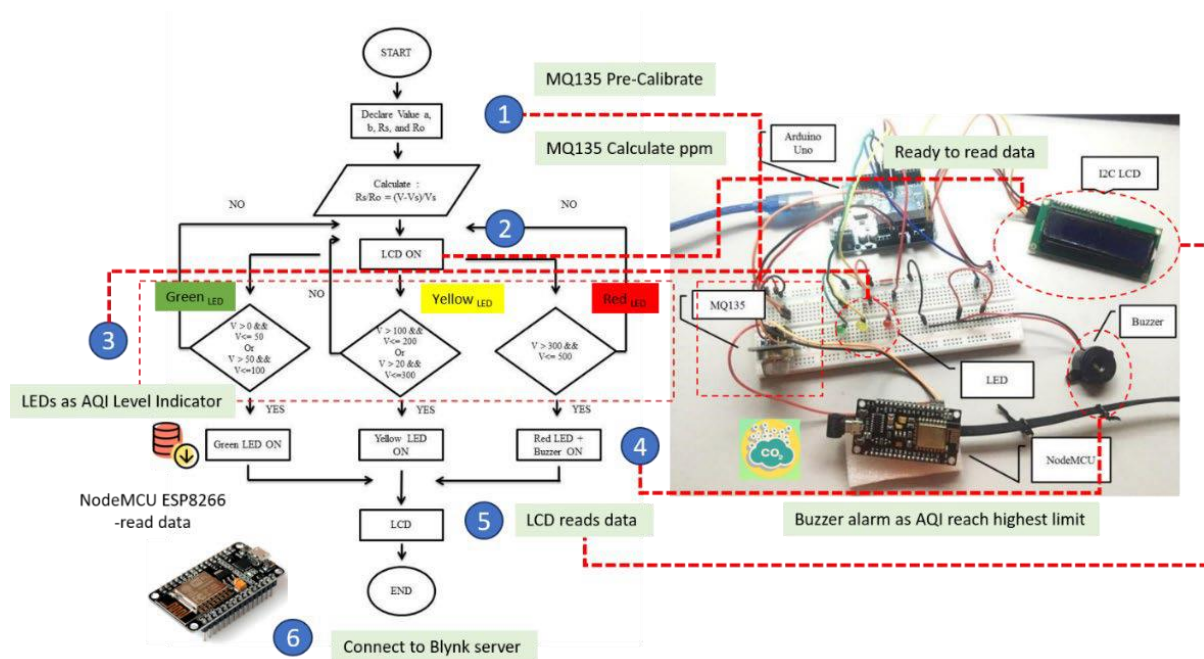


Figure 4. Flowchart of Air Quality Monitoring System (AQMs) and hardware setup

In Figure 4, the Arduino UNO, MQ135, and LCD display were connected to +5V operating voltage with three connecting LEDs that connected in series with resistor 220Ω to reduce current flow that can damage the LCD display and allowed the MQ135 reading to pass to the secondary output. The flow chart showed that

MQ135 required a pre-calibration to define the value of $RRRR_{SSSS}/RRRR_{0000}$ before estimating the value of ppm and allows the LCD to display the readings. If the readings of the resistor (R) that were detected are greater than 0Ω but less than 100Ω , LED_{Green} will turn *on* to indicate that the air quality is in the range of a healthy level. When the resistor (R) readings exceeded more 100Ω and less than 300Ω , LED_{Yellow} will turn 'ON' to indicate that the air quality is either unhealthy or very unhealthy. However, if the detected reading is more than 300Ω , LED_{Red} and the buzzer will turn *on* simultaneously to indicate that the air quality is hazardous or dangerous. The NodeMCU ESP8266 was connected to +3.3V operating voltage when ppm readings were passed to the secondary output. The resistor 220Ω that connected to LEDs via Arduino UNO protect the module from damage and allowed the transmission of readings to Blynk server (Senthilkumar et al., 2020). In Blynk platform these MQ135 readings were interpreted as API readings for further analysis.

C. Target Area and Data Collection

The Kolej Melati, located in the Shah Alam campus of UiTM, was designated as a testing ground for assessing the efficacy of Air Quality Monitors (AQMs) in measuring the AQI level and API readings. This area, located in the Klang Valley, is prone to unhealthy levels of AQI due to the high number of road users and industrial factories in the vicinity. The API was monitored for a duration of 3 weeks, from 8:00 am to 3:00 pm, as this time period coincides with the daily activities of the majority of citizens.

Results and Discussion

In the experiment, MQ 135 gas sensor detects gas concentration and transfers the data to be processed by Arduino Uno microcontroller and passed the information to LCD display. There three LEDs and a buzzer were used as indicators for three categories of AQI level: healthy, unhealthy, and hazardous/dangerous. Since the MQ135 sensor was also connected to NodeMCU ESP8266, the ppm readings from MQ135 sensor were transferred to Blynk server. This enables the user to access the AQI level via smartphone where an alert notification will be sent to notify the user hence, increase their awareness and reschedule their daily activities. Figure 5 shows AQMs response towards the designated conditions. Figure 5 (a) shows AQMs responses when API reading was between 50 and 100 ppm. While in Figure 5(b), the API reading was between 200 and 300 ppm. Figure 5(c) shows hazardous AQI level when the reading was more than 300 ppm.

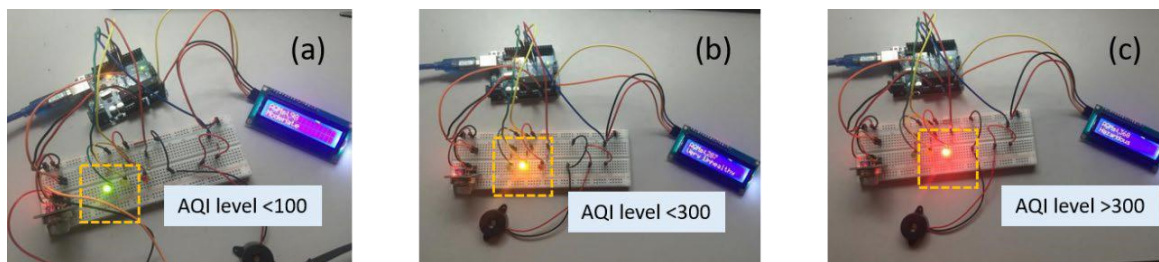


Figure 5. AQM response toward designated conditions: (a) healthy, (b) unhealthy, and (c) dangerous/hazardous

The readings were transferred to data processing using serial port communication software, *CoolTerm*. The *CoolTerm* serial communication tool provides a seamless method for transferring data from the Arduino UNO microcontroller to the laptop / PC. Additionally, *CoolTerm* boasts an exceptional level of simplicity, particularly when referencing its serial interface. By utilizing *CoolTerm* required the selection of the desired port and option such as bit options, baud rate (9600), and flow control ports become accessible as shown in Figure 6(a). Figures 6(b) and 6(c) show the data capture window using *Coolterm* when the API reading was measured at more than 100 ppm and exceeded more than 100 ppm. The readings captured through *CoolTerm* was saved in Excel format for further analysis.

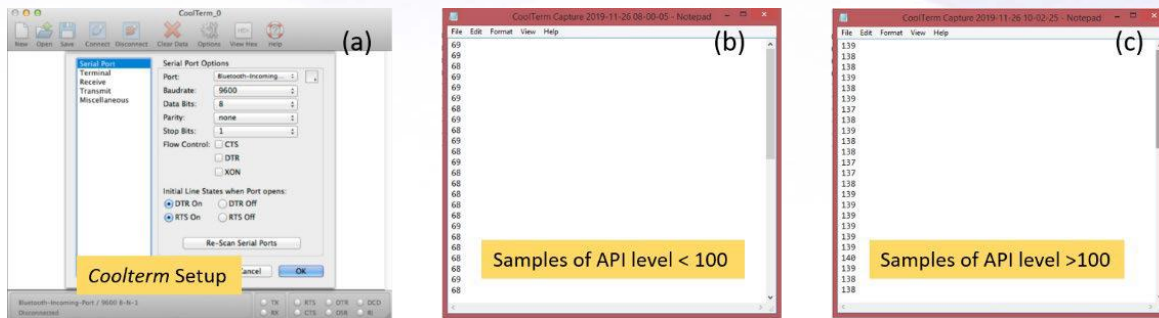


Figure 6. (a) CoolTerm setup, (b) Samples of API reading < 100, and (c) Samples of API reading > 100

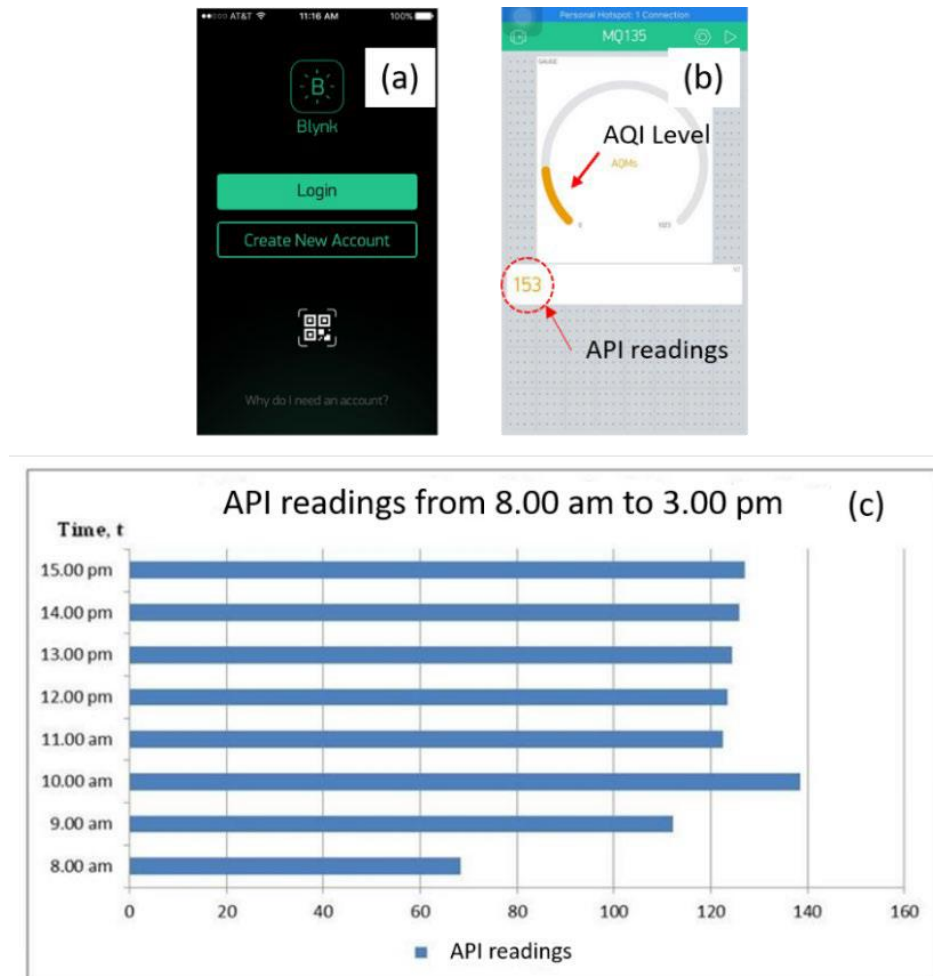


Figure 7. (a) Blynk setup for user, (b) Blynk layout and AQM reading, and (c) AQI Level graph from 8.00 am to 3.00 pm

Figure 7(a) shows Blynk login setup for user to access AQMs data, while Figure 7(b) Blynk layout and AQMs readings where the AQI level was indicated as yellow colour (unhealthy) and the API reading was 153 ppm. In Figure 7(c), a graph shows the API readings from 8.00 am to 3.00 pm. The 7 hours readings were taken for 3 weeks at Kolej Melati. The average of API readings was approximately 68.4 ppm at 8.00 am and increased to 114 ppm at 9.00 am. At 10.00 am the API readings yield 140 ppm due to the increases of roads user and most of industrial factory starts operating. The API readings was gradually increased from 10.00 am till 3.00 pm. However, after 11.00 pm the API reading starts to gradually reduced but the AQI level remains above than 120 ppm.

Conclusions

This paper has presented an investigation of the Air Quality Monitoring System (AQMs). The design of AQMs was economically efficient, necessitating minimal configuration for real-time operation. The primary and secondary outputs have rendered AQMs dependable by enabling users to access API readings and AQI levels via their personal computer and smartphone. The AQMs Blynk App has proven relevant to contemporary society, as it can raise awareness about AQI levels and API readings in the surrounding region. As for future recommendations, AQMs could be enhanced by incorporating a robust gas sensor, a circuit design equipped with a Global Positioning System (GPS) tracker, and a wireless sensor network (WSN).

References

- Al Ahasan, Md Abdullah & Roy, Saumendu & Saim, A. & Akter, Rozina & Hossain, Md. Zakir. (2018). Arduino-Based Real Time Air Quality and Pollution Monitoring System. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*. 6. 81-86. 10.21276/ijrcst.2018.6.4.8.
- Aziz, Dlnya. (2018). Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU Module. *International Journal of Scientific and Engineering Research*. 9. 801.
- Dutta, Joy & Gazi, Firoj & Roy, Sarbani & Chowdhury, Chandreyee. (2016). AirSense: Opportunistic crowd-sensing based air quality monitoring system for smart city. 1-3. 10.1109/ICSENS.2016.7808730.
- Fioccola, Giovanni & Sommese, Raffaele & Tufano, Imma & Canonico, Roberto & Ventre, Giorgio. (2016). Polluino: An efficient cloud-based management of IoT devices for air quality monitoring. 1-6. 10.1109/RTSI.2016.7740617.
- Krishnamoorthi, M.. (2020). IOT based Air Quality Monitoring System. 8(7). <https://doi.org/10.22214/IJRASET.2020.7022>
- Nasution, T. H., Muchtar, M. A., & Simon, A.. (2019). Designing an IoT-based air quality monitoring system. 648(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/648/1/012037>
- Senthilkumar, R., Venkatakrishnan, P., & Balaji, N.. (2020). Intelligent based novel embedded system based IoT enabled air pollution monitoring system. 77. <https://doi.org/10.1016/J.MICPRO.2020.103172>
- Setiawan, F. N., & Kustiawan, I.. (2018). IoT based Air Quality Monitoring. 384(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/384/1/012008>
- Shinde, S., Kashid, A., Jamdade, K., Sable, S., & Ankalgi, P.. (2017). Real Time Indoor Air Quality Monitoring System. 6(3). <https://doi.org/10.17148/IJARCCE.2017.63141>

Soares, P. H., Monteiro, J. P., & Andrade, C. M. G.. (2023). Use of Association Algorithms in Air Quality Monitoring. 14(4). <https://doi.org/10.3390/atmos14040648>

Zeba, Idrees., Zhuo, Zou., Lirong, Zheng. (2018). Edge Computing Based IoT Architecture for Low-Cost Air Pollution Monitoring Systems: A Comprehensive System Analysis, Design Considerations & Development. Sensors, doi: 10.3390/S18093021

Keberkesanan Fun & Easy Balance Sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) bagi Sesi Pengajaran dan Pembelajaran Subjek Perakaunan

Nurlinda Abdullah^{1,*}, Wido Mes Wati Sukadi² and Noor Afizah Atan³

¹Department of Commerce, Polytechnic METrO Johor Bahru, Malaysia.

²Department of Commerce, Polytechnic METrO Johor Bahru, Malaysia

³Department of Commerce, Polytechnic METrO Johor Bahru, Malaysia

*Corresponding author: nurlinda.abdullah@pmjb.edu.my
widomes.sukadi@pmjb.edu.my
noorafizah@pmjb.edu.my

Abstrak. Kajian ini dijalankan untuk meninjau keberkesanan kaedah permainan *Fun & Easy Balance* sebagai Alat Bantu Mengajar (ABM) dalam sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) bagi subjek perakaunan. Responden kajian adalah terdiri daripada pelajar Semester 1 program Diploma Kewangan dan Perbankan Islam dan Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan serta pelajar Semester 2 program Diploma Keusahawanan di Politeknik METrO Johor Bahru. Sesi PdP subjek perakaunan sering mengamalkan teknik *chalk and talk* yang berfokuskan kepada guru sahaja. Selain itu terdapat tanggapan bahawa subjek perakaunan adalah subjek yang sukar dan tidak menimbulkan minat kepada pelajar. Bagi mengatasi masalah ini, pengkaji telah mencetuskan idea serta memberikan kelainan dan keunikan dalam proses PdP dengan mewujudkan produk permainan yang dikenali sebagai *Fun & Easy Balance*. Objektif utama pembangunan produk permainan ini adalah agar pelajar berupaya mengklasifikasikan komponen akaun serta menyediakan Imbangan Duga dengan betul. Metodologi kajian ini dijalankan menggunakan Ujian Pra dan Ujian Post bagi Topik Imbangan Duga, Borang Soal Selidik Kajian Tinjauan Terhadap Persepsi dan Prestasi Pelajar Selepas Aktiviti Permainan *Fun & Easy Balance*. Hasil dari penggunaan *Fun & Easy Balance* terbukti berkesan apabila dapatan kajian ini menunjukkan perubahan yang positif pada pelajar yang lemah. Di akhir sesi, semua pelajar dapat mengklasifikasikan akaun dan menyediakan Imbangan Duga dengan betul. Dapatan kajian menunjukkan ABM *Fun & Easy Balance* mampu meningkatkan motivasi, kefahaman dan prestasi pelajar dalam topik *account classification* dan *trial balance*. Ini dapat dilihat daripada dapatan nilai min bagi semua item soalan adalah antara 4.41-4.66 Pelajar menunjukkan keyakinan yang lebih tinggi untuk melibatkan diri dalam aktiviti yang dijalankan. Selain itu, mereka juga mudah untuk memberikan kerjasama yang memberangsangkan serta menyeluruh pada sesi PdP. Pembelajaran yang berintegrasikan permainan menarik minat pelajar kerana ia memberi mereka peluang untuk belajar dengan cara yang santai dan menyenangkan. Dengan demikian, kaedah permainan *Fun & Easy Balance* telah terbukti berkesan dalam meningkatkan minat dan motivasi pelajar dalam kursus perakaunan seterusnya membawa kepada peningkatan prestasi pelajar yang signifikan

Kata kunci : kaedah permainan, alat bantu mengajar, Sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)

Pengenalan

Daya tarikan sesuatu subjek bergantung pada kemahiran pengajaran setiap guru. Bagi memastikan pengajaran yang berkualiti dan berkesan, adalah penting bagi guru memiliki kebijaksanaan dan kemahiran yang tinggi yang

merangkumi pelbagai kaedah, teknik dan aktiviti dalam proses pengajaran mereka (Normazidah, 2012). Antara kaedah yang semakin di perhatian adalah Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang menggunakan kaedah gamifikasi ataupun permainan. Siti Norhaida binti Abdul Rahman (2017) menyatakan bahawa konsep gamifikasi merupakan satu kaedah penerapan konsep permainan yang mempunyai elemen dinamik, mekanik, dan kerangka kerja ke dalam pengajaran dan pembelajaran.

Gamifikasi adalah konsep yang baru untuk mengintegrasikan beberapa elemen permainan ke dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Menurut Deterding, Dixon, Khaled dan Nacke (2011), gamifikasi adalah pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan elemen reka bentuk permainan dalam konteks bukan permainan. Menurut Elena Parra-Gonzalez (2021) menegaskan juga pelajar lebih bermotivasi untuk mempelajari sesuatu subjek apabila subjek tersebut diajari melalui konsep gamifikasi atau permainan. Ini lebih menggalakkan pembelajaran bermakna yang senang diingati dan juga menggalakkan murid untuk memahami subjek tersebut dengan lebih mendalam. Kajian ini bertujuan untuk memahami keperluan menggunakan konsep gamifikasi sebagai salah satu kaedah yang efisien untuk meningkatkan motivasi dan seterusnya meningkatkan lagi pemahaman pelajar terhadap sesuatu subjek.

Pernyataan Masalah

Gaya pengajaran dan pembelajaran bagi subjek atau kursus perakaunan pada masa ini adalah dengan menggunakan kaedah pengajaran formal yang hanya berfokuskan kepada pensyarah dan latihan yang diberikan adalah secara individu atau berkumpulan. Namun kebanyakan pelajar tidak dapat menyesuaikan diri dengan pendekatan ini dan seterusnya kurang memberikan perhatian sepenuhnya semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Hasilnya kefahaman pelajar terhadap sesuatu kursus adalah pada tahap yang kurang memuaskan. Tambahan lagi, persepsi pelajar terhadap subjek perakaunan adalah satu kursus yang sukar difahami kerana ia melibatkan konsep yang rumit dan memerlukan kecekapan dalam pengiraan. Hasil soalselidik yang dijalankan bagi Sesi II 2022/2023 seramai 64 orang pelajar, 50 orang menyatakan kursus perakaunan adalah kursus yang sukar dan membosankan. Ini kerana ia melibatkan konsep yang sukar dan kurangnya pengetahuan pelajar terdapat kursus tersebut. Oleh itu, untuk meningkatkan fokus dan pemahaman pelajar dalam setiap aktiviti pembelajaran yang berlangsung, permainan berkonsepkan kad pembelajaran telah direkabentuk. Dengan ini terhasilah inovasi berbentuk permainan *Fun & Easy Balance* bagi menjadikan subjek perakaunan ini kursus yang menarik dan seterusnya meningkatkan lagi motivasi pelajar untuk memahami konsep- konsep yang ada dalam subjek perakaunan. Penghasilan kad permainan ini membantu mengatasi masalah hilang daya fokus pelajar terhadap sesi pembelajaran dan juga sebagai medium untuk guru menyampaikan bahan bantu mengajar (BBM) dalam kelas, serta memastikan pelajar sentiasa bersedia dan terlibat dalam aktiviti pembelajaran yang berlangsung.

Objektif

- a) Mengenalpasti tahap motivasi dan dorongan kepada pelajar untuk mempelajari subjek perakaunan
- b) Mengenalpasti tahap kefahaman pelajar dalam subjek perakaunan khususnya topik *account classification* dan *trial balance*
- c) Mengenalpasti tahap pencapaian dan prestasi pelajar sebelum dan selepas menggunakan *Fun & Easy Balance* dalam proses PdP

Metodologi

Inovasi *Fun & Easy Balance* merupakan satu permainan bagi memudahkan dan bagi menangani isu dan masalah yang sering dihadapi oleh pelajar-pelajar Jabatan Perdagangan yang mengikuti Kursus *Business Accounting*. Pelajar perlu dibahagikan kepada beberapa kumpulan yang kecil terdiri daripada 3 hingga 4 orang. Setiap kumpulan kecil akan diberikan 1 set permainan *Fun & Easy Balance*. Satu set produk ini mengandungi 23 keping kad permainan, 5 klip kertas dan arahan permainan. Kad permainan direka dengan menggunakan kertas A4 yang berwarna. Kad permainan tersebut mempunyai maklumat yang mengandungi nama akaun, gambar akaun dan juga baki akaun dalam Ringgit Malaysia bagi sesebuah syarikat. Klip kertas yang dibekalkan dilabel dengan klasifikasi 5 kumpulan utama akaun. Setiap kumpulan diedarkan satu set produk *Fun & Easy Balance*. Wakil setiap kumpulan pelajar membaca arahan permainan *Fun & Easy Balance*. Ahli kumpulan berbincang dalam kumpulan dan seterusnya mengklasifikasikan setiap kad mengikut 5 kategori utama akaun iaitu *Asset, Liabilities, Owner Equity, Revenue dan Expenses*. Seterusnya hasil perbincangan, mereka perlu menentukan baki kategori akaun tersebut samada berbaki debit atau berbaki kredit. Setelah itu setiap ahli

kumpulan perlu menyediakan *Trial Balance* mengikut format yang betul dan menghantar jawapan dalam tempoh 20 minit. Manakala pensyarah kursus bertindak sebagai pemudahcara dengan membuat semakan terhadap jawapan pelajar.

Sampel yang digunakan adalah pelajar semester 1 Diploma Kewangan dan Perbankan Islam dan Diploma Pengurusan Logistik dan Rantian Bekalan dan juga pelajar semester 2 Diploma Keusahawanan di Politeknik METrO Johor Bahru. Sejumlah 64 orang pelajar ini mengambil kursus *Business Accounting*. Pautan soal selidik telah diedar dalam bentuk *google form* kepada semua responden dan semua responden telah mengisi soal selidik ini

Kajian ini adalah berbentuk kajian sosial di mana kaedah soalselidik yang dibina oleh kumpulan penyelidik. Borang soal selidik yang dibina terdiri daripada 2 bahagian iaitu Bahagian A yang mengandungi maklumat responden seperti jantina dan program Bahagian B pula terdiri dari 20 pernyataan. Soalselidik ini bertujuan untuk mengukur tahap motivasi, tahap kefahaman dan tahap prestasi pelajar dalam topik *account classification* dan *trial balance*. Dalam konteks ini, penyelidik berpendapat penggunaan soal selidik adalah lebih praktikal dan berkesan. Ini kerana penggunaan soalselidik berupaya meningkatkan lagi ketepatan dan kebenaran maklumat yang diberikan oleh pihak responden. Soalan ini terbahagi kepada 4 aspek utama iaitu aspek motivasi, aspek kefahaman, aspek prestasi dan juga aspek persepsi bagi permainan *Fun & Easy Balance*.

Penyelidik memilih menggunakan kajian tinjauan dengan Skala Likert kerana ini mempunyai kelebihan yang membolehkan penyelidik lebih peka dan boleh mengawal maklumbalas yang berat sebelah. Skala ini terdiri daripada lima skala iaitu Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Kurang Setuju, Setuju S dan Sangat Setuju SS. Manakala setiap skala diberikan nombor 1 hingga 5. Maklumat terperinci skala tersebut seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1 : Skala Likert

Skala	Tafsiran
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Kurang setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat tidak setuju

Kumpulan penyelidik melaksanakan sendiri proses pengumpulan data dengan bantuan pensyarah kursus dan pelajar yang terlibat. Masa 10 - 15 minit diambil untuk mengisi soal selidik ini oleh pelajar.

Dalam kajian ini, soal selidik yang diedarkan telah dianalisis bagi menentukan peratusan dan tahap min bagi setiap item. Penyelidik telah mengenalpasti 3 tahap min iaitu pada tahap rendah, tahap sederhana dan tahap tinggi. Tafsiran skor min yang diperolehi daripada soalselidik digunakan oleh penyelidik untuk menjawab persoalan satu hingga tiga dalam kajian ini. Berikut di bawah adalah hasil skor min daripada soal selidik yang di analisis.

Jadual 2: Tafsiran Skor Min

Kumpulan	Skor Min	Tahap Kecenderungan
1	1.00-2.33	Rendah
2	2.34-3.67	Sederhana
3	3.68-5.00	Tinggi

Di akhir sesi permainan, instrumen soal selidik berdasarkan *convenience sampling* telah disediakan dan diedarkan dikalangan 64 responden. Ini bertepatan dengan pandangan Sekaran (2003) di mana penggunaan soalselidik dapat menilai konsep yang berkaitan dengan sikap, persepsi serta pandangan. Pensyarah yang mengajar kursus *Business Accounting* telah membangunkan soal selidik ini. Soal selidik kajian telah diubahsuai berdasarkan kepada Norazah Mohd Nordin dan Ngau Chai Hong (2009). Terdapat 2 bahagian pada soalselidik ini iaitu Bahagian A dan Bahagian

B. Bahagian A adalah disusun dalam bentuk aneka pilihan di mana maklumat yang diperolehi meliputi profil responden seperti jantina, program dan persepsi mengenai kursus perakaunan. Manakala, bahagian B semua

soalan diolah dengan menggunakan skala likert untuk mengukur tahap penerapan motivasi, tahap kefahaman, tahap prestasi dan tahap persepsi pelajar terhadap *Fun and Easy Balance*. Menurut Wwirma(1995) skala ini sesuai digunakan kerana ia melibatkan melibatkan perasaan individu terhadap sesuatu idea, prosedur dan institusi sosial. Selain itu bahagian ini memberi peluang kepada responden untuk memberikan maklumbalas dan cadangan serta kesan yang diperolehi selepas bermain set permainan ini.

Bagi menguji tahap kognitif pelajar sebelum dan selepas menggunakan set *Fun and Easy Balance*, satu kajian pra eksperimen telah dijalankan kepada 20 orang responden. Responden akan menjalani *pre test* sebelum menggunakan produk ini dan responden akan menjalani *post test* setelah menggunakan produk *Fun and Easy Balance*.

Analisis Data

Dalam kajian ini, ianya melibatkan 64 orang pelajar Politeknik METrO Johor Bahru yang mengikuti kursus *Business Accounting*. Demografi kajian terdiri daripada umur, jantina dan juga program pengajian bagi pelajar berkenaan. Jadual 3 dibawah menunjukkan dengan lebih terperinci profil demografi kajian:

Jadual 3: Taburan Responden Mengikut Frekuensi dan Peratus Profil Responden

Item	Frekuensi	Peratus
Jantina		
• Lelaki	37	58
• Perempuan	27	42
Program		
• Diploma Perbankan dan Kewangan Islam (DIB) – PMJB	10	16
• Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan (DLS)- PMJB	39	61
• Diploma Keusahawanan (DEN) - PMJB	15	23

Jadual 3 di atas menunjukkan profil responden secara terperinci. Didapati 58% responden adalah terdiri daripada lelaki dan 42% responden adalah terdiri daripada perempuan. Manakala 61% pelajar terdiri daripada pelajar jurusan Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan diikuti dengan 23% pelajar jurusan Keusahawanan dan 16% pelajar jurusan Perbankan dan Kewangan Islam.

Dapatan

Dalam kajian ini terdiri daripada 64 orang pelajar Politeknik METrO Johor Bahru yang mengikuti kursus *Business Accounting*. Bahagian ini memberikan huraian mengenai 4 aspek iaitu aspek motivasi, aspek kefahaman, aspek prestasi dan aspek persepsi. Dalam kajian ini, perbandingan min terhadap 4 aspek kajian diukur berdasarkan jawapan pelajar terhadap item-item dalam soal selidik .

Objektif 1: Mengenalpasti tahap motivasi dan dorongan kepada pelajar untuk mempelajari kursus perakaunan

Dapatan nilai min bagi analisis tahap motivasi, tahap kefahaman dan tahap prestasi pelajar dapat dilihat dalam Jadual 4 hingga Jadual 6. Dapatan secara keseluruhan memberikan bukti yang jelas menunjukkan permainan *Fun & Easy Balance* mampu dan berupaya meningkatkan motivasi, kefahaman dan prestasi pelajar dalam topik *account classification* dan *trial balance*. Ini dapat diperlihatkan dengan dapatan nilai min bagi semua item soalan, ianya berada dalam julat 4.50 – 4.61.

Jadual 4 : Kekerapan Skor Min Bagi Aspek Motivasi Pelajar dalam Permainan *Fun & Easy Balance*

Item		Min	Tahap
MOTIVASI			
1	Proses pembelajaran <i>account classification / trial balance</i> secara bermain dapat meningkatkan lagi motivasi saya untuk belajar.	4.66	Tinggi
2	Saya lebih bermotivasi untuk belajar melalui kaedah bermain .	4.57	Tinggi
3	Kaedah bermain dapat menanamkan sifat sendiri dalam diri saya.	4.62	Tinggi
4	Saya lebih berminat untuk belajar topik <i>account classification / trial balance</i>	4.48	Tinggi
5	Kaedah bermain dapat meningkatkan lagi keyakinan saya terhadap topik <i>account classification / trial balance</i> .	4.56	Tinggi
NILAI PURATA MIN		4.57	

Bagi aspek motivasi, didapati pada tahap yang tinggi dengan nilai purata min adalah 4.57. Motivasi pelajar untuk belajar dan keyakinan mereka dalam topik yang berkenaan dapat ditingkatkan melalui penggunaan permainan ini. Dapatan ini sejajar dengan kajian yang dijalankan oleh Kapp (2012), Endra (2016) dan Lee and Hammer (2011) yang menyatakan penggunaan aplikasi gamifikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran mempunyai potensi untuk meningkatkan lagi motivasi pelajar. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan pelajar untuk lebih mudah dan mudah berinteraksi dalam situasi yang tidak terikat dengan komunikasi format yang biasanya dilakukan dalam kelas. Ini juga konsisten dengan kajian pembelajaran berasaskan permainan memberikan kesan dalam meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar (Abdul Jabbar & Patrick 2015; Hung et al. 2015; Wang et al. 2016; Wang 2015).

Objektif 2: Mengenalpasti tahap kefahaman pelajar dalam subjek perakaunan khususnya topik *account classification* dan *trial balance*

Jadual 5 : Kekerapan Skor Min Bagi Aspek Kefahaman Pelajar dalam Permainan *Fun & Easy Balance*

Item		Min	Tahap
KEFAHAMAN			
1	Sesi permainan membantu saya mengingat kembali konsep <i>account classification / trial balance</i> yang dipelajari.	4.64	Tinggi
2	Melalui sesi permainan, saya dapat memperoleh pengetahuan yang tidak terdapat di dalam bahan kursus.	4.49	Tinggi
3	Saya dapat mengingat maklumat yang diterima sewaktu sesi permainan.	4.52	Tinggi
4	Dalam sesi permainan, saya dapat membezakan maklumat yang penting dan relevan untuk direkod dalam <i>trial balance</i> .	4.52	Tinggi
5	Kaedah bermain dapat membantu meningkatkan lagi kefahaman saya.	4.51	Tinggi
NILAI PURATA MIN		4.53	

Nilai purata min bagi aspek pemahaman adalah 4.53. Peningkatan kefahaman pelajar terhadap topik *account classification* dan *trial balance*. Penemuan ini sejajar dengan kajian yang dibuat oleh Karli dan Yuliariatiningsih (2002) yang mendapati penggunaan permainan dalam pembelajaran mengembangkan dan meningkatkan lagi pengetahuan pelajar dan dapat mendorong sifat kerjasama di kalangan pelajar. Menurut Ong, Chan dan Koh (2013), penglibatan pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran melalui pendekatan permainan dapat memberikan kesan yang positif terhadap kejayaan pembelajaran, perubahan tingkah laku dan pencapaian akademik. Ini menyokong kajian permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi dan pembelajaran pelajar (Abdul Jabbar & Patrick 2015; Hung et al. 2015; Hung et al. 2014; Lim 2015; Sung & Hwang 2013; Wang et al. 2016).

Jadual 6 : Kekerapan Skor Min Bagi Aspek Prestasi Pelajar dalam Permainan *Fun & Easy Balance*

Item		Min	Tahap
PRESTASI			
1	Saya menunjukkan perubahan prestasi dengan lebih baik dalam proses pembelajaran topik <i>account classification / trial balance</i> setelah melibatkan diri dalam sesi permainan ini.	4.43	Tinggi
2	Saya lebih yakin untuk terlibat dalam sesi permainan <i>account classification /trial balance</i> .	4.41	Tinggi
3	Saya boleh memberikan maklumbalas dengan lebih jelas dalam pembelajaran melalui kaedah permainan dalam topik <i>account classification /trial balance</i> .	4.54	Tinggi
4	Melalui sesi permainan ini, saya mampu memberi tumpuan kepada pembelajaran berbanding proses pengajaran konvensional.	4.56	Tinggi
5	Sesi permainan ini mampu mencambahkan fikiran dan bertukar idea di antara saya dan rakan-rakan.	4.57	Tinggi
NILAI PURATA MIN		4.50	

Apabila ditinjau dari aspek prestasi, nilai purata min juga pada tahap yang tinggi iaitu 4.50. Permainan ini dapat mempengaruhi prestasi pencapaian akademik pelajar yang tidak memiliki pengetahuan asas untuk menguasai tahap seterusnya. Dapatan ini disokong oleh kajian Hussain, Tan dan Idris (2014) terhadap penggunaan kaedah permainan dalam pembelajaran yang membantu mengatasi masalah pelajar yang kurang cemerlang dan tertinggi dapat diperoleh dengan bantuan pendekatan permainan dan seterusnya bagi meningkatkan lagi prestasi akademik mereka.

Jadual 7: Kekerapan Skor Min Bagi Aspek Persepsi Pelajar terhadap permainan *Fun & Easy Balance*

Item		Min	Tahap
PERSEPSI			
1	Permainan yang menarik	4.62	Tinggi
2	Meningkatkan pengetahuan berkenaan topik <i>account classification</i> dan <i>trial balance</i>	4.62	Tinggi
3	Meningkatkan pemahaman saya terhadap topik <i>account classification</i> dan <i>trial balance</i>	4.61	Tinggi
4	Suasana pembelajaran secara santai	4.64	Tinggi
5	Mewujudkan sikap kerjasama sesama rakan kumpulan	4.57	Tinggi
NILAI PURATA MIN		4.61	

Seterusnya Jadual 7 di atas adalah analisis dapatan yang menggambarkan persepsi pelajar terhadap permainan *Fun & Easy Balance*. Secara keseluruhannya persepsi tersebut berada pada tahap yang tinggi dengan skor min keseluruhan adalah 4.50 dengan julat 4.41 hingga 4.57. Skor min tahap yang tinggi iaitu 4.57 yang berkaitan ‘mewujudkan sikap kerjasama sesama rakan kumpulan’. Dengan penggunaan permainan produk inovasi ini, pemahaman dan pengetahuan pelajar dapat ditingkatkan secara tidak langsung, disamping menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif dan penuh dan lebih ceria. Dapatan ini menyokong kajian Karli dan Yuliaritatiningsih (2002) yang mendapati kaedah pembelajaran secara bermain juga mampu mengembangkan pengetahuan pelajar dalam suasana santai dan mewujudkan dan menggalakkan sikap bekerjasama di antara mereka. Penggunaan alat bantu mengajar yang berkualiti membolehkan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan dengan lebih efisien dan menyenangkan. Dengan cara ini, pelajar dapat menikmati suasana pembelajaran yang menyenangkan dan efektif dalam penguasaan pengetahuan dan kemahiran (Yusof Boon dan Sahibul Bahrin Ahmad, 2011).

Objektif 3: Mengenalpasti tahap pencapaian dan prestasi sebelum dan selepas menggunakan produk *Fun & Easy Balance*.

Bagi memastikan keberkesanan produk inovasi *Fun & Easy Balance*, *pre test* dan *post test* telah dilaksanakan untuk mengukur tahap pemahaman responden terhadap topik *classification of account* dan *trial balance*. Kaedah pengajaran dan pembelajaran bagi *pre test* adalah berpusatkan pensyarah dan dilaksanakan dalam tempoh masa satu (1) jam. Soalan *pre test* telah diedarkan kepada responden sebelum mereka menggunakan permainan *Fun &*

Easy Balance. Bagi *post test* pula, penyelidik masih mengekalkan struktur soalan namun melaksanakan sedikit ubahsuai dalam set soalan. Set soalan ini diedarkan kepada responden setelah selesai mengikuti sesi permainan *Fun & Easy Balance*.

Dapatan markah *pre test* dan *post test* serta peratus peningkatan yang diperolehi daripada 20 responden. Dapat dilihat dalam Jadual 8 di bawah.

Jadual 8: Dapatan Markah *Pre Test* dan *Post Test* Responden

RESPONDEN	MARKAH <i>PRE TEST</i>	MARKAH <i>POST TEST</i>	BEZA MARKAH <i>PRE & POST</i>	PERATUS PENINGKATAN
	%	%	%	
1	50	100	50	100%
2	40	95	55	138%
3	30	90	60	200%
4	20	80	60	300%
5	15	100	85	567%
6	20	100	80	400%
7	20	90	70	350%
8	18	80	62	344%
9	35	90	55	157%
10	20	70	50	250%
11	16	70	54	338%
12	60	75	15	25%
13	55	89	34	62%
14	45	95	50	111%
15	20	65	45	225%
16	25	85	60	240%
17	34	75	41	121%
18	46	79	33	72%
19	56	86	30	54%
20	70	85	15	21%
JUMLAH	695	1699	1004	4074%
PURATA	34.75	84.95	50.2	203%

Secara keseluruhan prestasi markah responden menunjukkan peningkatan antara 21% hingga 567%. Manakala beza purata *pre test* dan *post test* adalah 50.2. Justeru, dapatan ujian yang dijalankan menunjukkan inovasi *Fun & Easy Balance*, mampu meningkatkan pemahaman *responden* terhadap topik *account classification* dan *trial balance*.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang dilakukan melalui soal selidik, produk inovasi *Fun & Easy Balance* telah diterima dengan baik oleh responden. Produk ini mampu dan berupaya meningkatkan lagi minat pelajar dalam pembelajaran kursus perakaunan. Selain itu, produk ini terbukti berkesan dalam meningkatkan motivasi pelajar, menghilangkan rasa mengantuk dan menjadikan sesi pembelajaran lebih menyeronokkan. Selain itu, ia dapat meningkatkan daya fokus dan tumpuan pelajar dalam pembelajaran. Terdapat juga pelajar yang berpendapat melalui permainan dapat menjadikan pembelajaran lebih interaktif, menarik dan membantu meningkatkan keyakinan pelajar untuk mendalami lagi subjek perakaunan. Kaedah permainan adalah salah satu strategik PdP yang berkesan (Aimi Najlaa & Faridah, 2017; Auni Bazilah & Mohd Jasmy, 2019).

Rujukan

- Ahmad M.A.N (2004). Awareness of MRSM's Students Towards Accountancy as a Profession. *National Accounting Research Journal*. Vol. 2, No. 1, ms. 43-54
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty- first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Heidelberg: Springer.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011, May). Gamification. using game design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2425- 2428). ACM.
- Juferi N.E. (2016). Gamifikasi pendekatan baharu dalam pengajaran mampu tingkat. pemahaman pelajar. <http://www.upm.edu.my/berita/details/gamification>
- Konting M.M.(2005). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Ed. Ketujuh. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.
- Madar, A.R. , Mohaiyiddin, M.Z., Mustafa, M.Z.(2009). Kajian tentang Kesan Penggunaan Koswer Terhadap Tahap Pencapaian Pelajar Berdasarkan Gaya Kognitif Field Independence-dependence. *International Conference of Teaching & Learning in Higher Education*. Kuala Lumpur.
- Munoz-organero, M., Munoz-merino, P.J., Kloos, C., D., & Member, S. (2010). Student Behavior and Interaction
- Nasharudin N., Harun H. (2010). Aspirasi Kerjaya Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar Institusi Tinggi Awam. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35, (1) 11-17.
- Ong, D. L. T., Chan, Y. Y., Cho, W. H., & Koh, T. Y. (2013). Motivation of Learning: An assessment of the practicality and effectiveness of gamification within a tertiary education system in Malaysia.
- Patterns with an LMS as Motivation Prediction in E- Learning Settings, 53(3), 463- 470. Posnick-Goodwin, S. (2010). *Meet Genetaion Z*. CTA Magazine, 14(5).
- Sagoro E.M. (2016). Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Berbasis Gamifikasi Akauntansi Pada Mahasiswa Non- Akauntansi. *Jurnal Pendidikan Akauntansi Indonesia*, Vol. XIV, No 2. (63-79).
- Sekaran U: *Research methods for business: askill building approach*. 5th edition. Singapore: Wiley; 2003
- Wang, C.L. (2012). Kesan Penggunaan Bahan Bantu Mengajar Visual Dalam Pengajaran Subjek Sains Tahun Tiga. *Artikel Penyelidikan Tindakan PISMP Seminar Penyelidikan Tindakan IPG KBL*. m/s 87-101
- Weirma, W, (1995). *Research Methods in Education: An Introduction*. 6th Edition, London: Allyn and Bacon.

Aplikasi *Curriculum and Syllabus Awareness* (CSA) Program Diploma Teknologi Digital

Azrin Azli Suhaimi^{1,*}, Fatimah Zahra W Razali² and Roziyaliney
Muhammad³

¹ Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Polteknik Muadzam Shah, Pahang, Malaysia.

² Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Polteknik Muadzam Shah, Pahang, Malaysia.

³ Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Polteknik Muadzam Shah, Pahang, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author:: zahra@pms.edu.my

Abstrak. Penggunaan peranti mudah alih seperti telefon bimbit sangat meluas pada masa sekarang. Penyebaran dan pencarian maklumat dengan menggunakan media ini menjadi suatu yang sangat efisien pada hari ini. Pembangunan aplikasi berasaskan M-pembelajaran telah banyak memberi faedah kepada pengguna. Tahap kefahaman pensyarah yang rendah, ketiadaan rujukan digital dan pemberitahuan yang berulang berkenaan dengan kurikulum dan silibus dapat diselesaikan dengan aplikasi *Curriculum and Syllabus Awareness* (CSA). Melalui CSA, maklumat berkenaan program pengajian boleh dicapai dengan mudah pada bila-bila masa yang diperlukan. Ia menjadi sumber panduan digital kepada pensyarah dalam memahami kurikulum dan silibus. Aplikasi ini telah dibangunkan menggunakan metodologi *Multimedia Software Development Life Cycle (MSDLC)*. Aplikasi ini mempunyai sembilan menu yang terdiri daripada pecahan proses dan maklumat berkaitan kurikulum dan silibus. Kajian keberkesanan telah dijalankan yang melibatkan responden seramai 39 pensyarah di JTMK, PMS. Kaedah kuantitatif dan kualitatif telah digunakan dalam kajian ini. Hasil dapatan daripada kajian keberkesanan yang dijalankan, purata skor min sebanyak 4.46 iaitu responden bersetuju dengan kandungan CSA. Purata skor min 4.36 iaitu responden bersetuju aplikasi CSA dapat menjadi alat bantu dalam memahami kurikulum dan silibus manakala purata skor min 4.31 bersetuju CSA dapat mengurangkan kesilapan. Aplikasi ini terbukti memberi manfaat yang luas kepada pensyarah dalam memudahkan pemahaman dan kesedaran pensyarah dalam menguasai kurikulum dan silibus sekaligus dapat memberi khidmat yang lebih berkualiti dalam menghasilkan graduan yang memenuhi keperluan industri di masa akan datang.

Kata Kunci: Kurikulum, silibus, Aplikasi CSA, Aplikasi Android, M-pembelajaran

Pengenalan

Dalam era teknologi dan ICT (*Information, Communication & Technology*) yang pesat membangun, industri pendidikan juga telah mengalami revolusi dimana semua sub bidang di bawahnya mengalami pembaharuan teknologi sama ada di peringkat kementerian melalui dasar seterusnya di sekolah-sekolah dan di institusi-institusi pengajian tinggi (Normah Husin *et al.*, 2017). Pendidikan era digital pada abad-21 menuntut kepada warga pendidik untuk menggunakan kepelbagaian sumber yang ada untuk mencapai maklumat. Sumber

maklumat boleh dicapai dan diperoleh dengan mudah pada bila-bila masa dengan berkembangnya teknologi maklumat pada hari ini (Marlya *et al.*, 2021). Penggunaan telefon pintar kini tidak lagi semata-mata berfungsi sebagai alat berkomunikasi, malah dengan wujudnya telefon pintar yang menawarkan pelbagai aplikasi turut memberi manfaat dalam bidang pendidikan (Fariza Khalid *et al.*, 2016). Aplikasi mudah alih merupakan aplikasi perisian yang dibangunkan khusus untuk digunakan pada peranti pengkomputeran kecil, seperti telefon pintar dan *tablet*, tidak terhad komputer meja atau komputer riba sahaja. Pengguna menggunakan peranti mudah alih sebagai mekanisme komunikasi, menyelesaikan tugas harian.

Proses pembelajaran pada hari ini juga menggunakan peranti mudah alih sebagai salah satu kaedah pembelajaran. Menurut Kukulska-Hulme *et al.*, (2005) dalam bukunya yang bertajuk *Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers*, pembelajaran harus berjalan tanpa melibatkan kekangan seperti lokasi yang terhad, pembelajaran seharusnya berlaku dalam pelbagai makanisma termasuklah melalui rujukan buku, sumber elektronik, dan perantaraan penyampaian secara bersemuka. Revolusi IR-4.0 juga memacu kepada perkembangan teknologi ini dengan lebih pesat. Penggunaan alatan pintar membantu capaian maklumat dengan cepat. Perkembangan M-pembelajaran selaras dengan perkembangan aplikasi mudah alih yang mudah dibangunkan dan sangat mesra pengguna.

Pembangunan aplikasi yang semakin ramah pengguna tanpa memerlukan pengaturcaraan yang rumit telah menyemarakkan lagi penghasilan aplikasi mudah alih. Pelbagai platform perisian boleh digunakan untuk menghasilkan aplikasi mudah alih. Istilah M-pembelajaran bukan lagi asing dalam bidang pendidikan. M-pembelajaran atau pembelajaran secara mobil merujuk kepada pembelajaran jarak jauh di mana pengguna menggunakan peranti mudah alih seperti telefon untuk proses pembelajaran tidak terhad kepada tempat dan masa. M-pembelajaran memfokuskan kepada situasi pengguna yang sentiasa bergerak, pada masa yang sama pengguna sentiasa berinteraksi dengan peranti mudah alih (Yousef Mehdipour & Hamideh Zerehkafi, 2013). Peningkatan populasi pengguna dan kebergantungan pengguna kepada peranti mudah alih juga menarik minat pembangun aplikasi untuk menghasilkan aplikasi baru yang bersesuaian dengan kehendak pengguna. Menurut Norlaila Che Murat *et al.* (2020), pembelajaran mudah alih adalah fleksibel, membolehkan pengguna mengakses pendidikan di mana-mana sahaja, pada bila-bila masa.

Menurut Muhammad Hasan *et al.* (2020), pendidik tidak hanya perlu beradaptasi dengan perubahan ini malah pendidik juga perlulah mampu untuk menyumbangkan nilai profesional kepada warga masyarakat sekaligus memanfaatkan teknologi dengan cara yang baru. Ramai warga pendidik telah membangunkan inovasi menggunakan aplikasi mudah alih untuk menambahkan kecekapan pengajaran dan membantu pelajar memahami kursus yang dipelajari dengan lebih mudah. Dalam sistem pembelajaran di sesebuah institusi pengajian, terdapat dua dokumen penting yang terlebih dahulu perlu difahami secara mendalam oleh pengajar. Dua dokumen tersebut adalah dokumen kurikulum dan juga dokumen sukatan pelajaran atau silibus.

Mengambil kira manfaat daripada ledakan pembangunan aplikasi mudah alih ini dan kaedah pembelajaran M-pembelajaran, satu inovasi berasaskan aplikasi mudah alih telah dibangunkan untuk membantu pensyarah di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Muadzam Shah untuk mendapatkan informasi berkaitan kurikulum dan silibus secara lebih mudah dan pantas. Inisiatif untuk membina satu aplikasi mudah alih untuk membantu pensyarah mencapai maklumat dengan cepat menjadi satu agenda penting untuk menyelesaikan masalah capaian maklumat secara fizikal dan terikat dengan lokasi. CSA App (Aplikasi *Curriculum and Syllabus Awareness*) dibangunkan selaras dengan keperluan semasa di jabatan yang memerlukan rujukan yang mudah dicapai berkenaan kurikulum dan silibus.

Pernyataan Masalah

Dalam konteks pembelajaran TVET pada hari ini juga tidak terlepas dengan perubahan trend pembelajaran berasaskan digital. Platform digital menjadi nadi utama dalam pengurusan, penyebaran dan penyimpanan maklumat secara lebih efisien. Politeknik juga sentiasa mengambil peluang selaras dengan perkembangan ini. Penggunaan sistem pengurusan pelajar yang efisien dan penggunaan aplikasi mudah alih sangat membantu dalam urusan kerja seharian.

Salah satu komponen penting dalam pengajaran dan pembelajaran adalah kurikulum. Manual Pembangunan Kurikulum Program Pengajian Politeknik mentafsirkan kurikulum sebagai proses pengalaman dan hasil pembelajaran yang dirancang melalui pembentukan semula pengetahuan dan pengalaman secara sistematik di bawah pengawasan institusi dan berpacuan industri untuk perkembangan kompetensi pelajar yang berterusan (Aida Syariza Othman, 2013). Seorang pensyarah perlu memahami dengan baik dokumen kurikulum seperti dokumen Maklumat Program (*Program Information*) dan Maklumat Kursus (*Course Information*). Pensyarah perlu mempunyai pengetahuan dan kesedaran tentang cara mentafsirkan dan melaksanakan kandungan kurikulum dan silibus. Kegagalan pensyarah memahami dokumen ini akan mengakibatkan kegagalan dalam perlaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran. Hasil pemerhatian yang dibuat, ada di kalangan pensyarah di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK), Politeknik Muadzam Shah (PMS) tidak mempunyai pengetahuan yang baik dan tidak mahir mentafsir setiap item yang terdapat dalam dokumen kurikulum dan silibus. Hal ini diperhatikan apabila persediaan audit hendak dijalankan, terdapat pensyarah tidak pasti dengan isi kandungan kedua-dua dokumen ini. Kebanyakan pensyarah hanya merujuk dokumen silibus sebagai panduan untuk persediaan pengajaran dalam kelas. Kaedah pengiraan jam kredit, jam perhubungan perlu difahami untuk memastikan pensyarah menyediakan rancangan mengajar yang bersesuaian seperti yang dinyatakan dalam dokumen silibus. Terdapat dua kategori pensyarah untuk mengklasifikasikan permasalahan ini. Pertama, pensyarah yang pernah terlibat dengan penggubalan kurikulum. Kebiasaannya pensyarah ini mempunyai kepakaran dalam menerangkan dan memahami item dalam dokumen kurikulum dan silibus. Kategori kedua pula adalah pensyarah baru dan tidak pernah terlibat dengan penggubalan kurikulum. Kebiasaannya pensyarah dalam kategori ini memerlukan penerangan khusus untuk memahami setiap item yang terdapat dalam dokumen.

Permasalahan lain adalah limitasi dalam penyebaran maklumat secara bersemuka. Rentetan daripada perintah kawalan berkurung sebelum ini, pensyarah dibenarkan untuk menjalankan proses pengajaran dan pembelajaran secara hibrid. Situasi ini mengurangkan masa bersemuka antara pensyarah dan pegawai yang menguruskan dokumen kurikulum dan silibus. Perjumpaan secara bersemuka sukar dijalankan secara menyeluruh. Taklimat berkaitan interpretasi kurikulum akan dijalankan hanya sekali pada setiap awal semester. Tujuan taklimat ini diadakan adalah untuk memastikan pensyarah sentiasa mendapat makluman berkenaan dengan perubahan dan item sedia ada dalam dokumen kurikulum ini. Pemakluman untuk sekali sahaja pada setiap semester ini sebenarnya tidak mencukupi untuk memberi pemahaman berterusan kepada pensyarah berkenaan kandungan ini kerana ia perlu dirujuk secara berkala. Kemasukan pensyarah baru juga menyukarkan penyebaran maklumat disebabkan kekangan masa pensyarah dan penyelarasan kualiti jabatan.

Selain itu, terdapat kesulitan untuk mengkonfigurasi nilai tetapan pada Sistem Maklumat Pelajar (SPMP) khususnya untuk modul iFRP dan iExam. Penetapan nilai pada menu iExam perlu merujuk kepada Jadual AST (*Assessment Specification Table*) pada dokumen silibus. Ia perlu dipadankan dengan CLO (*Course Learning Outcome*) pada jadual yang sama. Masalah pernah berlaku apabila terdapat pensyarah yang tidak memasukkan nilai yang betul dan tidak memetakan jenis penilaian dengan CLO yang betul. Hasil penelitian yang dibuat, kesilapan ini berlaku disebabkan kesilapan kaedah merujuk dokumen dan kecuaiian. Kesan kepada kesilapan ini, menyebabkan integriti analisis PLO dan CLO boleh dipersoalkan.

Aplikasi ini menyediakan maklumat ini cepat dan boleh dicapai pada bila-bila masa. Dengan adanya aplikasi ini, capaian maklumat boleh dicapai secara digital melalui peranti mudah alih tanpa perlu merujuk dokumen fizikal.

Objektif Kajian

Aplikasi CSA ini dibangunkan bertujuan untuk menyelesaikan masalah capaian kepada maklumat berkaitan kurikulum dan silibus di JTMK. Aplikasi CSA boleh dipasang pada peranti mudah alih pensyarah dengan sistem pengoperasian Andoid. Pensyarah boleh mendapatkan CSA.apk fail dari pegawai yang diberi tanggungjawab di jabatan seperti melalui ketua program dan juga penyelaras kualiti jabatan. Melalui aplikasi ini, pensyarah dapat merujuk menu-menu yang tersedia dalam CSA untuk memahami dengan lebih jelas berkenaan kurikulum dan silibus. Kandungan CSA yang lengkap ini membantu pensyarah mendapatkan maklumat tanpa perlu mendapat penerangan bersemuka dari ketua program dan penyelaras kualiti sepertimana yang diimplementasikan sebelum ini.

Kesedaran pensyarah kepada pentingnya pemahaman yang jelas kaedah merujuk dan memahami setiap item dalam dokumen dapat dipertingkatkan dengan adanya aplikasi ini. Aplikasi ini merupakan aplikasi *stand-alone* tidak memerlukan capaian Internet semasa menggunakannya. Ciri ini memudahkan pensyarah mencapai maklumat walaupun tiada talian Internet. Isu capaian Internet yang lemah tidak menjadi masalah utama kerana semua maklumat telah tersedia secara *offline*.

Selain menerangkan kurikulum dan silibus, aplikasi ini juga dilengkapi dengan penerangan tentang kaedah penetapan nilai pada item di dalam menu iExam dan iFRP. Menu ini dicipta bagi memudahkan pensyarah membuat rujukan jika tidak jelas dengan cara menetapkan nilai dalam SPMP sekaligus dapat mengurangkan risiko kepada kesilapan yang boleh mempengaruhi janaan analisis PLO dan CLO . Kesilapan ini sekaligus boleh menyebabkan kesilapan pada janaan markah pelajar juga.

Aplikasi ini merupakan sumber rujukan digital pertama yang dibangunkan untuk kegunaan pensyarah di JTMK. Pensyarah boleh mengakses maklumat secara digital ini tanpa perlu mendapatkan dokumen secara fizikal. Ini telah memudahkan kerja pensyarah kerana capaian digital ini dapat menjimatkan masa dan tenaga dalam mengakses data fizikal. Cetakan pada kertas juga dapat dikurangkan sekaligus merealisasikan amalan hijau di jabatan.

Kepentingan Kajian

Praktis yang dijalankan sebelum kewujudan CSA dalam memberi pemakluman dan pendedahan kepada pensyarah adalah melalui bengkel dan taklimat pada awal semester. Kebiasaannya pada sesi taklimat penyelaras kualiti akan menerangkan perubahan yang berlaku pada dokumen kurikulum dan silibus jika ada. Perkara asas berkenaan item-item wajib dalam dokumen ini tidak diterangkan secara terperinci kerana menganggap semua pensyarah telah maklum dengan setiap terma dan item tersebut. Jika ada sebarang pertanyaan barulah perkara tersebut diulang untuk memberi penjelasan kepada pensyarah. Penerangan yang berulang ini memberi bebanan kepada ketua program dan penyelaras kualiti. Dengan adanya aplikasi CSA pensyarah boleh sentiasa merujuk aplikasi ini untuk mendapatkan maklumat tanpa merujuk kepada pegawai kualiti atau ketua program.

Melalui aplikasi CSA ini, pensyarah mempunyai satu nota digital yang padat dengan maklumat berkaitan proses pemahaman silibus, tatacara atau prosedur kerja yang diterangkan dengan lengkap. Ia juga membantu pensyarah, khususnya pensyarah baru dalam menyediakan dokumen berkaitan proses pengajaran dan pembelajaran. Melalui menu yang tersedia juga pensyarah dapat menghasilkan soalan penilaian yang berkualiti berdasarkan jadual SLT dan AST sekaligus memberi impak yang baik kepada pelajar apabila mereka dinilai mengikut aras yang ditetapkan dalam silibus.

Melalui kaedah terdahulu, ramai dikalangan pensyarah sukar untuk memahami dan mengingati item penting dalam dokumen *Program Information*. Melalui aplikasi CSA, maklumat seperti matlamat program, maklumat

program dan struktur program telah disediakan untuk rujukan pensyarah. Semua maklumat ini dinyatakan dengan lengkap di dalam aplikasi ini.

Aplikasi ini juga memudahkan pegawai peperiksaan jabatan untuk memberi panduan kepada pensyarah untuk mengendalikan menu iExam dalam SPMP. Aplikasi ini menerangkan dengan terperinci kaedah pemetaan penilaian berterusan dengan CLO daripada jadual AST. Kesilapan input markah dan tetapan markah dapat dikurangkan apabila pensyarah memahami dengan jelas kaedah rujukan pada dokumen silibus. CSA juga menyediakan kandungan berbentuk video untuk memberi tutorial kepada pensyarah untuk menggunakan menu iExam dan iFRP dan membantu pensyarah merujuk item yang betul dalam dokumen silibus untuk ditetapkan dalam menu SPMP.

Metodologi Pembangunan Aplikasi

Aplikasi CSA dibangunkan menggunakan metodologi *Multimedia Software Development Life Cycle* (MSDLC) bermula dengan fasa permulaan (*initialization*) hingga fasa terakhir iaitu fasa pengujian dan pengesahan (*Testing and Validation*) (Rickman *et al.*, 2020). Aplikasi ini dibangunkan menggunakan perisian *Adobe Animate CC* yang mengaplikasikan *Actionscript 3.0* sebagai bahasa pengaturcaraan. Selain dari itu, *Adobe Premier 6.0* digunakan untuk pengeditan video, manakala *Adobe Illustrator* digunakan untuk penghasilan imej latar belakang aplikasi CSA.

Aliran proses penghasilan aplikasi ini dimulakan dengan penghasilan papan cerita (*storyboard*) sebelum idea tersebut dipindahkan ke editor. *Adobe Animate* digunakan untuk menggabungkan semua grafik yang dibina, tulisan, animasi, bunyi dan video. Interaktiviti dibina menggunakan *Actionscript 3.0* yang tersedia dalam *Adobe Animate CC*. Setelah pembangunan selesai, aplikasi ditukarkan ke format *.APK* bagi membolehkan aplikasi ini dipasang pada peranti mudah alih jenis *Android*.

Kandungan Aplikasi CSA

Aplikasi CSA dilengkapi dengan sembilan menu utama seperti ditunjukkan dalam Gambarajah 1. Pemilihan menu dan kandungan aplikasi adalah hasil perbincangan bersama ketua jabatan, ketua program dan pegawai kualiti di Jabatan Teknologi Maklumat dan Teknologi. Perbincangan ini penting dalam memastikan struktur dan kandungan aplikasi adalah selaras dengan prosedur dan dokumen terkini yang diguna pakai oleh institusi. Kandungan CSA ini merupakan perkara wajib diketahui, difahami dan dikuasai oleh semua pensyarah di institusi.

Menu *Goal* memaparkan maklumat berkaitan visi, misi dan matlamat pendidikan. Biasanya pada setiap kali sesi audit pensyarah sering diingatkan berkenaan dengan item ini. Maklumat ini sepatutnya diingati sentiasa oleh para pensyarah bagi memastikan matlamat pendidikan TVET tercapai.

Menu *Programme Info* memaparkan mengenai maklumat program seperti *PEO-Program Educational Objective* dan *PLO-Program Learning Outcome*. *PEO* merupakan hasil yang dinilai atau diukur selepas tiga hingga lima tahun setelah pelajar bergraduat bagi sesuatu program. *PLO* merupakan hasil pencapaian yang diukur melalui pengetahuan, kemahiran dan juga sikap yang perlu dicapai oleh pelajar sebaik sahaja mereka menamatkan pengajian (Aida Syariza Othman, 2013).

Menu seterusnya adalah *Programme Structure*. Menu ini menjurus kepada kandungan dalam struktur program yang tersiri daripada *Programme Requirement, Common Core & Compulsory, Specialisation* dan *Electives*. Pensyarah dan penasihat akademik perlu memahami dengan baik item ini kerana ada juga kes dimana pelajar mengambil kursus tertentu walaupun kursus prasyarat belum diambil atau gagal.

Menu *Process Flow* pula memaparkan carta alir proses penurunan silibus hinggalah silibus sampai di jabatan. Dalam menu ini juga dinyatakan proses aliran pengurusan peperiksaan. Pensyarah boleh merujuk pada menu ini untuk mendapatkan gambaran kaedah pengurusan dokumen silibus dan proses pengurusan peperiksaan.

Dalam menu *Syllabus* pula, terdapat 6 sub menu iaitu *Example*, *PLO & CLO*, *RTA*, *SLT*, *Assessment* dan *TnL*. Dalam menu *PLO & CLO*, maklumat berkenaan PLO dan CLO akan dipaparkan dan jadual pemetaan akan ditunjukkan. Melalui sub menu *RTA*, pensyarah dapat mengetahui masa yang diperuntukkan dalam satu minggu untuk kursus tertentu. Sebahagian ringkasan kursus dipaparkan di sini. Menu *SLT* pula terdapat kalkulator untuk mengira jam pertemuan mingguan dan jam kredit. Dalam sub-menu *Assessment*, dua pilihan diberikan iaitu *CA*, *FA/FE Percentage* dan *Item Development*. Halaman *Item Development* menunjukkan contoh kaedah mengenalpasti CLO, PLO dan *Cluster* dalam jadual AST.



Gambarajah 1 : Sembilan (9) menu tersedia dalam aplikasi CSA

Kandungan menu dalam aplikasi CSA disusun mengikut keutamaan agar pensyarah dapat memahami proses kerja secara langkah demi langkah.

Kaedah Pelaksanaan Kajian

Sebelum aplikasi CSA ini digunakan dengan meluas, satu sesi taklimat telah dijalankan bersama-sama dengan pensyarah JTMK, PMS bagi menerangkan mengenai kurikulum dan intepretasi silibus dengan menggunakan aplikasi yang telah dibangunkan. Sesi ini digunakan sebagai ujian rintis untuk pembangunan aplikasi ini. Maklum balas dan komen daripada pensyarah digunakan sebagai penambahbaikan kepada pembangunan versi kedua (V2). Semasa sesi ini juga pengumpulan data dijalankan untuk mengkaji keberkesanan aplikasi ini dalam meningkatkan kesedaran dan kefahaman pensyarah terhadap kandungan kurikulum dan silibus.

Metodologi Kajian Keberkesanan Penggunaan Aplikasi CSA

Kajian keberkesana penggunaan aplikasi CSA telah dijalankan menggunakan dua kaedah iaitu kaedah kuantitatif dan kualitatif. Kaedah soal-selidik dan temubual telah dipilih untuk mendapatkan maklumbalas responden. Menurut Nasirah *et al.*,(2016), analisis data dilakukan selepas pengumpulan data selesai dilaksanakan bertujuan untuk menjawab persoalan kajian dan seterusnya mencapai objektif kajian. Soalan soal-selidik diedarkan melalui pautan *Google Form*. Soalan soal-selidik ini dibahagikan kepada 3 kategori utama.

Bagi kaedah kedua, soalan temu-bual telah disediakan untuk mendapatkan maklumbalas dari individu yang terlibat secara langsung dengan proses PdP dan terlibat dengan pengurusan dokumen kurikulum dan silibus. Tujuan kedua-dua kaedah ini digunakan adalah untuk memastikan input secara menyeluruh daripada responden yang terdiri dari responden pengurusan akademik dan pensyarah yang terlibat sepenuh masa dengan aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

Prosedur Kajian kaedah kuantitatif

Responden untuk kaedah kuantitatif melibatkan semua pensyarah di JTMK seramai 39 orang. Responden perlu menjawab 15 soalan yang dibahagikan kepada tiga (3) kategori. Edaran pautan kepada responden diberikan semasa sesi talimat Interpretasi Kurikulum JTMK. Taklimat ini wajib dihadiri oleh semua pensyarah dan dijalankan pada awal sesi pembelajaran. Antara sebab utama edaran pautan soal-jawab ini diberikan semasa talimat dijalankan adalah bagi memastikan tujuan utama pembinaan aplikasi CSA ini dapat diterangkan terlebih dahulu kepada responden. Responden juga dapat membuat perbandingan keberkesanan kaedah lama dengan kaedah baru yang menggunakan aplikasi melalui telefon mudah alih masing-masing. Rasional lain adalah bagi memastikan keterlibatan secara menyeluruh dari pensyarah di jabatan dalam menjawab soal-selidik ini.

Pengkaji menerangkan kepentingan kajian berkenaan keberkesanan pembangunan dan keberkesanan Aplikasi CSA di kalangan pensyarah JTMK, Politeknik Muadzam Shah. Pautan borang diedarkan melalui media *Whatsapp* kepada responden. Perincian setiap bahagian soalan diterangkan dengan lengkap sebelum responden menjawab di borang soal-selidik atas talian. Pembinaan item ini merujuk set soalan soal-selidik dari kajian lampau oleh Muhammad Abdillah dan Haleefa (2011). Rekabentuk soalan terbahagi kepada 3 bahagian iaitu maklumbalas berkenaan kandungan aplikasi, aplikasi sebagai pemudahcara dalam memahami kurikulum dan silibus dan peranan aplikasi dalam mengurangkan kesilapan pemahaman dan dokumentasi.

Soalan soal selidik dibahagikan kepada dua (2) bahagian iaitu:

- i. Maklumat berkaitan demografi responden
- ii. 15 item soalan berkaitan aplilasi CSA

Hasil Dapatan Kajian

Sebanyak 39 orang pensyarah di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Muadzam Shah telah memberikan maklumbalas dalam kaji selidik ini. Jumlah ini bersamaan dengan 95.12% bilangan pensyarah di JTMK, PMS. Hasil keputusan daripada 39 responden yang menjawab soalan soal-selidik, data demografi yang diperolehi adalah seperti dalam Jadual 1:

Jadual 1 : Maklumat Demografi Responden

Kategori	Komponen	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	31.70
	Perempuan	68.29
Bidang Pengkhususan	Perisian dan Pembangunan Aplikasi	63.41
	Sokongan Rangkaian	36.58
Bilangan Tahun Pengalaman Mengajar	0-5 Tahun	2.43
	5-10 Tahun	12.19
	10 Tahun ke atas	85.37

Analisis Dapatan Kajian Soal-selidik

Dalam bahagian ini, sebanyak 15 item soalan telah diajukan kepada responden untuk dijawab. Soalan-soalan ini untuk mendapatkan maklum-balas berkenaan dengan kandungan aplikasi CSA, peranan CSA sebagai alat bantuan untuk memahami kurikulum serta silibus dan peranan aplikasi CSA dalam mengurangkan kesilapan proses kerja yang berkaitan. Sebanyak 5 item telah disediakan untuk setiap kategori yang dinyatakan.

Analisis Pembolehubah Keberkesanan Kandungan Aplikasi CSA

Jadual 2 merupakan hasil dapatan untuk Bahagian A. Soal-selidik adalah untuk mendapatkan respon dari pengguna yang terdiri daripada pensyarah yang terlibat secara langsung dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Daripada analisis yang telah dijalankan, seramai 48.72% responden dengan skor min 19 sangat bersetuju bahawa aplikasi ini sesuai untuk rujukan pensyarah dalam memahami hal berkaitan kurikulum, 46.15% responden dengan skor min 18 bersetuju manakala 5.13% responden dengan skor min 2 tidak pasti dengan item yang dinyatakan. Bagi item kedua, seramai 46.15% responden dengan skor min 18 menyatakan sangat setuju manakala selebihnya iaitu seramai 53.85% responden dengan skor min 21 bersetuju dengan kandungan aplikasi ini mengandungi komponen-komponen penting dalam memahami kurikulum dan silibus. Item ketiga, menyatakan bahawa kandungan aplikasi ini lengkap dalam membantu memahami silibus dan kurikulum secara mendalam telah mencatat seramai 46.15% responden sangat bersetuju dengan skor min 18, 48.72% responden dengan skor min 19 telah bersetuju manakala 5.13% responden dengan skor min 2 tidak pasti dengan item tersebut. Item keempat iaitu susun atur kandungan aplikasi adalah mengikut keutamaan dan keperluan telah mencatat seramai 56.97% responden dengan skor min 23 sangat bersetuju, 38.46% responden dengan skor min 15 bersetuju dan 2.56% responden dengan skor min 1 tidak pasti. Bagi item yang terakhir dalam bahagian A pula, seramai 41.03% responden dengan skor min 16 sangat bersetuju dengan item yang menyatakan bahawa kandungan aplikasi bertepatan dengan amalan semasa manakala selebihnya iaitu seramai 58.97% responden dengan skor min 23 bersetuju dengan pernyataan tersebut. Secara keseluruhannya, dapatan bagi soalan bahagian A telah mencatat skor min sebanyak 4.56 apabila responden memilih sangat bersetuju dengan keberkesanan kandungan aplikasi CSA dan skor min 4.43 responden bersetuju.

Jadual 2: Analisis Skor Min dan Interpretasi Skor Min bagi kategori keberkesanan kandungan aplikasi CSA

KEBERKESAN KANDUNGAN APLIKASI CSA	Skor Min	Interpretasi Skor Min
1. Kandungan aplikasi ini sesuai untuk rujukan pensyarah dalam memahami hal berkaitan kurikulum	4.44	Setuju
2. Kandungan aplikasi ini mengandungi komponen-komponen penting dalam memahami kurikulum dan silibus.	4.46	Setuju
3. Kandungan aplikasi ini lengkap dalam membantu saya memahami silibus dan kurikulum secara mendalam	4.41	Setuju
4. Susun atur kandungan mengikut prioriti dan keperluan.	4.56	Sangat Setuju
5. Kandungan aplikasi bertepatan dengan amalam semasa.	4.41	Setuju

Analisis Pembolehkan Peranan CSA Sebagai Alat Bantu Dalam Memahami Kurikulum Dan Silibus

Jadual 3 merupakan hasil dapatan untuk Bahagian B. Bahagian B soal-selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas berkaitan kepentingan aplikasi CSA dalam menjadi alat bantu. Item pertama yang diajukan iaitu staf mendapat maklumat kurikulum dengan lebih mudah melalui aplikasi CSA ini telah mencatat seramai 56.41% responden dengan skor min 22 sangat bersetuju, seramai 41.03% responden dengan skor min 16 menyatakan setuju manakala seramai 2.56% responden dengan skor min 1 pula tidak pasti dengan item tersebut. Bagi item kedua pula, aplikasi CSA ini memudahkan capaian kepada maklumat berkaitan kurikulum dan silibus telah mencatat seramai 38.46% responden dengan skor min 15 sangat setuju manakala 61.54% responden dengan skor min 24 bersetuju. Item ketiga iaitu aplikasi CSA memudahkan staf dalam membuat rujukan apabila diperlukan telah mencatat peratusan seramai 58.97% responden dengan skor min 23 sangat bersetuju manakala seramai 41.03% responden dengan skor min 16 bersetuju dengan pernyataan tersebut. Item keempat iaitu aplikasi CSA ini membantu staf dalam memahami proses kerja melibatkan kurikulum dan silibus telah memperolehi peratusan seramai 41.03% responden dengan skor min 16 yang menyatakan sangat bersetuju manakala seramai 58.97% dengan skor min 23 bersetuju dengan pernyataan tersebut. Bagi item yang terakhir pada bahagian B ini pula iaitu staf tidak perlu lagi merujuk kepada Penyelaras Kualiti Jabatan atau Ketua Program jika memerlukan penerangan yang berkaitan dengan kurikulum telah mencatat seramai 30.77% responden dengan skor min 12 sangat bersetuju, 41.03% responden dengan skor min 16 bersetuju, 15.38% dengan skor min 6 tidak pasti dan seramai 12.82% dengan skor min 5 tidak bersetuju dengan pernyataan tersebut. Secara keseluruhannya, dapatan bagi soalan bahagian B telah mencatat skor min sebanyak 4.57 apabila responden memilih sangat bersetuju dengan peranan CSA sebagai alat bantu dalam memahami kurikulum dan silibus JTMK manakala skor min 4.23 responden bersetuju dengan pernyataan tersebut.

Jadual 3: Analisis Skor Min dan Interpretasi Skor Min bagi kategori peranan CSA sebagai alat bantu dalam memahami kurikulum dan silibus

PERANAN CSA SEBAGAI ALAT BANTU DALAM MEMAHAMI KURIKULUM DAN SILIBUS	Skor Min	Interpretasi Skor Min
1. Saya mendapat maklumat kurikulum dengan lebih mudah melalui aplikasi ini	4.54	Sangat Setuju
2. Aplikasi ini memudahkan capaian kepada maklumat berkaitan kurikulum dan silibus	4.38	Setuju
3. Aplikasi ini memudahkan saya membuat rujukan apabila diperlukan.	4.59	Sangat Setuju

4. Aplikasi ini membantu saya dalam memahami proses kerja melibatkan kurikulum dan silibus	4.41	Setuju
5. Saya tidak perlu lagi merujuk PQ jabatan atau KP jika memerlukan penerangan tentang kurikulum	3.90	Setuju

Analisis Pembolehkan Peranan CSA Dalam Mengurangkan Kesilapan

Jadual 4 merupakan hasil dapatan untuk Bahagian C. Bahagian C menerangkan item berkaitan dengan item bagi mendapatkan respon berkenaan peranan aplikasi CSA dalam mengurangkan kesilapan. Kesilapan yang dimaksudkan adalah kesilapan dalam memahami kurikulum dan silibus dan kesilapan dalam penyediaan dokumentasi. Kesilapan ini termasuklah kesilapan penyediaan soalan penilaian kursus dari segi pemilihan topik, pembahagian markah mengikut CLO dan juga pembahagian jam pertemuan setiap kursus mengikut pembahagian topik. Didapati 4.36% responden dengan skor min 18 sangat bersetuju dengan aplikasi CSA ini dapat mengurangkan kesilapan dalam menjalankan tugas berkaitan iFRP dan iExam, 43.59% responden dengan skor min 17 setuju dan 10.26% responden dengan skor min 4 tidak pasti dengan item ini. Bagi item kedua, seramai 43.59% responden dengan skor min 17 sangat setuju, 51.28% responden dengan skor min 20 setuju dan 5.13% responden dengan skor min 2 tidak pasti dengan aplikasi CSA membantu menyediakan kaedah rujukan dokumen kurikulum dengan tepat. Item ketiga iaitu aplikasi CSA ini dapat membantu staf untuk menterjemah komponen silibus kepada pembangunan item penilaian kerja kursus dengan betul telah mencatat seramai 38.46% responden dengan skor min 15 yang memilih sangat setuju manakala 61.54% responden dengan skor min 24 pula memilih setuju. Bagi item keempat iaitu aplikasi CSA dapat membantu staf dalam membuat pemetaan yang tepat bagi item penilaian, CLO dan topik silibus dengan betul telah mencatat 25.64% responden dengan skor min 10 menyatakan sangat setuju, 69.23% responden dengan skor min 27 memilih setuju dan seramai 5.13% responden dengan skor min 4 tidak pasti. Item terakhir di dalam bahagian C ini pula telah mencatat seramai 33.33% responden dengan skor min 13 sangat bersetuju dengan menu *Program Structure* dalam aplikasi CSA dapat membantu mengurangkan kesilapan dalam pendaftaran kursus, 56.41% dengan skor min 22 memilih setuju dan 10.26% responden dengan skor min 4 memilih tidak pasti dengan pernyataan tersebut. Secara keseluruhannya, dapatan bagi soalan bahagian C telah mencatat skor min sebanyak 4.31 apabila responden memilih setuju dengan peranan CSA dalam mengurangkan kesilapan dalam penyediaan dokumen yang berkaitan dengan kurikulum dan silibus JTMK.

Jadual 4: Analisis Skor Min dan Interpretasi Skor Min bagi kategori peranan CSA dalam mengurangkan kesilapan

PERANAN CSA DALAM MENGURANGKAN KESILAPAN	Skor Min	Interpretasi Skor Min
1. Aplikasi ini mengurangkan kesilapan saya dalam menjalankan tugas berkaitan iFRP dan iExam	4.36	Setuju
2. Aplikasi ini membantu saya dengan menyediakan kaedah rujukan dokumen kurikulum dengan tepat	4.38	Setuju
3. Aplikasi ini membantu saya untuk menterjemah komponen silibus kepada pembangunan item penilaian kerja kursus dengan betul.	4.38	Setuju
4. Aplikasi membantu saya membuat pemetaan yang tepat bagi item penilaian, CLO dan topik dengan betul	4.21	Setuju
5. Menu Program Structure dalam aplikasi ini membantu mengurangkan kesilapan dalam pendaftaran kursus pelajar	4.23	Setuju

Analisis temu bual

Kaedah temu bual telah dijalankan kepada responden dikalangan pensyarah yang terlibat dengan pengurusan seperti ketua jabatan, ketua program, penyelaras kualiti dan penyelaras peperiksaan jabatan. Lapan (8) responden dari pelbagai jawatan berbeza telah dipilih untuk sesi temu bual. Teknik temu bual telah dipilih dalam kajian ini untuk mendapatkan maklum-balas terbuka dari pihak yang dipilih berdasarkan portfolio yang dipegang di jabatan. Input secara terbuka ini boleh digunakan untuk penambah-baikkan aplikasi CSA pada masa akan datang. Soalan yang diutarakan adalah berkenaan pendapat responden terhadap keberkesanan CSA dalam menjadi rujukan digital kepada pensyarah. Untuk mendapatkan perincian lebih mendalam, soalan berkenaan susun letak antaramuka aplikasi juga telah diutarakan kepada responden. Berikut adalah contoh maklum-balas yang diterima:

Contoh 1

“Satu aplikasi yang mudah digunakan, mesra pengguna dan sangat bermaklumat. Saya percaya ianya boleh menjadi tempat rujukan bagi pensyarah untuk mendapatkan maklumat berkaitan pengurusan kurikulum di mana-mana sahaja. Semua maklumat kini dihujung jari” – Responden 1

Contoh 2

“Layout and content arrangements are all easy to understand as well as to search the content and this app follow the order of necessity. Navigations are okay, but apps would be better if it is more mobile friendly with zoom in and zoom out function for certain contents, i.e. for all images to fit the multiple sizes of screen.” – Responden 2

Contoh 3

“The strength of this application is, it contains all the need in the implementation and understanding of curriculum. Among the earliest applications developed to meet the needs of polytechnics, it is very suitable to be used as a reference in curriculum development.” – Responden 3

Maklumbalas daripada responden dari sesi temuduga ini adalah aplikasi CSA ini sangat membantu dalam memberi kefahaman yang jelas tentang penggunaan dokumen kurikulum dan silibus. Ciri CSA yang boleh dicapai diman-mana menjadi kelebihan utama aplikasi ini. Responden berpendapat ia sesuai dijadikan bahan rujukan terutamanya kepada pensyarah baharu dalam memahami proses kerja yang berkaitan peperiksaan, sistem SPMP dan dokumen-dokumen lain yang berkaitan dengan pengurusan PdP pensyarah. Kebanyakan responden sangat mengesyorkan aplikasi ini digunakan secara meluas oleh pensyarah JTMK, Politeknik Malaysia.

Responden bersetuju bahawa aplikasi ini mudah digunakan dan mesra pengguna. Terdapat maklum balas dari responden untuk pembangun aplikasi menambahkan fungsi *zoom in* dan *zoom out* untuk memaparkan imej yang lebih jelas.

Rumusan dan Perbincangan

Hasil dapatan dan analisis telah dinilai ke atas tiga (3) aspek kajian iaitu keberkesanan kandungan aplikasi CSA, peranan CSA sebagai alat bantu dalam memahami kurikulum dan silibus serta peranan CSA dalam mengurangkan kesilapan. Kesimpulan yang diperolehi telah menunjukkan bahawa secara keseluruhannya tahap penerimaan pensyarah terhadap penggunaan M-pembelajaran adalah berada pada tahap yang tinggi.

Keberkesanan Kandungan Aplikasi CSA

Berpandukan kepada Jadual 2, penggunaan peranti mudah alih pada masa sekarang merupakan satu keperluan bagi setiap individu. Antaramuka yang mesra pengguna dari segi susun atur kandungan menu utama memainkan peranan penting dalam pemilihan sesuatu aplikasi. Pengguna lebih gemar memilih aplikasi yang mudah untuk difahami dan mempunyai GUI atau paparan antaramuka yang ringkas. Kandungan utama yang terdapat di dalam aplikasi juga mesti ringkas dan padat agar maklumat yang ingin disampaikan dapat diterima oleh pengguna. Hasil dapatan dari soal-selidik ini selari dengan maklum balas responden dari temuduga yang dijalankan yang menyatakan antaramuka CSA adalah mesra pengguna. Menurut Marlina Muhammad (2023), rekabentuk antaramuka yang baik dapat menggunakan beban kognitif dengan berkesan. Dalam konteks aplikasi CSA ini, semua maklumat yang berkaitan dengan komponen kurikulum dan silibus telah disusun dengan menggunakan menu yang ringkas dan mudah difahami oleh pengguna. Penghasilan aplikasi CSA yang berkonsepkan M-pembelajaran mampu untuk menghasilkan pensyarah yang sentiasa peka dengan kandungan kurikulum dan silibus tanpa mengira masa dan tempat. Ia selari dengan perkembangan teknologi yang terkini. Kemudahan M-pembelajaran yang diperkenalkan adalah bertujuan untuk membantu pensyarah ke arah mewujudkan ruang pendidikan yang bebas dan tidak terikat masa dan tempat. (Norazah et al., 2017). Aplikasi CSA telah merealisasikan matlamat dalam membantu pensyarah untuk lebih memahami kandungan kurikulum dan silibus yang berkaitan.

Peranan CSA Sebagai Alat Bantu Dalam Memahami Kurikulum Dan Silibus

Berdasarkan kepada Jadual 3, semua maklumat yang diperlukan oleh pensyarah dalam memahami proses kerja dan penghasilan item penilaian kerja kursus adalah jelas. Ia mudah diakses apabila diperlukan tanpa perlu merujuk kepada Ketua Program atau Penyelaras Kualiti Jabatan. Perkara ini amat membantu pensyarah dalam mewujudkan suasana kerja yang lebih fleksibel. Seiring dengan perubahan teknologi IT yang berkembang dengan sangat pantas dari semasa ke semasa, kurikulum dan silibus juga perlu sentiasa dikemaskini agar kandungan pengajaran dan pembelajaran selari serta tidak ketinggalan. Justeru pensyarah juga perlu sentiasa peka dengan perubahan yang dilakukan dan mematuhi kandungan kurikulum dan silibus yang terkini. Menurut Ahmad Al-Munzir Ridzuan, (2020) pendedahan serta penggunaan teknologi yang terkini khususnya dalam pengaplikasian M-pembelajaran dapat membantu dalam pelaksanaan prosos pengajaran dan pembelajaran yang lebih efektif. Sehubungan dengan itu, pensyarah yang terlibat dengan perubahan kurikulum dan silibus akan sentiasa dapat mengakses maklumat yang terkini dengan mudah dan cepat. Kekangan dari segi perjumpaan bersama Ketua Program dan Penyelaras Kualiti dapat dielakkan.

Peranan CSA Dalam Mengurangkan Kesilapan

Merujuk kepada Jadual 4, aplikasi CSA berperanan dalam menggantikan dokumen fizikal kepada suatu medium digital yang lebih mesra pengguna. Rujukan yang dibuat berpandukan kepada aplikasi CSA dalam penghasilan item penilaian kerja kursus dapat mengurangkan kesilapan minor dan major yang sering dilakukan oleh pensyarah. Maklumat yang diperolehi daripada aplikasi CSA dapat dijadikan sebagai sumber dalam penghasilan item penilaian yang berkualiti dan menepati aras kesukaran yang telah ditetapkan oleh pihak penggubal silibus. Pernyataan ini disokong oleh satu kajian yang telah dijalankan pada tahun 2001. Dokumen yang berasaskan M-pembelajaran yang dirancang dan disediakan secara profesional dan baik serta bersesuaian dapat menyampaikan

maklumat dengan berkesan. (Jaya Kumar C.Koran, 2001). Item-item yang terdapat di dalam aplikasi CSA sentiasa dikemaskini oleh pembangun dari semasa ke semasa untuk memberikan maklumat yang terkini kepada pensyarah atau pengguna.

Rumusan secara keseluruhan yang dapat dihasilkan daripada pembangunan aplikasi CSA ini adalah sesi pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih teratur dan terancang dengan adanya CSA sebagai sumber rujukan yang dapat diakses dengan mudah. Perancangan bagi sesi pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan secara elektronik bagi menggantikan sistem konvensional. Antaramuka yang mesra pengguna menjadikan aplikasi CSA ini sebagai pilihan pensyarah ke arah mewujudkan persekitaran yang lebih mudah alih dan fleksibel digunakan.

Kesimpulan

Dapatan daripada kajian ini menyimpulkan bahawa aplikasi CSA relevan untuk digunakan untuk membantu pensyarah khususnya kepada pensyarah di JTMK, PMS. Kajian yang hampir sama telah dijalankan oleh Mohd Rakime *et al.* (2016), merumuskan bahawa pendidikan berteraskan M-pembelajaran sememangnya sangat sesuai dilaksanakan di politeknik. Aplikasi CSA yang membolehkan pensyarah membuat rujukan tanpa batasan masa membantu ke arah pembelajaran mandiri sebagaimana yang dinyatakan oleh Wulan (2019) dalam kajiannya berkaitan peranan M-pembelajaran sebagai media dalam pembelajaran. Penggunaan aplikasi CSA terbukti memudahkan pensyarah berbanding menggunakan kaedah terdahulu yang sukar dicapai apabila diperlukan. Penggunaan M-pembelajaran sekaligus dapat meningkatkan motivasi pengguna untuk mempelajari perkara baru (Fatin & Harun, 2016). CSA harap dapat mengubah landskap pembelajaran secara digital menggantikan kaedah konvensional. Aplikasi ini telah dicadangkan untuk digunakan di politeknik-politeknik yang menawarkan program Diploma Teknologi Digital seluruh Malaysia dan manfaatnya boleh dikembangkan ke jabatan-jabatan akademik yang lain dengan mengambil kira kepelbagaian dan variasi unik setiap jabatan. Di harap usaha ini pemangkin kepada pembangunan aplikasi mudah alih pada masa akan datang.

Rujukan

- Ab Ghani, F. S., & Baharudin, H. (2016). Pendekatan 'Mobile Learning' Dalam Meningkatkan Motivasi Pelajar. Kolokium Pendidikan Bahasa Arab 2016 (KOBAR '16). https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/311950706_Pendekatan_'Mobile_Learning'_Dalam_Meningkatkan_Motivasi_Pelajar
- Aida, S. O. (2013). *Manual Pembangunan Kurikulum Program Pengajian Politeknik*. Jabatan Pengajian Politeknik, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Ahmad Al-Munzir Ridzuan (2020). Tahap Kesediaan Pensyarah Terhadap Penggunaan M-Pembelajaran dalam Sistem Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional (TVET). *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities, Vol.5, No.1 2020*
- AK, M. F., Darmayani, Opan Arifudin, S. J. N., Dina Anggaraeni, F., Hidana, R., Marantika, Nazaruddin Ahmad, Febriani, R., & Sri Handayani. (2021). *Pembelajaran Digital*. Penerbit Widana Bhakti Persada Bandung.
- Che Murat, N., Din, R., & Alias, M. H. (2020). Kesiediaan Pelajar Tingkatan 6 Menggunakan Aplikasi Mudah Alih Pendidikan. *Journal of Personalised Learning, 3(1)*, 79–86.
- Hasan, M. (2020). Perkembangan dan Gambaran Pendidikan di Era Digital Menghadapi Era 5.0. In M. Martini (Ed.), *Transformasi Digital Di Bidang Pendidikan* (pp. 1–17). essay, CV. Media Sains Indonesia.

- Husin, N., Norul 'Azmi, N.A. and Mat Daud, M. (2017) 'Pembelajaran Kolaboratif Melalui Aplikasi Telefon Pintar Dalam Pembelajaran Nahu', *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi*, 4(4), pp. 43–63.
- Koran, J. K. C. (2001). *Aplikasi 'E-learning' dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah-sekolah Malaysia: Cadangan Pelaksanaan Pada Senario Masa Kini*.
- Junita, W. (2019). Penggunaan Mobile Learning sebagai Media dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 602–609.
<https://doi.org/http://digilib.unimed.ac.id/38863/3/ATP%2069.pdf>
- Khalid, F., Daud, M. Y., & Mohamad Nasir, M. K. (2016). Perbandingan Penggunaan Telefon Pintar Untuk Tujuan Umum Dan Pembelajaran Dalam Kalangan Pelajar Universiti. *International Conference on Education and Regional Development 2016 (ICERD 2016) "Cross-Cultural Education for Sustainable Regional Development" Bandung, Indonesia.*, 173–182.
- Kukulka-Hulme, A. K., & Trexler, J. (2005). Chapter 1 Introduction. In *Mobile Learning - A Handbook for Educators and Trainers* (1st ed., pp. 1–5). essay, Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN.
- Mehdipour, Y., & Zerehkafi, H. (2013). Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges . *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(6), 93–101.
- Mohamad, M. (2023). Amalan Terbaik Dalam Rekabentuk Aplikasi M-Pembelajaran: Best Practices in M-Learning Application Design. *Online Journal for TVET Practitioners*, 8(1), 60–66. Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/oj-tp/article/view/8030>
- Mohd Halim, M. F. (2022). Aplikasi Silat Olahraga (Tanding App) Dalam Telefon Pintar. *E-Prosiding Seminar Penyelidikan Inovasi Peringkat Zon Timur 2022*, 119–128.
- Nasirah Ismail, Norhasliza Abdullah & Siti Zubaidah Saharudin (2016). "Hubungan Motivasi, Gaya Pembelajaran Dengan Pencapaian Matematik Kejuruteraan: Tinjauan Dalam Kalangan Pelajar Semester Akhir Diploma Kejuruteraan Di Politeknik Sultan Azlan Shah." Perak: Politeknik Sultan Azlan Shah
- Norazah Nordin, Amin Embi, Helmi Norman, Ebrahim Panah. (2017). A Historical Review Of Mobile Learning Research In Malaysia And Its Implications For Malaysia And The Asia-Pacific Region. Dlm. Murphy A., Farley H., Dyson L., Jones H. (pnyt.) *Mobile learning in higher education in the Asia-Pacific region*, hlm. 137-150. Singapore: Springer.
- Rickman, R., Bambang, P., & Aprianti P. S. (2022). *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.
https://www.researchgate.net/profile/Rickman-Roedavan/publication/358721889_MULTIMEDIA_DEVELOPMENT_LIFE_CYCLE_MDLC/links/6210a5c54be28e145ca122bb/MULTIMEDIA-DEVELOPMENT-LIFE-CYCLE-MDLC.pdf
- Shaffai, M. R., Mohd Salim, A., & Masduki, S. B. (n.d.). *Penghasilan Inovasi Mobile Learning Dalam P&P Bagi Kursus DPB3013 Principle Of Management*. pmm.edu.my.
<http://www.pmm.edu.my/zxc/pustaka/writing/pmmfasa2/M-Mobile-prosiding-MOHD%20RAKIME.pdf>

Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kemudahan Dan Perkhidmatan Kolej Komuniti Kuala Terengganu (KKKT) Bagi Sesi I 2021/2022

Salina binti Mohmed^{1,*}, Faridah binti Mustaffa² dan Nik Anisah binti Nik Ngah³

¹ Unit Pengajian Am, Kolej Komuniti Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia.

² Unit Pengajian Am, Kolej Komuniti Kuala Terengganu, Terengganu, Malaysia.

³ Program Teknologi Pembinaan Bangunan, Kolej Komuniti Kuala Terengganu, Terenggan, Malaysia

*Corresponding author: salina@staf.kkktu.edu.my

Abstrak

Kemudahan dan perkhidmatan yang berkualiti dalam sesebuah organisasi akan dapat memenuhi keperluan dan memberi kepuasan kepada pelanggan. Dewasa ini, masih terdapat banyak aduan daripada pihak pelajar dan ibubapa terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang ditawarkan oleh Kolej Komuniti Kuala Terengganu, antaranya ialah mengenai kualiti tenaga pengajar, pengurusan institusi, penyampaian latihan, dan infrastruktur serta kemudahan. Selain itu, terdapat juga aduan mengenai kurang latihan praktikal dan lebih memberi tumpuan kepada teori. Oleh itu kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumbalas tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan oleh Kolej Komuniti Kuala Terengganu. Kaji selidik telah dijalankan kepada pelajar semester 1 sesi I 2021/2022 seramai 192 orang. Keseluruhan 39 item soalan telah dianalisa melibatkan 10 sub penilaian melibatkan bilik kuliah/makmal/bengkel, perpustakaan, kafeteria, kemudahan asas, surau, kokurikulum, pensyarah, Hal Ehwal Pelajar, Pejabat Pentadbiran dan kepuasan terhadap KKKT secara umum. Data yang diperolehi, di analisa menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 23. Didapati, kajian ini menunjukkan tahap kepuasan pelajar berada pada tahap yang tinggi dengan purata min 4.08 terhadap kemudahan di KKKT. Daripada analisis data, dapat disimpulkan bahawa keseluruhan kemudahan terutama bilik kuliah dan kafeteria berada pada tahap tinggi iaitu (min keseluruhan 4.40 dan 4.33) dan kemudahan ini perlu dikekalkan dan dijaga bagi menjamin kepuasan pelajar secara berterusan serta menjamin kualiti berterusan. Bagi kemudahan kokurikulum dan kemudahan asas, pelajar masih lagi berpuas hati pada tahap tinggi walaupun mendapat min keseluruhan terendah iaitu 3.69 dan 3.94. Penyelidik mencadangkan kemudahan asas kokurikulum dan rekreasi ditambah dan dipermudahkan urusan perolehan peralatan sukan dan rekreasi. Begitu juga dengan kemudahan asas seperti tempat letak kenderaan dan tempat rehat perlu ditambahbaik. Daripada perkhidmatan yang disediakan, didapati pelajar juga berpuas hati. Ini dapat dilihat daripada min keseluruhan kesemua pembolehubah mencapai nilai 4 ke atas dengan nilai terendah 4.09 dan purata min 4.19. Walaupun begitu, penyelidik mensyorkan agar sentiasa berusaha dalam penambahbaikan kualiti bagi setiap perkhidmatannya supaya dapat dimanfaatkan oleh semua pelajar.

Katakunci : Tahap kepuasan, Kemudahan, Perkhidmatan

Pengenalan

KKKT merupakan salah sebuah institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) yang unggul terletak di bandar Kuala Terengganu, Terengganu. “Untuk melahirkan pelajar-pelajar yang berkualiti dan cemerlang dalam segala aspek maka kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan oleh pihak kolej haruslah berada pada tahap yang baik dan tinggi. Antara kemudahan yang berkait rapat dengan kehidupan pelajar adalah seperti bilik kuliah/dewan kuliah/makmal/bengkel, perpustakaan dan kafeteria manakala dari segi perkhidmatan pula melibatkan pejabat pentadbiran, hal ehwal pelajar, aktiviti sukan dan sebagainya.” Abd Majid, M. Z., Hussin, M., & Norman, M. H. (2020). Tanpa kemudahan yang cukup dan perkhidmatan yang baik, ianya boleh mengganggu pencapaian pelajar seterusnya sukar untuk mencapai aspirasi yang ditetapkan oleh negara khususnya dan pendidikan teknikal amnya.

“Kemudahan dan perkhidmatan dalam konteks ini merujuk kemudahan prasarana yang disediakan dan juga perkhidmatan secara langsung atau tidak langsung sama ada melibatkan individu ataupun perkhidmatan yang tidak melibatkan individu. Maka kedua-dua faktor ini menjurus kepada tahap kepuasan pelajar KKKT. Sesebuah institusi pengajian juga haruslah mengekalkan tahap kepuasan yang maksima bagi tujuan mengekalkan prestasi yang baik dan sentiasa berkualiti.” Ismael, N. A. (2017).

Para pelajar dan pensyarah merupakan pelanggan atau stakeholder yang menggunakan segala kemudahan dan perkhidmatan di sesebuah institusi pendidikan. Oleh itu, kepuasan pelajar amat penting bagi memenuhi kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan oleh KKKT agar ianya lebih efektif dan efisien seterusnya dapat menarik minat orang lain untuk menyambung pelajaran di Institusi ini. Penyediaan kemudahan pelanggan yang baik merupakan faktor penting bagi meningkatkan kepuasan pelanggan. Bagi pelajar yang menuntut di sini, kemudahan dan perkhidmatan yang baik akan lebih membawa kepada minat dan kecenderungan untuk belajar dengan lebih bersungguh-sungguh seterusnya mampu melahirkan pelajar yang berjaya.

Penyataan Masalah

“Dalam zaman yang maju dengan teknologi ini, kemudahan dan perkhidmatan yang lengkap dalam sesebuah institusi pengajian akan mempengaruhi kepuasan pelajar. Pengurusan kualiti dalam sektor perkhidmatan dianggap memberi penekanan kepada pelanggan yang merupakan pihak berkepentingan dalam sesebuah proses penyampaian perkhidmatan. Untuk menjamin kualiti pelajar yang cemerlang, kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan oleh KKKT harus dipertingkatkan untuk memaksimumkan kepuasan pelajar.” Minhat, N. (2011). Memandangkan KKKT merupakan pusat ilmu dan merupakan arena pengajaran dan pembelajaran, adalah penting bagi KKKT untuk memastikan prestasi pengajaran adalah yang terbaik. Hal ini kerana, pengajaran dan pembelajaran merupakan aktiviti utama yang berlaku di sesebuah institusi. Tambahan pula, tujuan utama memasukkan pelajar ke KKKT adalah untuk menuntut ilmu. Oleh itu, KKKT seharusnya mengambil kira untuk memperuntukkan lebih banyak sumber dalam usaha untuk meningkatkan kualiti pengajaran.

Bilik kuliah/makmal/bengkel merupakan persekitaran pembelajaran yang merangkumi aspek pelajar, guru, ruang dan alat pembelajaran. Pembelajaran yang berkesan dikaitkan dengan penggunaan alat dan bahan yang sesuai, terutamanya yang boleh dihidu, dirasa, didengar, dan disentuh oleh pelajar. Oleh itu, kemudahan fizikal yang tidak dapat berfungsi dengan baik adalah di antara faktor persekitaran dalam bilik kuliah/makmal/bengkel yang boleh menyebabkan masalah pembelajaran dan pengajaran. Sesebuah bilik kuliah/makmal/bengkel dalam keadaan kemudahan yang tidak lengkap akan menyebabkan pelajar merasa tidak selesa dan hilang tumpuan terhadap pembelajaran. Oleh itu, faktor bilik kuliah/makmal/bengkel boleh mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap kemudahan yang disediakan. Yusof, N. M., Asimiran, S., & Kadir, S. A. (2022).

Dalam kategori institusi pengajian, kafeteria dianggap sebagai tempat penyediaan makanan dan minuman kepada pelajar dalam kampus berkenaan. Sebuah kafeteria perlu dilengkapi dengan makanan, meja makan, kerusi, kipas dan berada dalam suasana yang bersih. Oleh itu, KKKT perlu menjaga kualiti makanan dan peralatan kafeteria supaya kepuasan pelajar terhadap kemudahan kafeteria dapat dipertingkatkan. Umriana, A., & Pranatami, D. A. (2022). Justeru itu, tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk melihat secara menyeluruh mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di KKKT.

Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk :

- i. Mengenalpasti kemudahan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar
- ii. Mengenalpasti kemudahan perkhidmatan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar

Kepentingan Kajian

Dapatan kajian ini berkepentingan untuk:

- i. Membantu pihak KKKT untuk mengenalpasti penambahbaikan secara berterusan terhadap aspek-aspek kemudahan dan perkhidmatan. Secara tidak langsung ianya akan menggalakkan pelajar mencapai akademik yang lebih cemerlang.
- ii. Pihak pengurusan KKKT akan dapat merangka dan membuat perancangan yang sebaiknya bagi memenuhi keperluan pembelajaran pelajar dari semasa ke semasa

Batasan Kajian

Menurut Mohd Najib (1999), penyelidik tidak berkemampuan untuk mengkaji kesemua aspek dan semua yang terlibat dengan masalah kajian. Ianya tidak mungkin dapat mencakupi semua aspek yang boleh memberi penyelesaian kepada masalah yang berkaitan. Berikutan itu, skop kajian ini hanya dijalankan terhad kepada pelajar semester 1 sesi I 2021/2022 sahaja. Ini kerana pengambilan sesi ini adalah pengambilan perdana iaitu sesi kemasukan pelajar tertinggi pada setiap tahun.

Kajian Literatur

Muhammad, M., Talip, R., & Taat, M. S. (2019) mendefinisikan kepuasan pelajar merupakan emosi yang dirasakan oleh pelajar setelah menerima perkhidmatan. Tahap kepuasan pelajar turut didefinisikan sebagai ringkasan penilaian secara langsung terhadap pengalaman dalam pendidikan dimana ianya berdasarkan jangkaan awal dan juga prestasi yang dirasakan selepas melalui proses ataupun kitaran pendidikan tersebut. Oleh yang demikian, kepuasan pelajar boleh ditakrifkan sebagai suatu maklumbalas ataupun respon pelajar terhadap perkara yang mereka lalui sama ada gembira atau tidak. Maklumbalas mengenai kepuasan pelajar penting untuk memastikan kualiti program yang ditawarkan adalah konsisten dan seterusnya bermanfaat untuk penambahbaikan yang berterusan.

Menurut A. Kahar (2008), “Salah satu istilah perniagaan terhadap kepuasan pelanggan bermaksud mengukur sejauh mana sesuatu produk atau perkhidmatan yang diberikan oleh organisasi tersebut bagi memenuhi jangkaan pelanggan atau dengan erti kata lain kepuasan pelanggan adalah menunjukkan kehendak, keperluan dan jangkaan pelanggan yang perlu dicapai atau dipenuhi untuk mewujudkan kesetiaan pelanggan terhadap produk atau perkhidmatan yang ditawarkan.”

“Perkaitan antara perkhidmatan yang disediakan oleh institusi pendidikan dan kepuasan pelajar telah diolah melalui Model Kesetiaan Pelanggan” (Tang, 2001). Beberapa aspek yang menyumbang kepada kesetiaan pelanggan terhadap produk atau perkhidmatan yang ditawarkan oleh sesebuah organisasi. Aspek-aspek ini adalah sepertimana berikut:

- i. “Ciri-ciri Produk Dan Perkhidmatan yang merujuk kepada aspek prestasi tertentu dalam produk atau perkhidmatan. Ianya amat berbeza bergantung kepada keadaan produk atau perkhidmatan.”
- ii. “Hubungan Pelanggan iaitu hubungan kemanusiaan yang berbeza-beza boleh memberi perbezaan dalam kesetiaan pelanggan. Wakil yang cekap memahami apa yang berlaku dan tidak berlaku serta dapat membentuk ikatan kepercayaan dan kehormatan dengan pelanggan lazimnya akan membentuk satu hubungan pelanggan.”

Abd Majid, M. Z., Hussin, M., & Norman, M. H. (2019) mendefinisikan kualiti perkhidmatan sebagai persepsi pelajar terhadap perkhidmatan yang diterima dari sesebuah universiti. Kualiti perkhidmatan adalah ukuran sejauh mana perkhidmatan yang diberikan sesuai dengan harapan pelanggan.

Metodologi Kajian

Rekabentuk kajian adalah berbentuk tinjauan menggunakan soal selidik. Kajian ini menggunakan persampelan rawak mudah. Tatacara kajian ini dilakukan dengan mengedarkan borang soal selidik. Maklumat juga boleh diperolehi daripada data sekunder penyelidikan yang sedia ada. Maklumat yang diperolehi daripada data sekunder adalah lebih mudah kerana ia telah dibuat terlebih dahulu oleh orang lain untuk kegunaan lain. Selain itu, kaedah soal selidik juga digunakan kerana ia bersesuaian dengan objektif serta persoalan yang ingin dikaji. Penyelidikan dijalankan dalam bentuk deskriptif ke atas pelajar-pelajar di KKKKT untuk mengkaji kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan. Maklumat diperolehi daripada data primer, iaitu melalui pendedaran borang soal selidik.

Populasi dan Sampel Kajian

Dalam menentukan populasi yang dikaji, pelajar KKKKT dipilih sebagai populasi. Jumlah pelajar ialah seramai 192 orang dan terdiri daripada enam program iaitu Program Sijil Kenderaan Ringan, Sijil Teknologi Pembinaan Bangunan, Program Sijil Teknologi Senibina, Program Sijil Fesyen dan Pakaian, Program Sijil Teknologi Elektrik dan Program Sijil Asas Jahitan Kreatif.

Kajian yang dilaksanakan secara kuantitatif dengan menggunakan instrumen soal selidik. Soal selidik telah diedarkan kepada 192 orang pelajar semester 1 sesi I 2021/2022. Jadual 1 di bawah menunjukkan Jumlah dan bilangan pelajar yang menjawab soal selidik berkenaan.

Jadual 1. Jumlah dan bilangan pelajar yang menjawab soal selidik

Program	Jumlah Pelajar yang mendaftar		Bilangan Pelajar yang menjawab Soal Selidik		Peratus pelajar yang menjawab soal selidik (%)	
	Lelaki	Perempuan	Lelaki	Perempuan	Lelaki	Perempuan
Sijil Servis Kenderaan Ringan (SKR) N = 52	52	0	29	0	55.77	-
Sijil Teknologi Pembinaan Bangunan (STP) N = 29	23	6	15	6	65.22	100
Sijil Asas Jahitan Kreatif (SJK) N = 9	4	5	4	5	100	100
Sijil Teknologi Elektrik (SKE) N = 56	56	0	42	0	75	-
Sijil Fesyen dan Pakaian N = 17	2	15	0	9	0	60
Sijil Teknologi Senibina (STS) N = 29	29	0	20	0	68.97	-
Jumlah	166	26	110	20		

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan Instrumen borang soal selidik. Menurut Abu Bakar (1995), soal selidik amat sesuai digunakan kerana ianya berkesan, menjimatkan masa dan kos untuk mendapatkan reaksi daripada responden yang jauh dengan pengawasan yang minimum.

Instrumen yang dihasilkan mengandungi 2 bahagian iaitu bahagian I dan bahagian II. Pemboleh ubah bebas seperti jantina, semester dan program merupakan latar belakang demografi pada bahagian I manakala bahagian II mengandungi 39 soalan yang terdiri daripada 10 konstruk berkaitan kepuasan pelajar iaitu bilik kuliah/makmal/bengkel, pensyarah, Perpustakaan, hal ehwal pelajar, pejabat pentadbiran, kokurikulum, kafeteria, kemudahan asas, surau dan kepuasan terhadap KKKT secara umum.

Jawapan soalselidik pada bahagian 11 adalah berdasarkan skala likert. Responden dikehendaki menandakan jawapan mereka berdasarkan satu skala sepertimana Jadual 2 di bawah:

Jadual 2. Skala Likert

Skala	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Tidak Pasti	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Data Analisa

Penggunaan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 23.0 bagi analisa data. Objektif kajian dan kaedah analisis data serta jenis statistik yang akan digunakan adalah sepertimana dalam Jadual 3 di bawah.

Jadual 3. Persoalan Kajian dan Kaedah Analisis Data

Objektif kajian	Kaedah analisis data	Statistik yang digunakan
Mengenalpasti kemudahan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar	Min	Statistik Deskriptif
Mengenalpasti kemudahan perkhidmatan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar	Min	

Analisis mengikut tiga tahap dan markah min seperti jadual 4 di bawah telah digunakan bagi menentukan keputusan responden ke tahap kecenderungan samada setuju, agak setuju dan tidak setuju. Penyelidik mengkategorikan kembali pengkelasan skala Likert lima mata kepada tiga peringkat. Ianya bertujuan untuk mengelaskan setiap item kepada tahap tertentu bagi membolehkan analisis yang dilakukan lebih jelas dan bermakna.

Jadual 4. Pemarkatan Bagi Tahap Penilaian Program

Tahap	Markah min
Rendah	1.00 hingga 2.33
Sederhana	2.34 hingga 3.66
Tinggi	3.67 hingga 5.00

(Sumber. Rowntree, 1981 dalam Mohd Najib, 2003)

Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Penerangan mengenai latar belakang responden dan persoalan-persoalan yang berkaitan adalah Melalui analisis data dan dapatan yang diperolehi daripada kajian ini.

Maklumat Demografik Peribadi

A. Analisis Program Pelajar

Jadual 5. Taburan Responden Mengikut Program

Program	Bilangan	Peratus (%)
SKR	52	27.08
SFP	17	8.85
SKE	56	29.17
STP	29	15.10
SJK	9	4.69
STS	29	15.10
Jumlah	192	100.00

B. Analisis Jantina Pelajar

Jadual 6. Taburan Responden Mengikut Program dan Jantina

Program	Bilangan dan Peratus (%)	
	Lelaki	Perempuan
SKR	52 (100.00)	0 (100.00)
SFP	2 (11.76)	15 (88.24)
SKE	56 (100.00)	0 (0.00)

STP	23 (79.31)	6 (20.69)
SJK	4 (44.44)	5 (55.56)
STS	29 (100.00)	0 (0.00)

Objektif Kajian 1 : Mengenalpasti kemudahan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar

Terdapat enam (6) pembolehubah yang digunakan untuk menguji tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan yang disediakan di KKKT. Antaranya ialah sepertimana berikut:

A. Bilik Kuliah/ Makmal / Bengkel

Jadual 7 dibawah menunjukkan dapatan daripada responden berkaitan keadaan persekitaran di dalam Bilik Kuliah/Makmal/Bengkel. Di dapati item A3 iaitu *Persekitaran di dalam Bilik kuliah / Makmal / Bengkel adalah selamat, bersih dan selesa untuk digunakan*. Ia menunjukkan skor min yang paling tinggi iaitu 4.50. Min bagi kriteria Bilik Kuliah / Makmal / Bengkel adalah 4.40. Walaupun begitu, kriteria lain masih menunjukkan skor min pada tahap yang tinggi iaitu 3.67 ke atas.

Jadual 7. Nilai Skor Min Bilik Kuliah / Makmal / Bengkel

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
A1	Peralatan kerusi, meja dan papan putih adalah mencukupi untuk keperluan pembelajaran.	4.42
A2	Peralatan dan keperluan amali mencukupi dan beroperasi sepenuhnya.	4.26
A3	Persekitaran di dalam Makmal / Bengkel/Bilik kuliah adalah bersih, selesa dan selamat.	4.50
A4	Peraturan keselamatan penggunaan peralatan dipamerkan.	4.42
Min keseluruhan		4.40

B. Perpustakaan

Berdasarkan Jadual 8, skor min yang terendah pada item B1 iaitu *Koleksi di Perpustakaan mencukupi untuk rujukan* sebanyak 3.67 tetapi masih lagi pada tahap tinggi. Hasilnya dapatan menunjukkan kriteria lain juga turut berada di tahap yang tinggi kerana skor min ialah 3.67. Skor min keseluruhan adalah 4.01.

Jadual 8. Nilai Skor Min Pusat Sumber

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
B1	Koleksi rujukan di Perpustakaan adalah mencukupi	3.67
B2	Layanan di kaunter Perpustakaan adalah mesra.	4.23
B3	Proses pinjaman dan pemulangan adalah cepat dan cekap.	4.22

B4	Persekitaran di Perpustakaan adalah bersih, selesa dan selamat	4.10
Min keseluruhan		4.01

C. Kafeteria

Dapat disimpulkan bahawa, item C6 dalam Jadual 9 iaitu *layanan kaunter jualan adalah mesra* memberi skor min yang paling tinggi dan item C2 iaitu *tahap kebersihan kantin* berada pada skor min yang paling rendah iaitu 4.11. Min bagi kriteria penilaian kafeteria adalah 4.33.

Jadual 9. Nilai Skor Min Kafeteria

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
C1	Kemudahan asas di kafe adalah mencukupi	4.26
C2	Tahap kebersihan kafe memuaskan	4.11
C3	Kualiti makanan adalah memuaskan	4.23
C4	Harga makanan di kafe adalah selaras dan dipamerkan.	4.34
C5	Harga makanan di kafe lebih murah jika dibandingkan di luar kawasan kolej komuniti.	4.48
C6	Layanan kaunter jualan adalah mesra.	4.56
Min keseluruhan		4.33

D. Kemudahan Asas

Dapatan dari jadual 10 jelas menunjukkan bahawa, item D5 ialah *Kemudahan internet adalah mencukupi*. Ia menunjukkan skor min yang tertinggi iaitu 4.15 dan item D3 iaitu *Kemudahan tempat letak kenderaan adalah mencukupi* berada pada skor min terendah iaitu 3.69 namun masih lagi pada skor min yang tinggi. Secara keseluruhannya, Min bagi kategori penilaian kafeteria ialah 3.92.

Jadual 10. Nilai Skor Min Kemudahan Asas

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
D1	Kemudahan tandas adalah mencukupi.	3.97
D2	Tahap kebersihan tandas memuaskan.	3.99
D3	Kemudahan tempat letak kenderaan adalah mencukupi.	3.69
D4	Kemudahan tempat rehat adalah mencukupi.	3.78
D5	Kemudahan internet adalah mencukupi.	4.15
Min keseluruhan		3.92

E. Surau

Melalui Jadual 11 dapat disimpulkan bahawa, kedua-dua item dalam menilai kemudahan di surau pada tahap yang tinggi dengan min paling rendah ialah 4.06. Keseluruhan min bagi kriteria penilaian surau ialah 4.11

Jadual 11. Nilai Skor Min Surau

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
E1	Tahap kebersihan surau memuaskan	4.15
E2	Kemudahan asas di surau adalah mencukupi	4.06
Min keseluruhan		4.11

F. Kokurikulum

Melalui Jadual 12 dapat disimpulkan bahawa, item FI mendapat min yang terendah iaitu 3.66 pada tahap sederhana. Namun secara purata masih lagi pada tahap yang tinggi iaitu 3.69. Oleh itu dicadangkan agar pihak kolej memperbanyakkan kemudahan asas kokurikulum dan rekreasi.

Jadual 12. Nilai Skor Min Kokurikulum

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
F1	Kemudahan asas kokurikulum dan rekreasi adalah mencukupi.	3.66
F2	Peralatan sukan dan rekreasi mudah diperolehi.	3.71
Min keseluruhan		3.69

Objektif Kajian 2 : Mengenalpasti kemudahan perkhidmatan yang disediakan di KKKT mempengaruhi kepuasan pelajar

G. Pensyarah

Jadual 13 menunjukkan bahawa, item G2 iaitu *Pensyarah memberikan layanan yang baik dan mesra* memberi skor min yang paling tinggi iaitu 4.26 dan item G4 iaitu *Pensyarah mudah ditemui/dihubungi* berada di skor min terendah iaitu 4.02 namun masih lagi pada skor min yang tinggi. Secara keseluruhan, min bagi kriteria penilaian pensyarah adalah 4.15

Jadual 13. Nilai Skor Min Pensyarah

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
G1	Pensyarah sentiasa bersedia memberi bantuan.	4.15
G2	Pensyarah memberikan layanan yang baik dan mesra.	4.26
G3	Mudah berurusan dengan pensyarah.	4.15
G4	Pensyarah mudah ditemui/dihubungi.	4.02
Min keseluruhan		4.15

H. Hal Ehwal Pelajar

Berpandukan kepada Jadual 14, dapatan menunjukkan tahap skor min yang tinggi bagi semua kriteria. Perkhidmatan yang diberikan oleh Unit Hal-Hal Pelajar adalah cepat dan cekap. Responden menerima dan bersetuju dengan perkhidmatan yang diberikan. Responden memberikan maklumbalas yang baik terhadap layanan yang diberikan oleh HEP dengan kod Item H1 memberikan julat skor yang paling tinggi iaitu sebanyak 4.30. Keseluruhan min bagi kriteria ini adalah 4.24.

Jadual 14: Nilai Skor Min Hal Ehwal Pelajar

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
H1	Layanan yang diberikan di kaunter Hal Ehwal Pelajar adalah mesra.	4.30
H2	Urusan di kaunter adalah cepat dan cekap.	4.20
H3	Maklumat berkaitan perkhidmatan hal-hal pelajar mudah diperolehi.	4.21
H4	Maklumat yang diterima dari Hal Ehwal Pelajar adalah tepat.	4.25
Min keseluruhan		4.24

I. Pejabat Pentadbiran

Nilai skor min pejabat pentadbiran bagi 3 kriteria sepertimana yang ditunjukkan dalam Jadual 15. Keseluruhan skor min menunjukkan ianya berada pada tahap tinggi iaitu 4.29 dimana item I1 memberi skor terendah iaitu 4.12 ialah pada item 13 manakala skor min yang tertinggi iaitu 4.40.

Jadual 15. Nilai Skor Min Pejabat Pentadbiran

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
I1	Layanan yang diberikan di kaunter pentadbiran adalah mesra.	4.40
I2	Urusan di kaunter adalah cepat dan cekap.	4.34
I3	Pegawai berkaitan mudah ditemui.	4.12
Min keseluruhan		4.29

J. Kolej Komuniti Kuala Terengganu/Ajil

Melalui Jadual 16 dapat disimpulkan bahawa, item J2 iaitu *Saya merasa bangga menjadi pelajar KKKT ini* memberi skor 4.15 dan ianya merupakan skor min yang tertinggi dan item J5 iaitu *Saya tahu KKKT mempunyai Sistem Pengurusan Kualiti MS ISO 9001:2015* berada pada skor min terendah iaitu 4.05 namun masih lagi pada skor min yang tinggi. Min keseluruhan bagi kriteria penilaian Kolej Komuniti Kuala Terengganu/Ajil adalah 4.09.

Jadual 16. Nilai Skor Min Kolej Komuniti Kuala Terengganu/Ajil

Kod Item	Kriteria Penilaian	Skor min
J1	Saya sentiasa berasa selamat semasa berada di KKKT ini.	4.06
J2	Saya merasa bangga menjadi pelajar KKKT ini.	4.15
J3	Saya merasa seronok belajar di KKKT ini.	4.08

J4	Saya mengesyorkan KKKT ini kepada sesiapa yang bertanya.	4.10
J5	Saya tahu KKKT mempunyai Sistem Pengurusan Kualiti MS ISO 9001:2015	4.05
Min keseluruhan		4.09

Purata min untuk setiap objektif kajian ditunjukkan dalam jadual 17 di bawah. Di dapati kesemua objektif kajian mendapat purata min pada tahap yang tinggi. Skor min bagi objektif kajian yang pertama mendapat skor yang terendah iaitu 4.08. Kebanyakan responden berpuas hati dengan kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di KKKT.

Jadual 17. Purata Min bagi setiap objektif kajian

Objektif Kajian	Min Keseluruhan Item Penilaian	Purata Min
Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan asas yang disediakan di KKKT		
Bilik Kuliah/ Makmal / Bengkel	4.40	4.08 (Tahap Tinggi)
Perpustakaan	4.01	
Kafeteria	4.33	
Kemudahan Asas	3.94	
Surau	4.11	
Kokurikulum	3.69	
Tahap kepuasan pelajar terhadap perkhidmatan yang disediakan di KKKT		
Pensyarah	4.15	4.19 (Tahap Tinggi)
Hal Ehwal Pelajar	4.24	
Pejabat Pentadbiran	4.29	
Kolej Komuniti Kuala Terengganu/Ajil	4.09	

Cadangan dan Kesimpulan

Dapatan kajian jelas menunjukkan para pelajar KKKT bepuashati terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan kerana hasil dari soal selidikanya berada pada tahap tinggi.

Dapatan juga menunjukkan majoriti kemudahan khususnya bilik kuliah dan kafeteria berada pada tahap tinggi iaitu (min keseluruhan 4.40 dan 4.33). Bagi menjamin kualiti berterusan, pantauan mengenainya perlu dibuat dari masa kesemasa agar ianya sentiasa dalam keadaan yang terbaik dan di senangi oleh para pelajar sepanjang berada di KKKT. Bagi kemudahan Kokurikulum dan kemudahan asas, pelajar masih lagi berpuas hati pada tahap tinggi walaupun mendapat min keseluruhan terendah iaitu 3.69 dan 3.94. Penyelidik mencadangkan kemudahan asas, kokurikulum dan rekreasi ditambah dan peruntukan bagi perolehan peralatan sukan dan rekreasi dipermudahkan. Begitu juga dengan kemudahan asas seperti tempat letak kenderaan dan tempat rehat perlu ditambahbaik. Dalam menyediakan persekitaran yang baik, sebagai sebuah institusi yang menawarkan

khidmat pendidikan, para pelajar perlu mendapatkan layanan dan kemudahan yang sewajarnya. Penambahbaikan terhadap kemudahan perlu dilakukan dari masa ke semasa bagi memenuhi keperluan mereka.

Pelajar juga berpuas hati dengan perkhidmatan yang disediakan di KKKT. Ini dapat dilihat daripada min keseluruhan kesemua pembolehubah mencapai nilai 4 ke atas dengan nilai terendah 4.09. Walaupun begitu, penyelidik menyarankan agar pihak KKKT sentiasa berusaha dalam menambahbaik kualiti bagi setiap perkhidmatannya supaya dapat dimanfaatkan oleh seluruh pelajarannya.

Disarankan juga di sini agar kajian berterusan diperluaskan juga kepada semua pelanggan yang sentiasa berurusan dan menggunakan kemudahan secara langsung dan tidak langsung yang disediakan oleh KKKT. Dapatan ini nanti boleh membantu meningkatkan lagi kepuasan semua pihak terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang telah diberikan, seterusnya diharapkan akan melahirkan minat kepada komuniti diluar sana untuk menjadi para pelajar atau warga yang akan meneruskan hubungan yang baik dengan KKKT ini.

Rujukan

- Abd Majid, M. Z., Hussin, M., & Norman, M. H. (2019). Kepuasan pelajar terhadap perkhidmatan pendidikan teknikal dan latihan vokasional (TVET) di rangkaian Universiti Teknikal Malaysia. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, 4(2), 410-428.
- Abd Majid, M. Z., Hussin, M., & Norman, M. H. (2020). Penilaian kepuasan perkhidmatan pendidikan TVET berdasarkan bangsa di universiti awam Malaysia. *Akademika*, 90(1), 99-111.
- Abd Rahman Yaacob. Mengenalpasti tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di Pusat Sumber Politeknik Tuan Syed Sirajuddin, Perlis: Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin; 2009.
- Abu Bakar Nordin. Penilaian afektif. Kuala Lumpur: Masa Enterprise; 1995.
- Aida Suraya Hj. A. Kahar. Model kepuasan pelanggan bagi Laman web eRuncit. projek Sarjana. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia; 2008.
- Ismael, N. A. (2017). Faktor yang mempengaruhi tahap kepuasan pelajar terhadap program pengurusan aset dan fasiliti. *Universiti Teknologi Malaysia*.
- Minhat, N. (2011). Kepuasan pelajar terhadap kemudahan yang disediakan di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.
- Muhammad, M., Talip, R., & Taat, M. S. (2019). Pengaruh Kualiti Pengajaran Dan Pembelajaran Terhadap Kepuasan Belajar Pelajar Kolej-Kolej Swasta Di Sabah. *Jurnal Ilmi*, 9(1), 102-119.
- Mohd Najib Ghafar. Penyelidikan pendidikan. Johor: Universiti Teknologi Malaysia; 1999.
- Mohd Najib Ghafar. Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan. Johor: Universiti Teknologi Malaysia; 2003.
- Noremy Che Azemi, Fadilah Mat Assain@Hashim. Kajian tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di Politeknik Port Dickson (PPD) bagi Sesi Disember 2010. Negeri Sembilan : Politeknik Port Dickson; 2010.
- Tang Swee Mei et al . Kajian hubungan antara kualiti pengajaran dan pembelajaran dengan kepuasan pelajar : satu tinjauan. Kedau : Universiti Utara Malaysia; 2002.
- Umriana, A., & Pranatami, D. A. (2022). Indeks Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Akademik Dan Non Akademik UIN Walisongo Semarang. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(1), 95-103.
- Yusof, N. M., Asimiran, S., & Kadir, S. A. (2022). Tahap Kepuasan Pelajar Terhadap Kualiti Perkhidmatan Universiti: Satu Tinjauan: Level of Student Satisfaction towards University Service Quality: A Review. *Abqari Journal*, 26(1), 127-137.

Roof Truss Design Checking (RTDC)

Amilia Noorlin Md Jelani^{1,*}

¹Department of Civil Engineering, Polytechnic Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

*Corresponding author: amilianoorlin@gmail.com

Abstract. Innovation is a method of seeking ways to produce better products or services, either through modifications or improvements. It is the result of creative and innovative ideas in any aspect of work that can enhance the quality and productivity of an organization. Therefore, instructional material innovation is crucial in helping to ensure successful teaching objectives are achieved. In the DCC40142 Steel Structure Design course specifically, innovation needs to be emphasized so that students can go through the teaching and learning process in a diverse learning environment, not limited to the use of textbooks alone. Consequently, an idea to develop a program using Microsoft Excel has been obtained. This program fulfills the needs and facilitates the course instructor and students. The developed program aims to facilitate the calculation of roof structure member design and identify students' perception of the program used to enhance teaching and learning in the DCC40142 course, specifically in producing excellent projects according to Euro Code 3 standards. Based on a conducted survey prior to the implementation of this innovation, it was found that 26.45% of students stated that the DCC40142 course, particularly the topic of Roof Trusses Design Checking, was easily understood. After the implementation of this innovation, an improvement in students' understanding was observed, reaching 96.85%. Moreover, the understanding of this topic also influences students' interest in the subject being studied. Overall, the comprehension and interest of students increased after using Roof Trusses Design Checking, indirectly assisting instructors and students during the teaching and learning process, and saving time.

Keywords: Innovation, Instructional material, Steel Structure Design, Teaching and learning, Roof Trusses Design Checking

Introduction

Innovation is the process of seeking ways to produce better products or services, whether through modification or improvement. It is the result of creative and innovative ideas in any aspect of work that can enhance the quality and productivity of an organisation (Mishra et al., 2020). Therefore, innovative teaching aids are essential in helping to ensure successful teaching objectives are achieved. In the DCC40142 Steel Structure Design course, innovation needs to be highlighted so that students can go through the teaching and learning process in a diverse learning environment, not limited to the use of books. Computer skills in Computer-Assisted Learning (CAL) play a role as a tutor or facilitator. In the actual teaching and learning process in the classroom, educators act as teachers, explainers, facilitators, change agents, and sources of inspiration (Biggs & Tang, 2011).

Therefore, the idea of developing a programme using Microsoft Excel has been obtained. This programme meets the needs of and facilitates both the course lecturer and students. Microsoft Excel provides a user-friendly interface that allows users to enter data easily and apply formulas to perform calculations. Its spreadsheet format enables the organisation and manipulation of data in a structured manner. With the ability to handle complex formulas and functions, Microsoft Excel can effectively process the required calculations for roof truss loads. Additionally, Microsoft Excel offers various features that support data analysis and visualisation. Users can utilise built-in functions, charts, and graphs to interpret and present the calculated load data effectively (Dede, C., 2017). This enhances the understanding of the load calculations and aids in decision-making processes. Furthermore, Microsoft Excel provides the flexibility to customise the interface and automate repetitive tasks using macros and VBA (Visual Basic for Applications) programming, (Darling et al., 2017). This allows for the development of a tailored solution that meets the specific needs of calculating roof truss loads. Overall, the selection of Microsoft Excel as the platform for developing the load calculation interface is driven by its extensive functionality, formula capabilities, data analysis features, and user-friendly interface. By leveraging the strengths of this software, the programme can efficiently perform load calculations and provide valuable insights for the design and analysis of roof trusses.

Background

Steel structure design encompasses the basic concepts and principles required for designing steel structures, including trusses, columns, roof trusses, and connections. This course allows students to develop an understanding of the fundamental knowledge related to the theoretical background of steel structure design and the practical expertise to translate this background knowledge into successful design calculations according to Eurocode 3 (EC3) for single-story steel buildings.

Problem statement

Students are not being successfully assisted in understanding the subject matter by the current teaching strategy in the DCC40142 Steel Structure Design course, particularly in the topic of Roof Truss Design Checking. A small minority of students find the subject simple to comprehend because of the dependence on conventional approaches, such as textbooks alone. This lack of comprehension points to a flaw in the teaching and learning process, which makes it more difficult for students to meet their academic goals (Hargreaves et al., 2012). Innovation in instructional materials that go beyond textbook-based learning and offer a dynamic learning environment is required to solve this issue. To increase students' comprehension, enthusiasm, and all-around performance, the problem statement emphasises the need for innovative instructional materials, particularly the development and implementation of a Microsoft Excel programme.

Objectives

The developed programme aims to achieve the following objectives:

- i. Facilitate the completion of design calculations for roof structure members.
- ii. Identify students' perceptions regarding the programme used to enhance teaching and learning in The DCC40142 course, making it more effective in producing excellent projects according to EC3.
- iii. Verify the manually performed calculations for roof truss frameworks.

Scope Of Study

The selection of the Microsoft Excel application for developing an interface to facilitate calculations of the load of roof trusses is based on its suitability and functionality. Microsoft Excel is a widely used software that offers powerful formula capabilities, making it an ideal tool for performing calculations and analysing data. By integrating this software component into Microsoft Excel, the developed program enables users to input relevant data and automatically generate accurate load calculations for roof trusses.

Literature

In general, the successful implementation of innovative practises in education requires the active involvement of lecturers who are willing to transform their old thinking and embrace new teaching methods (Gorozilis & Papaioannou, 2014). Lecturers' motivation is crucial in implementing innovation, as they play a significant role in developing education (Umar et al., 2011). Recent research has shown a growing interest in innovation implementation in the education sector, with lecturers recognised as key drivers of its success (Talip et al., 2012).

However, there are challenges in implementing innovation due to the resistance lecturers may have to changing their existing practises. Lecturers may face psychological barriers, such as technophobia, which can affect their confidence in using computers and telecommunications tools (Muhamed, 2011). The commitment of lecturers to implementing innovation in the classroom influences their perception and leads to changes in their attitudes and behaviours during the teaching and learning process (Biggs & Tang, 2011).

To effectively implement innovative transformations in schools and higher education institutions, it is important to address various barriers and challenges. Lecturers' readiness for innovation depends on factors such as their demographics, abilities, motivation, attitudes, knowledge, and skills (Anderson et al., 2001). Lecturers with low motivation are more likely to resist the implementation of innovative practises, often due to low self-esteem and satisfaction with their current situation (Marzano et al., 2007). Additionally, lecturers may express concerns about the availability of facilities and time constraints, which may hinder the adoption of innovative teaching practises (Anderson et al., 2001).

The Ministry of Education Malaysia (MOE) recommends the implementation of innovation in teaching and learning within higher education institutions (HEIs) to enhance the overall education system. However, the adoption of innovative practises still faces challenges at HEIs. The professionalism of lecturers and their role as key contributors impact the success of academic programmes. Barriers to innovation implementation in teaching and learning include the actual practice of innovation, the types of training attended by lecturers, and the level of support and encouragement provided to lecturers.

Conceptual Framework

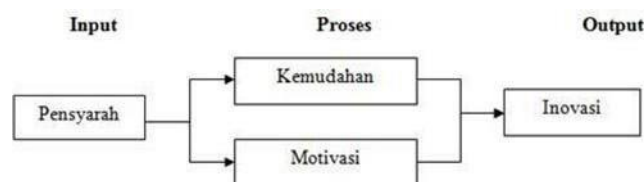


Figure 1: Conceptual framework (sources: Muhamed, A. Z. S.,2011)

According to Muhamed, et al., 2011, the conceptual framework for understanding the implementation of

innovation in teaching and learning in higher education institutions can be summarized as follows:

- i. **Objectives and Motivation:** The objectives of innovation in teaching and learning are to enhance the effectiveness of the educational process and improve student outcomes. Lecturers need to be motivated to implement innovation, considering their role as crucial sources in developing education.
- ii. **Psychological Barriers:** Lecturers may face psychological barriers, such as technophobia, which can hinder their confidence in adopting new technologies and innovative practices. Overcoming these barriers is essential for successful implementation.
- iii. **Lecturers' Commitment:** The level of commitment among lecturers plays a significant role in their engagement as transformation agents. Commitment affects their perception of innovation and influences their attitudes and behaviours during the teaching and learning process.
- iv. **Readiness and Capacity:** Lecturers' readiness for innovation depends on their abilities, motivation, attitudes, knowledge, and skills. Their readiness to embrace innovation determines the success of implementation.
- v. **Challenges and Obstacles:** Various challenges and obstacles can hinder the effective implementation of innovation. These may include the demographics of lecturers, time constraints, insufficient facilities, and resistance to change due to low self-esteem or satisfaction with existing practices.
- vi. **Professionalism and Academic Programs:** The professionalism of lecturers and their ability to integrate innovative practices into academic programs are crucial factors that impact the overall success or failure of innovation implementation.
- vii. **Training and Encouragement:** Providing appropriate training and encouragement to lecturers is essential to facilitate their understanding and adoption of innovative teaching and learning methods.
- viii. **Ministry Recommendations:** The Ministry of Education's recommendations and policies play a significant role in promoting and supporting innovation in teaching and learning within higher education institutions.

According to Muhamed, A. Z. S. (2011), by considering these elements within the conceptual framework, a comprehensive understanding of the factors influencing the implementation of innovation in teaching and learning can be obtained, enabling the development of effective strategies and interventions to promote innovation in higher education institutions. This conceptual framework helps in understanding the various factors and their interactions involved in implementing innovation in teaching and learning. It provides a holistic view of the key elements and relationships that influence successful innovation adoption in higher education institutions.

Methodology

To address the problem of improving students' understanding and engagement in the DCC40142 Steel Structure Design course, specifically in the topic of Roof Trusses Design Checking, the following methodology was implemented:

1. **Needs Assessment:** A thorough assessment was conducted to identify the specific challenges and areas where students struggled in understanding the topic of Roof Trusses Design Checking. This involved reviewing previous student performance, analysing feedback, and consulting with the course instructor.
2. **Program Development:** An innovative program using Microsoft Excel was developed to facilitate the calculation of roof structure member design. The program was designed to align with Euro Code 3 standards and cater to the specific needs of the DCC40142 course. The program aimed to provide a user-friendly interface and automate complex calculations, making the design process more efficient.
3. **Program Implementation:** The developed program was integrated into the teaching and learning process of the DCC40142 course. The course instructor introduced the program to the students, provided demonstrations and hands-on training on how to use it effectively. Students were given opportunities to practice and apply the program in their design projects.

4. **Data Collection:** Data was collected to evaluate the effectiveness of the program in improving students' understanding and engagement. This involved administering surveys to gather students' perceptions of the program, conducting assessments to measure their knowledge and skills in Roof Trusses Design Checking, and analysing student performance and project outcomes.
5. **Data Analysis:** The collected data was analysed to assess the impact of the program on students' understanding and engagement. Statistical techniques, such as descriptive statistics and inferential analysis, were employed to examine the changes in students' perceptions and performance before and after the program implementation.
6. **Evaluation and Feedback:** The findings from the data analysis were used to evaluate the effectiveness of the program. The course instructor and students provided feedback on their experiences with the program, highlighting its strengths and areas for improvement. This feedback was considered for future iterations and enhancements of the program.

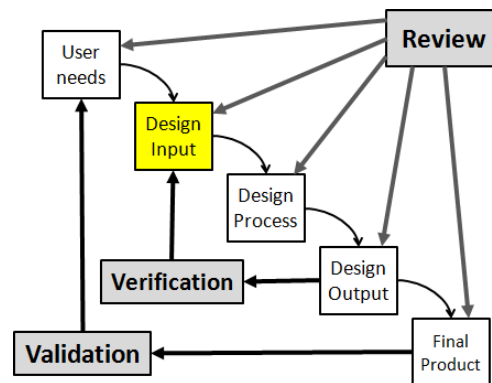


Figure 2: Waterfall design model (sources: design input cqacademy.com)

User needs

The methodology used to address the problem of improving students' understanding and engagement in the DCC40142 Steel Structure Design course, specifically in the topic of Roof Trusses Design Checking, involves the following steps:

1. **Needs Assessment:** Conduct a thorough needs assessment to identify the existing challenges and limitations in the current teaching and learning process. This includes analysing student feedback, assessing the effectiveness of traditional teaching methods, and understanding the requirements of Euro Code 3 standards.
2. **Program Development:** Develop a program using Microsoft Excel that facilitates the calculation of roof structure member design. This program should incorporate the necessary formulas, functions, and features to streamline the design process and provide accurate results. The development process may involve collaboration with subject matter experts, instructional designers, and software developers.
3. **Program Implementation:** Introduce the developed program into the teaching and learning process of the DCC40142 course. This involves incorporating the program as a tool for students to use during their project work and design calculations. Provide necessary training and guidance to students and instructors on how to effectively utilize the program.
4. **Evaluation:** Conduct a comprehensive evaluation to assess the impact of the program on students' understanding, interest, and learning outcomes. This can be done through surveys, assessments, and feedback sessions. Compare the pre-implementation and post-implementation data to measure the improvement in students' comprehension and perception of the course.
5. **Iterative Refinement:** Based on the evaluation results, make necessary refinements and

adjustments to the program to address any identified issues or areas for improvement. Gather feedback from students and instructors to ensure the program meets their needs and enhances the learning experience.

6. **Documentation and Dissemination:** Document the entire process, including the program development, implementation, evaluation findings, and refinements made. Prepare a report or research paper summarizing the methodology and its outcomes. Disseminate the findings within the academic community through presentations, publications, or conferences to share knowledge and promote further research in instructional material innovation.

Design input

Based on Figure 2, the design input refers to the parameters and specifications that need to be provided as input to the program for performing the roofing design checking. These inputs may vary depending on the specific requirements of the roofing design and the program using. However, some common design inputs for roofing design checking could include:

1. **Roof dimensions:** The dimensions of the roof, such as length, width, and height.
2. **Roof loadings:** The applied loads on the roof, including dead loads (e.g., weight of the roof structure itself) and live loads (e.g., snow load, wind load).
3. **Material properties:** The properties of the materials used in the roof construction, such as the modulus of elasticity, yield strength, and density.
4. **Design codes and standards:** The specific design codes and standards that need to be followed for the roofing design, such as Euro Code 3.
5. **Support conditions:** The support conditions of the roof, such as fixed supports or simply supported conditions.
6. **Design constraints:** Any additional constraints or requirements specific to the roofing design, such as maximum deflection limits or specific safety factors.

These design inputs will serve as the basis for the calculations and analysis performed by the program to check the roofing design compliance with the specified standards and criteria.

Design process

By utilizing the features and capabilities of Microsoft Excel, the implementation of the roof trusses design checking tool provides a user-friendly interface for efficient calculations and data analysis in the field of steel structure design.

1. **Identification of Needs:** Identify the specific needs and challenges in the field of steel structure design, particularly in the DCC40142 course.
2. **Selection of Microsoft Excel:** Choose Microsoft Excel as the software application to develop the innovative solution. Consider its popularity, versatility, and formula capabilities for data analysis and calculations.
3. **Interface Development:** Create an interface within Microsoft Excel that will facilitate the calculation and analysis of structural design elements, such as roof trusses. This interface should include relevant input fields for data entry and formulas for automated calculations.
4. **Integration of Components:** Integrate the necessary components and functionalities into the Microsoft Excel interface. This may include integrating additional software or tools that complement the functionality of Microsoft Excel for structural design purposes.
5. **Data Input:** Provide input fields within the interface to enter relevant data required for the design calculations. This may include load information, material properties, structural dimensions, and other relevant parameters.

6. Calculation Automation: Develop formulas and algorithms within the Microsoft Excel interface to automate the design calculations. Ensure that the calculations are accurate, reliable, and compliant with industry standards and regulations.
7. User-Friendly Features: Incorporate user-friendly features into the interface to enhance usability and accessibility. This may include dropdown menus, error checking mechanisms, clear instructions, and tooltips to guide users through the design process.
8. Testing and Validation: Test the functionality and accuracy of the developed interface by inputting various scenarios and verifying the calculated results against known benchmarks or manual calculations. Make necessary adjustments and refinements based on the testing outcomes.
9. Training and Implementation: Provide training and support to both students and lecturers on how to effectively utilize the developed innovation. Conduct workshops, tutorials, or demonstrations to ensure proper understanding and usage of the interface.
10. Continuous Improvement: Encourage feedback from users and stakeholders to identify areas of improvement and further refine the innovation. Regularly update and enhance the interface based on feedback and emerging trends in steel structure design.

By following these steps, the implementation of the innovation using Microsoft Excel as the platform will facilitate efficient and effective steel structure design calculations, benefiting both students and lecturers in the DCC40142 course.

Design output

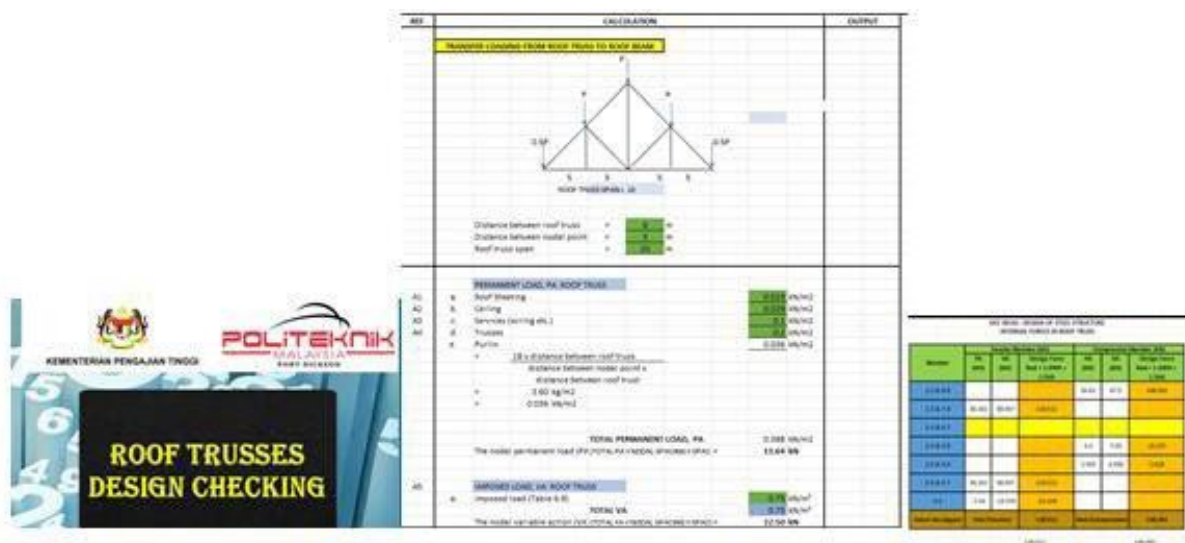


Figure 3: RTDC template

Refer to Figure 3 above, implementation method of this innovation involves the utilization of Microsoft Excel application to create an interface that facilitates calculations for roof load. Microsoft Excel is a widely popular software equipped with formula capabilities to calculate and analyse data, enabling the automatic generation of cost estimates in a short period of time. Therefore, Microsoft Excel is applied in developing a tool called "roof trusses design checking" for the calculation of roof truss structures. Microsoft Excel's worksheet consists of multiple sheets that can be added, deleted, copied, and moved as needed. The formula bar in Microsoft Excel allows users to input desired formulas for basic operations such as addition, subtraction, multiplication, and division. The Address Bar displays the address and formula used for each selected cell. Each cell has two components, namely the column and row. Columns are labelled with alphabets, while rows are labelled with numbers. In the development of the roof trusses design checking, the worksheet interface is used to perform load distribution calculations and internal force analysis, including tension and compression calculations. The required data, such as permanent load, imposed load, table properties data, and the type and strength of steel used, are entered into the worksheet. Formulas are then applied to the relevant cells to analyse the inputted data

and obtain values such as material type, tension load, classification of section, and design of tensile. The roof trusses design checking calculations are organized into different worksheets with titles such as loading, internal forces, and roof trusses design. Hyperlinks are used within each worksheet to easily access the desired calculations. For example, the permanent load of the roof truss in the loading and internal forces worksheet can be automatically hyperlinked to another worksheet.

Final product

The final product in the context of roofing design checking would typically be the output generated by the program or tool used for the design analysis. The final product can include:

1. **Roofing design report:** A comprehensive report that presents the results of the design analysis, including calculations, diagrams, and recommendations. It provides an overview of the design process, design inputs, and the final design solution.
2. **Design drawings:** Detailed drawings illustrating the dimensions, components, and structural elements of the roofing design. These drawings can include plans, sections, elevations, and details necessary for construction.
3. **Load analysis results:** Calculations and data related to the applied loads on the roof, including dead loads, live loads, and any other relevant loadings. This information helps in determining the structural integrity and stability of the roof.
4. **Structural analysis results:** The analysis results that assess the structural performance of the roof, such as member forces, stresses, deflections, and reactions. These results provide insights into the adequacy and safety of the design.
5. **Design specifications:** Detailed specifications for the roofing materials, components, and construction methods recommended for the design. This includes specifications for the roof structure, connections, fasteners, and any other relevant elements.
6. **Compliance assessment:** An evaluation of the design's compliance with the specified design codes, standards, and regulations. This assessment ensures that the roofing design meets the required safety and performance criteria.

Target

The target groups for this innovation program are the students enrolled in the DCC 40142 course, which consists of approximately 60 students, and the lecturers who teach the Steel Design course, totaling 3 lecturers.

The Research Instrument

The research Instrument used in this study is a questionnaire survey. Questionnaires are commonly used instruments in research as they are relatively easy to administer compared to other methods. They are practical and effective in obtaining information from a population. The researcher has prepared a set of questionnaire forms to be used as the research instrument. This innovation targets students of the Diploma in Civil Engineering program and lecturers of the DCC40142 Steel Structure Design course.

Analysis and Result

Based on the conducted questionnaire survey, there is a significant difference between the previous and current situations. Prior to the implementation of this innovation, only 26.45% of students expressed that the DCC40142 course, particularly the topic of Roof truss Design Checking, was easy to understand. However, after the implementation of this innovation, the understanding of students significantly increased to 96.85%. Furthermore, the students understanding of this topic also influenced their interest in the subject matter. Overall, the comprehension and interest of students improved after using the Roof truss Design check. This indirectly helps both lecturers and students during the teaching and learning process, leading to time-saving benefits.

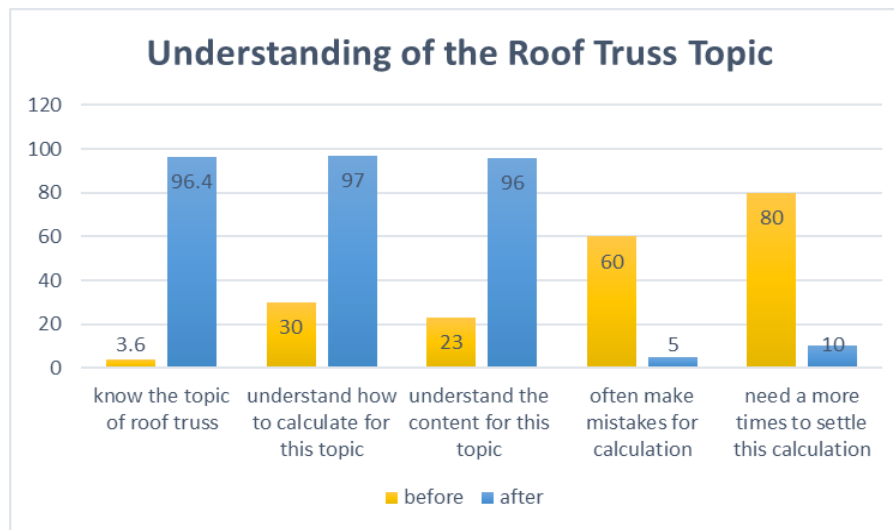


Figure 3: the understanding of the topic "Roof Trusses" before and after the implementation of the Roof Trusses Design Checking innovation.

The analysis data presented above indicates a significant improvement in students' understanding and engagement in the DCC40142 Steel Structure Design course, specifically in the topic of Roof Trusses Design Checking. The findings are knowledge of the topic: The implementation of the programme resulted in a remarkable increase in students' knowledge of the Roof Trusses Design Checking topic. The percentage of students with prior knowledge of the topic increased from 3.6% to 96.4%. This indicates that the programme effectively enhanced students' familiarity with the subject matter. Calculation Skills: The programme had a substantial impact on students' ability to perform calculations related to Roof truss Design Checking. The percentage of students who understood how to calculate for this topic significantly improved from 30% to 97%. This suggests that the programme successfully equipped students with the necessary skills and techniques for accurate calculations. Content Understanding: The programme also had a positive effect on students' comprehension of the content associated with Roof truss Design Checking. The percentage of students who understood the content increased significantly from 23% to 96%. This implies that the programme effectively conveyed the essential concepts and information related to the topic. Calculation Errors: Prior to the program's implementation, a significant number of students (60%) frequently made mistakes in their calculations. However, after the programme, the percentage of students making calculation errors dropped significantly to 5%. This indicates that the programme effectively addressed common errors and misconceptions, leading to improved accuracy in calculations. Time Efficiency: The programme also had a positive impact on students' time management and efficiency in completing calculations. The percentage of students requiring a significant amount of time for calculations decreased from 80% to 10%. This suggests that the programme provided students with effective strategies or tools to streamline their calculation processes and save time. Overall, the analysis data highlights the effectiveness of the implemented programme in enhancing students' understanding,

calculation skills, content comprehension, reducing calculation errors, and improving time efficiency (Fullan, M., 2011). These findings suggest that the programme successfully addressed the identified problem areas and contributed to the overall improvement of students' learning experiences in the DCC40142 Steel Structure Design course, specifically in the Roof Trusses Design Checking topic.

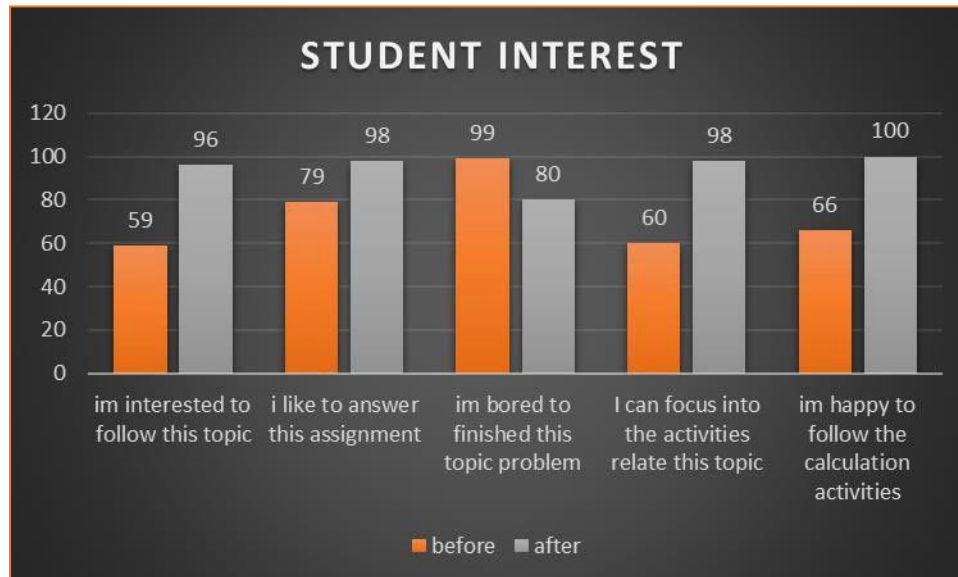


Figure 4: the level of interest in the topic "Roof Trusses" before the implementation of the Roof Trusses Design Checking innovation

Referring to Figure 4 above, the analysis data indicates positive changes in students' interest and engagement levels in the DCC40142 Steel Structure Design course, specifically related to the topic of Roof Truss Design Checking. The findings are interesting in Following the Topic: Prior to the programme, 59% of students expressed their interest in following the Roof Truss topic. After the programme, this percentage significantly increased to 96%. This suggests that the programme successfully captured students' interest and made the topic more engaging for them. Enjoyment in Completing Assignments: Before the programme, 79% of students stated that they enjoyed answering assignments related to the topic. After the programme, this percentage further increased to 98%. This indicates that the programme not only improved students' understanding but also enhanced their enjoyment and satisfaction in completing assignments related to Roof Truss Design Checking. Reduced Boredom: Initially, 99% of students found the topic problems boring to work on. However, after the programme, this percentage decreased to 80%. This suggests that the programme effectively addressed the issue of boredom and made the topic more engaging and interesting for students. Improved Focus in Activities: Prior to the programme, only 60% of students reported being able to focus on the activities related to the topic. After the programme, this percentage significantly increased to 98%. This indicates that the programme helped students improve their concentration and attentiveness during the activities associated with Roof Truss Design Checking. Increased Happiness in Calculation Activities: Initially, 66% of students expressed happiness in participating in calculation activities related to the topic. After the programme, this percentage reached 100%. This demonstrates that the programme successfully created a positive and enjoyable learning environment for students, particularly in terms of calculation activities. Overall, the analysis data suggests that the implemented programme had a substantial impact on students' interest, enjoyment, engagement, focus, and happiness in relation to the Roof Truss Design Checking topic. The programme successfully transformed students' perceptions from boredom and disinterest to active engagement and enthusiasm (Fullan, M., 2011). These findings indicate that the programme effectively enhanced the learning experience and motivation of students in the DCC40142 Steel Structure Design course, contributing to their overall academic success.

Conclusion

In summary, the innovation programme targets both the students and lecturers involved in the DCC 40142 course on Steel Design. Its goal is to enhance students' understanding and engagement in roof truss design while providing valuable tools and resources to lecturers for effective instructional delivery. The programme ensures that the calculations performed using the Roof Truss Design Checking innovation yield accurate results comparable to manual calculations.

By incorporating Roof Truss Design Checking into the teaching and learning process, the programme has a positive impact on both students and lecturers. Students benefit from an interactive learning experience that enhances their understanding of roof truss design. They can independently review exercises and assignments, building their own questions and solving them with the aid of the programme. This increases their interest and comprehension of the topic.

For lecturers, the programme serves as a facilitator in the teaching and learning process. It simplifies the continuous assessment and review of student assignments, streamlining the identification and correction of calculation errors or data updates. Additionally, the programme provides lecturers with innovative resources and materials to create a dynamic learning environment, promoting student participation and understanding.

By targeting both students and lecturers, the innovation programme recognises the importance of a symbiotic relationship between effective teaching practises and enhanced student learning outcomes. It acknowledges the significance of supporting lecturers in delivering quality instruction while empowering students to actively engage with the subject matter. Through this approach, the programme aims to improve the overall educational experience in the DCC 40142 course on Steel Design.

The following are the conclusions that can be drawn:

i. Students:

The implementation of Roof Truss Design Checking in as an aid or facilitator in the teaching and learning process can have several benefits for students. Firstly, it allows for self-review of exercises and assignments without the constant need for assistance from lecturers. This promotes independent learning and empowers students to take ownership of their learning journey. Roof Truss Design Checking also enables students to build their own questions and solve them using the tool. This promotes critical thinking and problem-solving skills as students actively engage in the process of formulating and solving design-related problems. By encouraging students to take an active role in their learning, the programme fosters a deeper understanding of the topic of roof truss design. The use of Roof Truss Design Checking can also enhance students' interest in the subject matter. By incorporating Microsoft Excel and providing a user-friendly interface, the programme makes the learning experience more interactive and engaging. Students can visually analyse and manipulate data, perform calculations efficiently, and observe the impact of different variables on the design outcomes. This interactive approach stimulates curiosity, encourages exploration, and increases students' overall interest in Roof Truss Design. Overall, Roof Truss Design Checking serves as a valuable tool in the teaching and learning process. It promotes self-directed learning, strengthens problem-solving skills, and enhances students' understanding and engagement in the Roof Truss Design topic. By integrating technology and providing a user-friendly interface, the programme facilitates an interactive and dynamic learning experience, ultimately contributing to improved learning outcomes and student success in the course.

ii. Lecturers:

For the three lecturers teaching the Steel Design course, the Roof Truss Design Checking programme offers valuable support in their instructional delivery. It provides innovative resources and materials that can enhance their teaching methods and effectively convey the concepts of roof truss design to their students. By incorporating this programme into their teaching approach, lecturers can create a dynamic and interactive learning environment that promotes active student participation and understanding. The Roof Truss Design Checking programme serves as an aid and facilitator in the teaching and learning process. It assists lecturers in the continuous assessment and review of student assignments. The programme simplifies the review and amendment process, allowing lecturers to quickly identify calculation errors or data updates that may be required. This streamlines the assessment process and enables lecturers to provide timely feedback to students, helping them improve their understanding and performance in roof truss design. Moreover, the programme supports lecturers in creating a comprehensive and engaging learning experience for their students. By utilising the innovative features of Roof Truss Design Checking, lecturers can introduce interactive activities, demonstrations, and simulations that effectively convey complex concepts. The programme offers a user-friendly interface that allows lecturers to demonstrate and explain the design calculations, making it easier for students to grasp the underlying principles. Overall, the Roof Truss Design Checking programme empowers lecturers to optimise their instructional delivery in the Steel Design course. It provides them with innovative tools to facilitate the assessment process, streamline reviews, and enhance student engagement. By incorporating this programme into their teaching methods, lecturers can create a more effective and interactive learning environment, leading to improved student understanding and success in roof truss design (Tondeur et al., 2020). The use of this innovation saves lecturers time in preparing assignment or project answers.

Suggestions For Improvement:

There are suggestions for improvement to enhance Roof truss Design Checking. Respondents recommend adding calculations for other relevant items. Improvements will be made in the future to create a more engaging programme. Overall, the Roof Truss Design Checking innovation provides benefits to students and lecturers by enhancing students' interest and understanding of the Roof Truss Design topic and facilitating the teaching and learning process. Suggestions for improvement will be considered to further enhance the effectiveness of this innovation. Expand Calculation Features: Enhance the Roof Trusses Design Checking by including additional calculation features related to roof trusses, such as load distribution, stability analysis, or deflection calculations. This will provide a more comprehensive tool for students and lecturers to explore various aspects of roof truss design. Incorporate Interactive Visualisations: Integrate interactive visualisations within the Roof Trusses Design Checking software to help students visualise the structural behaviour of roof trusses. This can include 3D models, animated diagrams, or graphical representations that enhance understanding and engagement. Include Design Optimisation: Extend the functionality of Roof Trusses Design Checking to incorporate design optimisation algorithms. This will enable students and lecturers to explore different design alternatives and find optimal solutions based on specific criteria, such as cost, strength, or efficiency. Provide Real-World Examples: Include a library of real-world roof truss design examples with varying complexities and challenges. This will allow students to apply the knowledge and skills gained through Roof truss Design Checking to practical scenarios, enhancing their problem-solving abilities. Integrate Educational Resources: Integrate educational resources, such as tutorial videos, explanatory texts, or reference materials, within the Roof Trusses Design Checking software. This will provide students with additional support and guidance, fostering independent learning and exploration. Incorporate Feedback and Error Analysis: Implement a feedback mechanism within Roof truss Design Checking to provide immediate feedback on errors or incorrect inputs. Additionally, include an error analysis feature that highlights common mistakes and suggests corrective actions, helping students learn from their errors and improve their understanding. User-Friendly Interface: Continuously improve the user interface of Roof Trusses Design Checking to ensure it is intuitive, visually appealing, and user-friendly. Consider incorporating features such as

tooltips, clear instructions, and customizable settings to enhance the overall user experience. By implementing these suggestions, Roof truss Design Checking can be further enhanced, providing a more comprehensive, interactive, and educational tool for students and lecturers in the field of roof truss design.

Acknowledgements

The authors can add in the acknowledgement if they would like to express their appreciation for the support of the sponsors with certain Project No, individual or organization/institution.

References:

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... & Wittrock, M. C. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2019). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 23(2), 97- 140.
- Dede, C. (2017). *The role of digital technologies in deeper learning*. Students at the Center: Deeper Learning Research Series. Jobs for the Future.
- Fullan, M. (2011). Whole system reform for innovation and quality. *Education Review*, 24(1), 1-13.
- Gorozilis, G., & Papaioannou, A. G. (2014). Teachers' Motivation to Participate in Training and to Implement Innovations. *Teaching and Teacher Education*, 39(1), 1-11.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3&4), 85-118.
- Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. ASCD.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2020). *How to integrate technology in the classroom: A guide for teachers*. MIT Press.
- Muhamad, A. Z. S. (2011). Amalan Pengajaran & Pembelajaran Berbantuan Komputer (PPBK) dalam Pengajaran Tilawah Al-Quran. *Proceeding 2nd International Conference on Islamic Education*.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2014, May). *Guru: Pencetus Kreativiti, Penjana Inovasi*. Retrieved from Kementerian Pendidikan Malaysia website on September 15, 2013.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2012). *Pelan Strategik Interim Kementerian Pelajaran Malaysia 2011- 2020*.
- Talip, R., Abdullah, M. Y., Mohamad, B., Ambotang, A. S., Zain, S., & Taat, M. S. (2012). *Guru sebagai agen transformasi dalam inovasi kurikulum*.
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2020). *Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence*. *Computers &*

Education, 144, 103701.

Umar, I. N., & Jamiat, N. (2011). Pola Penyelidikan ICT dalam Pendidikan Guru di Malaysia: Analisis Prosiding Teknologi Pendidikan Malaysia. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 26(1), 1-14.

Zhao, Y. (2012). *World class learners: Educating creative and entrepreneurial students*. Corwin.

Kesediaan Pelajar Dalam Pembangunan Projek Akhir Berasaskan Pengawal ESP32 Di Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu

Roslinda binti Ismail^{1,*}, Suhairi bin Suaibun², Mohd Kaswadi bin Abd Ghani³

¹ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: roslindaismail78@gmail.com

Abstrak. Artikel ini bertujuan mengetahui tahap kesediaan pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu dalam membangunkan projek akhir berasaskan pengawal ESP32. ESP 32 adalah cip mikropengawal kos rendah dilengkapi dengan Wifi dan Bluetooth terbina yang dihasilkan oleh syarikat Espressif. Pelaksanaan projek tahun akhir akan memberi pelajar peluang untuk mempraktikkan pengetahuan teori mereka untuk cuba mencari penyelesaian kepada masalah-masalah dalam bidang kejuruteraan. Pengurusan projek pelajar tahun akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu telah mewajibkan semua projek akhir menggunakan pengawal ESP32 pada setiap projek yang dibina. Cabaran yang besar perlu digalas oleh pelajar-pelajar untuk menghadapi pembangunan projek akhir menggunakan pengawal tersebut. Data telah diperolehi melalui borang kaji selidik yang diedarkan kepada 155 pelajar semester 4 dan 5 Sesi 2 2022 2023 Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu.

Keywords: Projek tahun akhir, ESP32.

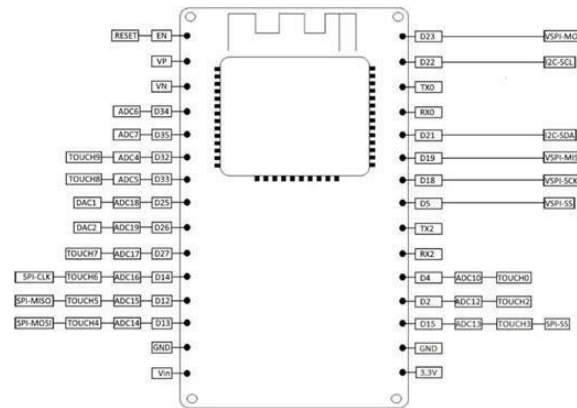
Pengenalan

Pelaksanaan Projek Tahun Akhir adalah wajib bagi pelajar-pelajar semester 4 dan 5 di politeknik Malaysia khususnya di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Projek akhir pelajar akan memberi peluang kepada para pelajar untuk mempraktikkan pengetahuan teori mereka bagi mencari penyelesaian bagi masalah-masalah dalam bidang kejuruteraan. Pelajar-pelajar akan dinilai dari segi kemahiran pengurusan, merekabentuk, mengendalikan peralatan, menyelesaikan masalah dan melaksanakan kerja-kerja teknikal. Selain itu, para pelajar perlu menyediakan laporan akhir bagi menerangkan dengan jelas tentang projek yang telah dijalankan. Pelaksanaan projek pelajar adalah bagi memenuhi syarat penganugerahan Diploma Kejuruteraan Elektrik (DET), Diploma Kejuruteraan Elektrik (Perhubungan) dan Diploma Kejuruteraan Elektrik Elektronik (DEE).

Pelajar-pelajar semester 4 dan 5 pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu telah diwajibkan menggunakan pengawal Modul NodeMCU ESP32 dalam pembangunan projek akhir.

Modul NodeMCU ESP 32 ialah papan prototaip padat dan mudah untuk diprogramkan melalui Arduino IDE seperti Rajah 1.0. Ia mempunyai WiFi mod dwi 2.4 GHz dan sambungan wayarles BT. Selain itu, mikropengawal telah menyatupadukan SRAM 512 kB dan memori 4MB, 2x DAC, 15x ADC, 1x SPI, 1x UART. PWM diaktifkan pada semua pin digital seperti Rajah 1.0. Pengawal Esp32 ini telah dikeluarkan oleh

Espressif pada September 2016. ESP32 mampu berfungsi dengan pasti dalam persekitaran ndustry, dengan suhu operasi antara -40°C hingga +125°C. Dikuasakan oleh litar penentukuran lanjutan, ESP32 boleh menghilangkan ketidaksempurnaan litar luaran secara dinamik dan menyesuaikan diri dengan perubahan dalam keadaan luaran.



Rajah 1.0 Litar ESP32

Penyataan Masalah

Berdasarkan pemerhatian ketika pameran projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, kebanyakan projek akhir yang dihasilkan tidak dapat diketengahkan ke peringkat yang lebih tinggi. Implikasi daripada keadaan ini, para pelajar tidak mendapat pendedahan untuk melibatkan diri dalam pertandingan diperingkat yang lebih tinggi. Masalah-masalah yang diutarakan oleh para pelajar kebanyakan berkisar kepada kelemahan menguasai kemahiran pelaksanaan projek menggunakan pengawal yang ditetapkan.

Pengetahuan dan kemahiran yang cukup merupakan input yang penting bagi para pelajar sebelum memulakan projek akhir supaya projek yang dihasilkan berkualiti dan memenuhi keperluan kurikulum. Proses pelaksanaan projek perlu diambil kira kerana jika perancangan dan pelaksanaan mengikut kaedah dan strategi yang betul, keberkesanan terhadap penghasilan projek akan lebih berkesan.

Masalah-masalah yang diutarakan pelajar adalah berkaitan dengan pengetahuan awal pelajar-pelajar menghadapi persediaan projek. Bagaimanakah keadaan pelajar-pelajar yang tiada asas dalam pengetahuan Modul NodeMCU ESP 32.

Objektif kajian

Kajian yang dibuat ini adalah bertujuan untuk:

1. Mengetahui tahap pengetahuan pelajar-pelajar terhadap Modul NodeMCU ESP 32.
2. Mengetahui tahap kesediaan pelajar-pelajar melaksanakan projek akhir.
3. Mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh pelajar-pelajar dalam menghadapi projek akhir menggunakan Modul NodeMCU ESP 32.
4. Mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan tahap kesediaan pelajar dalam pembangunan projek akhir menggunakan Modul NodeMCU ESP 32.

Kepentingan kajian

Kajian ini diharapkan memberi sedikit sebanyak sumbangan dan informasi yang bermanfaat kepada organisasi kajian dan Jabatan Kejuruteraan Elektrik khususnya bagi menghasilkan projek pelajar yang berkualiti. Kajian ini dibuat atas dasar untuk melihat kesediaan pelajar menggunakan Modul NodeMCU ESP 32 dalam pembangunan projek akhir.

Susulan daripada itu, dapat memperbaiki persediaan pensyarah dan penyediaan bahan rujukan bagi membantu para pelajar dalam pembangunan projek akhir.

Kajian ini juga penting dapat meningkatkan mutu dalam melahirkan tenaga separuh mahir yang mempunyai kemahiran tinggi. Kajian ini turut menjadi penyumbang kepada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu kerana menjadi bahan rujukan dalam membuat perubahan dalam proses pengajaran dan pembelajaran pembangunan projek akhir pelajar.

Metodologi

Soal selidik dijalankan terhadap 155 responden yang berumur dalam lingkungan 19-21 tahun, iaitu pelajar peringkat diploma di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu. Populasi kajian adalah tertumpu kepada pelajar semester 4 dan 5 Sesi 2 2022 2023 Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu program Diploma Kejuruteraan Elektrik, Diploma Kejuruteraan Elektrik Perhubungan dan Diploma Kejuruteraan Elektrik Elektronik. Satu set soal selidik diedarkan untuk mendapatkan data primer yang bertujuan untuk mendapatkan data data berbentuk numerik. Analisis deskriptif digunakan bagi mengenal pasti profil ciri ciri demografi, sumber maklumat dan persepsi responden terhadap kursus Projek 1 dan Projek 2, Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu. Analisis dijalankan dengan tujuan untuk mengira frekuensi, peratusan dan min bagi setiap kategori data untuk dianalisis secara kuantitatif. Seramai 155 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Seramai 155 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu pelbagai kaum dan program dipilih secara berstruktur untuk dijadikan sebagai responden. Langkah ini dianggap perlu dalam menilai keberkesanan jawapan responden agar analisis lebih bersifat menyeluruh dan bebas kerana kajian ini bukanlah hanya berpusat kepada kajian terhadap satu kelompok pelajar tertentu sahaja sehingga akan wujudnya unsur bias di dalam jawapan yang diberikan. Pelajar semester 4 dan 5 dilihat bersesuaian dengan kajian kerana mereka merupakan antara kelompok mahasiswa yang terlibat secara langsung dalam kursus Projek 1 dan 2. Oleh sebab mereka dalam lingkungan alam persekitaran yang sama, iaitu Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu, maka secara tidak langsung mereka dianggap sebagai responden yang relevan dengan kajian.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrument berbentuk soal selidik. Soal selidik ini direkabentuk berdasarkan persoalan kajian. 155 orang pelajar semester 4 dan 5 daripada semua program Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu telah dijadikan responden. Soal selidik direkabentuk berdasarkan persoalan kajian. Borang soal selidik yang dikemukakan kepada responden terbahagi kepada latarbelakang responden dan soalan-soalan berkaitan dengan kajian.

Soalan-soalan adalah terdiri daripada soalan yang berkaitan dengan aspek pengetahuan, minat, masalah dan kesediaan pelajar untuk melaksanakan projek tahun akhir pelajar. Skala lima mata terdiri dari lima bentuk iaitu sangat setuju, setuju, tidak pasti, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Responden dikehendaki memilih dan menandakan jawapan yang bertepatan dengan pandangan mereka terhadap kesediaan untuk melaksanakan projek akhir pelajar. Persoalan kajian mengandungi 22 soalan yang terdiri daripada 4 soalan berkaitan latarbelakang responden dan 18 soalan berkaitan pengetahuan, minat, masalah dan kesediaan pelajar.

Skala 5 mata terdiri dari lima bentuk iaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak pasti (TP), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Responden dikehendaki memilih dan menandakan jawapan bertepatan dengan pandangan mereka. Soalan diedar secara atas talian.

Jadual Skala lima mata

Skor	Pilihan
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Tidak pasti
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Latar Belakang Demografi Responden

Bahagian ini akan membincangkan latar belakang responden yang pelbagai, iaitu beasaskan faktor demografi termasuk jantina, semester, program dan bangsa kerana kesemua ciri tersebut adalah penting dalam menganalisis data dengan lebih baik. Responden yang terdiri daripada pelajar semester 5 adalah lebih matang dan mempunyai pengalaman yang lebih luas dalam penggunaan pengawal ESP32 dalam kursus Projek 1 dan Projek 2.

Jadual 1 Latarbelakang Responden

Soalan	Jawapan			
1 Jantina	Perempuan	(24)	Lelaki	(132)
2 Semester	Sem 4	(145)	Sem 5	(10)
3 Program	DET	(75)	DEE	(62) DEP (18)
4 Bangsa	Melayu	(152)	Cina	(3)

Kajian ini dijalankan ke atas 155 responden dengan membahagikan mereka kepada jantina, semester program dan bangsa yang terlibat dalam kursus Projek 1 dan 2. Responden yang dinyatakan merupakan populasi paling sesuai kerana terlibat secara khusus kursus Projek 1 dan 2. Keseluruhan 155 responden yang dipilih terdiri daripada pelajar-pelajar yang mengambil kursus projek. Seramai 24 orang (16.1%) terdiri daripada pelajar perempuan manakala selebihnya adalah lelaki (83.9%). Tahun pengajian pula terdiri daripada pelajar-pelajar dari tahun akhir pengajian pelajar diploma di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Daripada Jadual 1 seramai 145 adalah daripada pelajar semester 4 dan 10 orang daripada pelajar semester 5. Berdasarkan Jadual 1 seramai 75 orang (48.4%) adalah pelajar DET, 62 orang pelajar DEE(40%) dan 18 orang pelajar DEP (11.6%). Penggunaan pengawal ESP32 diwajibkan kepada semua pelajar yang mengambil kursus Projek 1 dan Projek 2 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu. Pelajar Projek 1 diberikan penumpuan yang lebih dalam pemilihan responden kerana ramai yang beranggapan bahawa pelajar-pelajar ini kurang

pengetahuan membina projek berbanding pelajar semester 5 yang melaksanakan projek 2. Oleh itu, proses menilai kesediaan pelajar menghadapi penggunaan pengawal ESP32 akan lebih bermakna sekiranya penumpuan yang lebih diberikan kepada kelompok pelajar ini

Jadual 2 Taburan Frekuensi, Peratusan Dan Min Keseluruhan Aspek pengetahuan, masalah dan sikap pelajar.

	Soalan	Jawapan										
		SS(5)		S(4)		TP(3)		TS(2)		STS(1)		Min
		%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	
1	Saya sudah mempunyai asas pengetahuan berkaitan pengawal Esp32	11.0	17	56.1	87	28.4	44	3.9	6	0.6	1	3.70
2	Saya pernah melihat projek menggunakan pengawal Esp32	15.5	24	54.8	85	24.5	38	3.9	6	1.3	2	3.77
3	Saya bersedia mengharungi pembangunan projek akhir pelajar berasaskan pengawal arduino Esp 32	19.9	31	65.4	102	12.8	20	1.9	3	0.0	0	4.03
4	Saya bersedia menghadapi cabaran sewaktu pembangunan projek akhir menggunakan pengawal Esp32	18.7	29	67.7	105	12.3	19	1.3	2	0.0	0	4.01
5	Saya bersikap terbuka dan menerima kaedah pembangunan projek akhir pelajar berasaskan Esp32	23.1	36	66.0	103	10.3	16	0.6	1	0.0	0	4.11
6	Saya bersedia untuk mengikuti lagi pembelajaran yang menggunakan Esp32	26.9	42	64.7	101	7.7	12	0.6	1	0.0	0	4.17
7	Saya berasa ketinggalan jika tidak menggunakan Esp32 dalam pembangunan projek akhir	20.5	32	60.3	94	17.9	28	1.3	2	0.0	0	4.00
8	Saya memberi sepenuh perhatian ketika sesi pembelajaran melibatkan pengawal Esp 32	21.3	33	65.8	102	11.0	17	1.3	2	0.6	1	4.02
9	Saya memberi sepenuh perhatian ketika sesi pembelajaran melibatkan pengawal Esp 32	24.4	38	62.2	97	12.2	19	1.3	2	0.0	0	4.09
10	Saya mempunyai kemahiran dalam pembangunan projek akhir pelajar berasaskan pengawal Esp32	9.0	14	44.5	69	41.9	65	4.5	7	9.0	0	3.11
11	Saya bersedia melaksanakan projek secara individu	14.7	23	53.2	83	27.6	43	3.2	5	1.3	2	3.76

menggunakan pengawal Esp32

12	Saya dapat melakukan eksplorasi sendiri pada tajuk projek berasaskan pengawal Esp32	10.9	17	59	92	28.2	44	1.3	2	0.6	1	3.79
13	Saya mengetahui keperluan perkakasan dan perisian dalam pembangunan projek akhir pelajar berasaskan Esp32	11.5	18	58.3	91	28.2	44	1.9	3	0.0	0	3.79
14	Saya yakin dapat membangunkan dan menyiapkan projek akhir berasaskan pengawal Esp32	14.7	3	67.9	106	15.4	24	1.3	2	0.6	1	3.31
15	Saya yakin pengawal Esp32 sangat membantu saya menyiapkan projek akhir pelajar	20.5	32	68.6	107	9.0	14	1.9	3	0.0	0	4.08
16	Saya mudah mendapatkan pengawal pengawal Esp32	14.2	22	61.3	95	21.3	33	3.2	5	0.0	0	3.84
17	Bahan rujukan yang disediakan pensyarah berkaitan pengawal Esp32 mudah difahami	19.4	30	67.7	105	11	17	1.3	2	0.6	1	4.02
18	Saya yakin pengawal Esp32 akan menjadikan projek pelajar yang lebih berkualiti	27.1	42	63.2	98	8.4	13	1.3	2	0.0	0	4.16
Min keseluruhan												3.87

Pengalaman responden

Pengalaman responden merujuk kepada pengetahuan pelajar samada mempunyai asas pengetahuan mengenai pengawal ESP32 dan pernah melihat projek atau sebuah inovasi menggunakan pengawal ESP32. Soalan yang melibatkan pengetahuan dan pengalaman pelajar adalah melibatkan soalan 1-2.

Jadual 3 Pengetahuan Responden

	Kekerapan (N)	Peratus (%)
Sangat setuju dan Setuju	104	67.1
Tidak pasti	44	28.4
Tidak setuju dan sangat tidak setuju	7	4.52

Responden kajian merupakan pelajar yang telah mengikuti kursus Embedded System Application semasa semester 4. Di dalam kursus tersebut, para pelajar didedahkan dengan bahasa pemrogram untuk mengaturcara pengawal ESP32. Selain itu, pada setiap semester, pelajar semester 4 dikehendaki menghadiri kursus bersama penyelarasan projek Jabatan Kejuruteraan Elektrik untuk mengetahui syarat dan keperluan kursus projek. Manakala pengalaman pelajar melibatkan penggunaan pengawal ESP32 adalah ketika menghadiri pameran projek yang dilaksanakan oleh pihak politeknik pada setiap hujung semester (INNOTEX PKB). Daripada Jadual 3, 67.1% pelajar bersetuju dan sangat setuju mempunyai pengetahuan asas dan pengalaman berkaitan

pengawal ESP 32, 28.4% tidak pasti dan 4.52% tidak setuju dan sangat tidak setuju mempunyai asas pengetahuan dan pengalaman berkaitan pengawal ESP32.

Jadual 4 Kesiediaan responden

	Kekerapan (N)	Peratus (%)
Sangat setuju dan Setuju	133	85.0
Tidak pasti	20	12.9
Tidak setuju dan sangat tidak setuju	3	1.94

Jadual 4 menunjukkan bahawa jumlah responden yang bersedia mengharungi cabaran membina projek menggunakan pengawal ESP32. Seramai 133 (85%) pelajar bersedia untuk mengharungi cabaran dan masalah yang dihadapi ketika membangunkan projek menggunakan pengawal ESP32. Seramai 10 orang bersamaan 12.9% responden tidak pasti dengan kesiediaan mereka manakala cuma 1.94% sahaja tidak bersedia mengharungi cabaran membina projek menggunakan pengawal ESP32. Data ini menunjukkan bahawa para pelajar mempunyai kesiediaan yang tinggi untuk mengharungi cabaran membina projek menggunakan pengawal ESP32.

Jadual 5 Keyakinan responden

	Kekerapan (N)	Peratus (%)
Sangat setuju dan Setuju	109	70.32
Tidak pasti	24	15.48
Tidak setuju dan sangat tidak setuju	3	1.94

Jadual 5 menunjukkan bahawa, 140(90.32%) pelajar yakin dapat membangunkan dan menyiapkan projek akhir berasaskan pengawal Esp32. 15.48% tidak pasti dapat membangunkan dan menyiapkan projek akhir berasaskan pengawal Esp32. Manakala, hanya 3 orang atau 1.94% sahaja daripada pelajar tidak berkeyakinan dapat menghasilkan projek menggunakan pengawal ESP32. Data-data ini menunjukkan bahawa keyakinan pelajar sangat tinggi terhadap penggunaan pengawal ESP32.

Perbincangan

Kajian ini berjaya mencapai objektifnya dalam mengenalpasti faktor yang mempengaruhi tahap kesiediaan pelajar dalam pembangunan projek akhir berasaskan pengawal ESP32 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu. Hasil soal selidik bersama-sama dengan 155 responden, didapati bahawa pengetahuan dan pengalaman responden adalah tinggi untuk membangunkan projek menggunakan pengawal ESP32. Daripada nilai min yang tinggi diperolehi, didapati responden adalah bersedia untuk mengharungi cabaran membina projek menggunakan pengawal ESP32. Seramai 126 orang bersetuju dan sangat setuju merasakan ketinggalan seandainya tidak menggunakan pengawal ESP32. Nilai min juga menunjukkan bacaan yang tinggi terhadap minat responden ke atas pengawal ESP 32 kerana mempunyai minat yang tinggi dalam menghasilkan projek akhir menggunakan pengawal ESP32 dan yakin bahawa pengawal Esp32 sangat membantu menyiapkan projek akhir pelajar khususnya pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu. Responden

sangat yakin bahawa pengawal ESP32 mudah untuk didapati di pasaran disamping mempunyai bahan rujukan yang mudah difahami yang telah disediakan pensyarah.

Responden mempunyai pengetahuan, minat dan kesediaan yang sangat tinggi untuk menghadapi cabaran menggunakan pengawal ESP32 dalam menyiapkan projek tahun akhir.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan pelajar tahun akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu dapat menggunakan pengawal ESP32 dalam penyediaan projek akhir. Antara faktor tersebut ialah telah menghadiri kursus Arduino bersama Penyelaras Projek Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Selain itu, pelajar telah menghadiri pameran projek yang dilaksanakan oleh pihak politeknik pada setiap semester. Pelajar turut mengikuti kursus Embedded System Application semasa semester 4 untuk pementapan. Selain itu, pelajar boleh mengambil maklumat dan nota daripada ebook yang disediakan oleh penyelaras projek.

Faktor-faktor di atas sangat membantu untuk menambah keyakinan dan kesediaan pelajar dalam melaksanakan projek akhir menggunakan pengawal ESP32.

Diharap semoga projek tahun akhir pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu dilaksanakan selari dengan perkembangan teknologi terkini. Oleh yang demikian, semoga kajian ini memberi manfaat kepada mereka yang terlibat secara langsung atau sebaliknya.

Tahap sikap dan kesediaan pelajar projek tahun akhir terhadap projek akhir menggunakan pengawal ESP32 adalah pada tahap tinggi.

Dari aspek perbezaan sikap dan kesediaan dengan faktor jantina pula, kajian mendapati tidak terdapat perbezaan sikap di antara pelajar lelaki dan perempuan.

Kesimpulan

Secara kesimpulannya, walaupun pelajar adalah menunjukkan minat dan kesediaan yang tinggi dalam menghadapi pembangunan projek akhir menggunakan pengawal ESP32, namun terdapat beberapa faktor yang harus diperhalusi agar pelajar-pelajar dapat menghasilkan projek akhir yang lebih berkualiti. Kemudahan dan prasarana pembelajaran juga harus dilihat dan dipertimbangkan agar memastikan keperluan dalam pembangunan projek pelajar berjalan lancar. Oleh yang demikian, usaha berterusan sangat penting daripada semua pihak terutama pensyarah, pengurusan politeknik dan pihak-pihak berkepentingan dalam memastikan para pelajar dapat menghasilkan projek akhir yang berkualiti.

Rujukan

Roslizawati Taib, Chew Wei Wei dan Kong Lee Fong (2021). Kesediaan Pelajar Terhadap Kaedah Pembelajaran Elektronik Bagi Subjek Hubungan Etnik. *Journal of Social Sciences and Humanities*, Special Issue: Vol.18 No.4(2021). 130-147. ISSN 1823-884x, Theme: New Media, Culture and Social Learning.

Azizi Subeli dan Roslinda Rosli (2021). Sikap dan Kesediaan Pelajar Tingkatan Empat Terhadap Pelaksanaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Pembelajaran Matematik. *Malaysia Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), Volume 6, Issue 3, (page 54-68), 2021DOI: <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i3.710>

Yusof Boon dan Noor Fazila Bte Mohd Ibrahim. (2009). Kesediaan Pelajar 4 Sph Untuk Mengajar Mata Pelajaran Lukisan Kejuruteraan. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia

Abdul Raof Dalip dan T. Subahah Mohd Meerah. (1991). Isu-isu Latihan Mengajar. Petaling Jaya. Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.

Abu Bakar Dan Ikhsan Othman (2003). Falsafah Pendidikan Dan Kurikulum. Tanjong Malim. Penerbit Quantum Books. Abu Zahari Abu Bakar (1998). Memahami Psikologi Pembelajaran. Petaling Jaya: Fajar Bakti Sdn. Bhd.

Atan Long (1982). Psikologi Pendidikan. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa Dan Pustaka.

Cawangan Pembangunan Kurikulum Lukisan Kejuruteraan. (Februari 2009). Jadual Pelaksanaan Mata Pelajaran Vokasional. Jabatan Pendidikan Johor Bahru.

Cogan, M.L. (1958). The Behaviour of Teachers and The Productive Behaviour of Their Pupils: I. Perceptions Analysis, II. *Traits Analysis*. *Journal of Experimental Education*. 89-105.

Crow L. D. and Crow. L. (1983). Psikologi Pendidikan Untuk Pengurusan. Terjemahan Habibah Elias, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Kamus Dewan Edisi Baru (1993). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Kamus Dewan Edisi Ketiga (1994), Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Utusan Malaysia. 24.09.1993. m.s 20

Abdul Aziz Ishak dan Aida Zuraina Mir Ahmad Talaat (2020). Pembelajaran atas Talian: Tinjauan terhadap Kesediaan dan Motivasi dalam kalangan pelajar Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan* e-ISSN: 2682-826X | Vol. 2, No. 4, 68-82, 2020 <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd>

Kesan Penggunaan *Phasor* Diagram Kit Terhadap Motivasi Pembelajaran Pelajar

Sarah Jewahid¹, Nor Azrizal Norazmi² dan Muhamad Reduan Abu Bakar³

¹ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

² Department of Electrical Engineering, Polytechnic Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

³ Department of Electrical Engineering, Polytechnic Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

*Corresponding author: sarahjewahid@ptss.edu.my

Abstrak. Memberi motivasi kepada pelajar adalah seiring dengan pelaksanaan kurikulum. Ini kerana motivasi merupakan faktor berpengaruh dalam setiap sesi pengajaran dan pembelajaran. Terdapat pelbagai dimensi yang boleh dikaitkan dengan motivasi pembelajaran dan salah satunya adalah berpandukan kepada media atau bahan pembelajaran itu sendiri. Penggunaan bahan pengajaran secara statik dilihat memberikan satu cabaran kepada pelajar dalam memahami konsep gambarajah *phasor*. Kegagalan pelajar dalam menguasai kemahiran melukis gambarajah *phasor* dengan tepat menyukarkan mereka untuk memahami konsep arus ulang-alik dengan baik. Justeru, model motivasi ARCS telah digunakan sebagai sandaran dalam membangunkan produk *Phasor Diagram Kit*. Kajian deskriptif dan ujian t-test dengan menggunakan instrumen soal selidik yang diadaptasi dari *The Instructional Materials Motivation Survey* telah dilaksanakan terhadap 56 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin yang sedang mengambil kursus Litar Elektrik. Hasil kajian mendapati, terdapat perbezaan signifikan dalam aspek motivasi perhatian, relevan, keyakinan dan kepuasan sebelum dan selepas *Phasor Diagram Kit* diperkenalkan.

Kata Kunci: Motivasi, ARCS, Alat Bantuan Mengajar, Gambarajah *Phasor*

Pengenalan

Salah satu matlamat hasil program yang telah ditetapkan oleh Majlis Akreditasi Teknologi Kejuruteraan (ETAC) adalah keupayaan untuk menggunakan pengetahuan, teknik, kemahiran dan peralatan moden matematik, sains, kejuruteraan, dan teknologi untuk menyelesaikan masalah kejuruteraan (Engineering Technology Accreditation Council, 2020). Oleh itu, di peringkat pelaksanaan kursus, penilaian seperti kuiz, ujian, end of chapter serta peperiksaan akhir dilaksanakan sebagai elemen-elemen pengukuran dalam domain kognitif yang akan menyumbang kepada pencapaian matlamat hasil program tersebut.

Memahami, melukis dan melakukan intepretasi gambarajah *phasor* merupakan salah satu kemahiran asas yang perlu dikuasai oleh pelajar yang mengambil kursus litar elektrik untuk program Diploma Kejuruteraan Elektronik di Politeknik Malaysia. Ini kerana hampir setiap penilaian dalam kursus ini melibatkan topik yang berkait rapat dengan gambarajah *phasor*. Penguasaan yang baik terhadap gambarajah *phasor* berupaya meningkatkan pencapaian hasil pembelajaran kursus ini. Gambarajah *phasor* merupakan satu kaedah penyelesaian secara grafik yang boleh digunakan untuk menyelesaikan litar arus ulang-alik dengan mudah berbanding kaedah penyelesaian menggunakan persamaan matematik.

Namun begitu, pemerhatian yang dilakukan didalam kelas melihatkan pelajar bergelut dalam memahami konsep gambarajah *phasor* ini. Mereka dilihat tidak dapat memvisualisasikan vektor yang terdapat dalam gambarajah *phasor* dengan tepat. Hal ini mungkin disebabkan oleh penggunaan medium pengajaran berasaskan kepada bahan pengajaran secara statik memberikan limitasi untuk mencetuskan imaginasi pelajar dalam melakukan manipulasi geometri untuk vektor yang bersifat dinamik (Karna & al, 2020). Kejayaan sesuatu proses pembelajaran dapat diukur melalui tingkah laku dan hasil pembelajaran pelajar. Aktiviti pembelajaran berjalan dengan lancar sekiranya pelajar mempunyai motivasi untuk belajar. Oleh itu, *Phasor Diagram Kit* telah diperkenalkan sebagai salah satu strategi pembelajaran menggunakan kaedah bantuan secara visual dalam meningkatkan motivasi pelajar dalam mempelajari dan menguasai topik berkaitan (Nurjannah & Sucahyo, 2022).

Justeru, kajian ini telah dilaksanakan dengan tujuan untuk mengukur tahap motivasi pembelajaran pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin yang mengambil kursus litar elektrik sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit* dalam sesi pembelajaran berdasarkan kepada model motivasi perhatian (*attention*), relevan (*relevant*), keyakinan (*confidence*) dan kepuasan (*satisfaction*) atau turut dikenali sebagai model ARCS.

Kajian Literatur

Kajian-kajian lepas banyak membicarakan motivasi sebagai elemen penting dalam menstruktur dan menyediakan bahan pengajaran. Kejayaan sesuatu bahan pengajaran bergantung kepada rekabentuk berkesan yang berpotensi untuk mencetuskan motivasi dalam diri pelajar (Nadia, Kassim, Md Arafatur, & Ramdan, 2020). Terdapat pelbagai kaedah dan strategi boleh digunakan sebagai media pembelajaran dengan tujuan untuk menyampaikan mesej pembelajaran dengan lebih jelas dan mudah. Media pembelajaran boleh berbentuk samada secara fizikal atau bukan fizikal Penggunaan media pembelajaran dapat mewujudkan proses pembelajaran dengan lebih efektif dan efisien sesuai dengan tujuan pembelajaran (Puspitarini & Hanif, 2019). Dalam usaha mengekalkan motivasi dalam kalangan pelajar, penelitian secara terperinci kesan faktor motivasi dalam rekabentuk bahan pembelajaran perlu dilaksanakan (Dincer, 2020).

Model ARCS

Model ARCS menjadi pilihan ramai penyelidik untuk menilai keberkesanan bahan-bahan instruksional yang telah dibangunkan (Kaviza, 2020). Menurut teori motivasi ARCS yang dibangunkan oleh John Keller, perancangan kaedah instruksional pembelajaran dapat meningkatkan motivasi pelajar untuk tertarik dan mengikuti proses pembelajaran bagi mencapai sesuatu matlamat (Amarpreet & Archana, 2019). Model ARCS menetapkan empat peringkat dalam proses rekabentuk pembelajaran iaitu perhatian, relevan, keyakinan dan kepuasan (McKivigan, 2019).

Perhatian (Attention)

Perhatian diletakkan sebagai faktor paling penting dalam model ARCS. Perhatian bukan sahaja dikaitkan dengan proses menarik dan mendapatkan perhatian pelajar terhadap bahan atau kaedah pembelajaran semata-mata, malah mengekalkan perhatian pelajar turut perlu diberikan keutamaan (U & Kamal, 2020). Sekiranya bahan pengajaran dapat menarik perhatian pelajar, rasa ingin tahu dan minat pelajar akan hadir dan dengan itu dapat meningkatkan motivasi mereka (Dincer, 2020).

Relevan (Relevant)

Dimensi relevan merupakan elemen kedua dalam ARCS. Faktor ini merujuk kepada sejauhmana kaedah dan bahan pengajaran dan pembelajaran berkaitan dengan keperluan, keinginan dan motivasi pelajar. Kecenderungan pelajar untuk bermotivasi akan terdorong dengan matlamat pembelajaran yang jelas serta sejajar dengan keperluan mereka (Sdravopoulou, González, & Hidalgo-Ariza, 2021).

Keyakinan (Confidence)

Elemen ketiga, iaitu faktor keyakinan membantu pelajar membentuk sikap positif yang dapat meningkatkan kejayaan pelajar dengan cara melahirkan perasaan mampu untuk melaksanakan tugas yang diberikan. Untuk itu, mereka bentuk bahan pengajaran berdasarkan faktor keyakinan mampu meningkatkan motivasi dan meningkatkan kejayaan pelajar (Dincer, 2020).

Kepuasan (*Satisfaction*)

Kepuasan, elemen terakhir dalam model ARCS menunjukkan hubungan diantara hasil dan jangkaan pelajar. Sekiranya pelajar mendapati tidak mencapai hasil yang dijangkakan, motivasi mereka akan menurun. Oleh itu, rekabentuk bahan pengajaran harus relevan dengan jangkaan tahap hasil pembelajaran pelajar. Bahan pengajaran ini juga perlu digunakan mengikut keperluan bagi meningkatkan dan mengekalkan motivasi pelajar (Dincer, 2020).

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan model motivasi ARCS untuk memahami impak *Phasor Diagram Kit* terhadap motivasi pelajar untuk belajar. Kesan terhadap motivasi pembelajaran pelajar ini diukur dengan membandingkan motivasi pembelajaran pelajar sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit* dengan menggunakan kaedah analisis deskriptif serta ujian-t berpasangan.

Persampelan Kajian

Saiz sampel kajian ini adalah sebanyak 56 orang pelajar yang mendaftarkan kursus Litar Elektrik untuk sesi pengajian Sesi 2-2022/2023. Sampel kajian terdiri daripada pelajar-pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Data pendaftaran kursus pada sesi tersebut yang diperolehi daripada Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik menunjukkan terdapat seramai 58 orang pelajar telah mendaftar kursus DET20033 pada sesi berkenaan. Justeru, bilangan sampel responden yang terlibat dalam kajian ini adalah memenuhi cadangan saiz sampel kajian oleh (Krejcie & Morgan, 1970).

Instrumen Kajian

Soal selidik sebelum dan selepas penggunaan *Phasor Diagram Kit* telah digunakan sebagai instrument kajian. Soal selidik lima skala likert ini diadaptasi dari soal selidik *The Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) yang telah digunakan dalam kajian lepas (Khan, Johnston, & Ophoff, 2019). Instrumen kajian ini dibangunkan untuk menguji empat aspek utama dalam model ARCS. Nilai Alpha Cronbach, α untuk keempat-empat aspek ini melebihi nilai 0.80 dan ini menunjukkan instrumen kajian ini mempunyai konsistensi yang ideal (Musa, 2018).

Dapatan

Profail Responden

Merujuk kepada Jadual 1, 78.6 peratus responden merupakan pelajar lelaki manakala 21.4 peratus responden lagi terdiri daripada pelajar perempuan. Responden paling ramai terdiri dari pelajar yang mengikuti program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) dengan peratusan sebanyak 53.6 peratus, diikuti pelajar dari program Diploma Kejuruteraan Elektronik (Optoelektronik) sebanyak 28.6%. Manakala, hanya 17.9% responden terdiri daripada pelajar dari Program Kejuruteraan Elektronik (Komunikasi).

Jadual 1. Demografi responden

Profail	Frekuensi	Peratusan
Jantina		
Lelaki	44	78.6
Perempuan	12	21.4
Program		
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komunikasi)	10	19.9
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Optoelektronik)	16	28.6
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer)	30	53.6

Persoalan Kajian dan Dapatan

Persoalan Kajian 1:

Bagaimanakah faktor perhatian dalam motivasi pembelajaran pelajar dipengaruhi oleh penggunaan *Phasor Diagram Kit*?

Berdasarkan Jadual 2, min faktor perhatian pelajar adalah lebih tinggi setelah pelajar didedahkan dengan penggunaan *Phasor Diagram Kit* ($M=4.60$, $SD=0.56$) berbanding sebelum menggunakan *Phasor Diagram Kit* ($M=3.31$, $SD=1.07$). Analisis ujian-t sampel berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min faktor perhatian sebelum dan selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit* [$t(55)=-9.11$, $p=0.000$].

Jadual 2. Ujian-t bagi faktor perhatian dalam motivasi pembelajaran pelajar sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit*

Pembolehubah	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Sebelum	3.31	56	1.07	-9.11	55	0.000
Selepas	4.60	56	0.56			

Nota: Signifikan pada aras $p<0.05$

Persoalan Kajian 2:

Bagaimanakah faktor relevan dalam motivasi pembelajaran pelajar dipengaruhi oleh penggunaan *Phasor Diagram Kit*?

Berdasarkan Jadual 3, min faktor relevan pelajar adalah lebih tinggi setelah pelajar didedahkan dengan penggunaan *Phasor Diagram Kit* ($M=4.56$, $SD=0.60$) berbanding sebelum menggunakan *Phasor Diagram Kit* ($M=3.40$, $SD=0.99$). Analisis ujian-t sampel berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min faktor relevan sebelum dan selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit* [$t(55)=-7.73$, $p=0.000$].

Jadual 3. Ujian-t bagi faktor relevan dalam motivasi pembelajaran pelajar sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit*

Pembolehubah	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Sebelum	3.40	56	0.99	-7.73	55	0.000
Selepas	4.56	56	0.60			

Nota: Signifikan pada aras $p<0.05$

Persoalan Kajian 3:

Bagaimanakah faktor keyakinan dalam motivasi pembelajaran pelajar dipengaruhi oleh penggunaan *Phasor Diagram Kit*?

Berdasarkan Jadual 4, min faktor keyakinan pelajar adalah lebih tinggi setelah pelajar didedahkan dengan penggunaan *Phasor Diagram Kit* ($M=4.50$, $SD=0.56$) berbanding sebelum menggunakan *Phasor Diagram Kit* ($M=3.18$, $SD=1.01$). Analisis ujian-t sampel berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min faktor keyakinan sebelum dan selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit* [$t(55)=-8.13$, $p=0.000$].

Jadual 4. Ujian-t bagi faktor keyakinan dalam motivasi pembelajaran pelajar sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit*

Pembolehubah	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Sebelum	3.18	56	1.01	-8.13	55	0.000
Selepas	4.50	56	0.56			

Nota: Signifikan pada aras $p<0.05$

Persoalan Kajian 4:

Bagaimanakah aspek kepuasan dalam motivasi pembelajaran pelajar dipengaruhi oleh penggunaan *Phasor Diagram Kit*?

Berdasarkan Jadual 5, min faktor kepuasan pelajar adalah lebih tinggi setelah pelajar didedahkan dengan penggunaan *Phasor Diagram Kit* ($M=4.65$, $SD=0.60$) berbanding sebelum menggunakan *Phasor Diagram Kit* ($M=3.51$, $SD=1.10$). Analisis ujian-t sampel berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara min faktor kepuasan sebelum dan selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit* [$t(55)=-7.17$, $p=0.000$].

Jadual 5. Ujian-t bagi faktor kepuasan dalam motivasi pembelajaran pelajar sebelum dan selepas diperkenalkan dengan *Phasor Diagram Kit*.

Pembolehubah	M	N	SD	t	df	p
Sebelum	3.51	56	1.10	-7.17	55	0.000
Selepas	4.65	56	0.60			

Nota: Signifikan pada aras $p<0.05$

Perbincangan Kajian

Faktor Perhatian Dalam Motivasi Pembelajaran Pelajar

Berdasarkan analisis yang dilakukan, pelajar menunjukkan perhatian mereka dalam mempelajari topik gambarajah *phasor* lebih tinggi selepas penggunaan *Phasor Diagram Kit*. Peningkatan perhatian yang ketara berpotensi memberikan dorongan kepada pelajar dalam proses pembelajaran dan pengajaran kerana perhatian merupakan faktor yang paling penting dalam mencetuskan motivasi pembelajaran pelajar (Khan, Johnston, & Ophoff, 2019). Kajian dilaksanakan oleh (Filgona, Sakiyo, Gwany, & Okoronka, 2020) turut menyokong dapatan kajian dimana mereka mendapati pelajar yang bermotivasi berpotensi meningkatkan pencapaian kognitif melalui kecenderungan mereka untuk memberikan perhatian yang lebih serta cuba memahami bahan pengajaran dengan sebaiknya.

Faktor Relevan Dalam Motivasi Pembelajaran Pelajar

Dapatan kajian menunjukkan faktor kerelevanan bahan pengajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah lebih tinggi selepas pensyarah menggunakan *Phasor Diagram Kit*. Ini menunjukkan bahawa bahan pengajaran yang relevan dapat menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih bermakna dan dapat membuahkan hasil pembelajaran dengan lebih berkesan (Jamil, Ningrum, & Yani, 2019) dan (Dincer, 2020). Dapatan ini turut menunjukkan *Phasor Diagram Kit* yang dibangunkan ini berupaya memberi satu bantuan kepada pelajar dalam mencetuskan imaginasi tentang vektor kuantiti *phasor* dan seiring dengan hasil kajian yang telah dilaksanakan oleh (Chang, Hu, Chiang, & Lugmayr, 2020)

Faktor Keyakinan Dalam Motivasi Pembelajaran Pelajar

Tahap keyakinan boleh mempengaruhi sikap pelajar dalam menentukan sesebuah kejayaan. Hal ini disokong dengan dapatan kajian yang menunjukkan faktor keyakinan pelajar meningkat selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit*. Penggunaan alat bantu mengajar ini memudahkan pensyarah untuk menyampaikan pengajaran dengan baik seterusnya dapat meningkatkan keyakinan pelajar dalam mempelajari sesuatu topik (Laili Farhana & Mohamad Azri, 2022). Keyakinan pelajar mempunyai hubungan terhadap sikap pelajar dalam menentukan kejayaan atau sebaliknya. Faktor keyakinan ini dipengaruhi oleh pelbagai keadaan dan salah satunya adalah melibatkan kemudahan bahan mengajar yang berupaya mencetuskan keyakinan pelajar dalam menjadi yang terbaik serta mencapai potensi penuh pelajar itu sendiri (Jamil, Ningrum, & Yani, 2019).

Faktor kepuasan dalam motivasi pembelajaran pelajar

Faktor kepuasan dalam motivasi pelajar selepas menggunakan *Phasor Diagram Kit* menunjukkan pencapaian tertinggi berbanding aspek motivasi yang lain. Ini menunjukkan kepuasan merupakan salah satu elemen penting dalam mengekalkan motivasi pelajar. Sekiranya proses pembelajaran memenuhi jangkaan pelajar, mereka akan berasa puas dan mungkin akan terus bermotivasi untuk melibatkan diri dengan proses pembelajaran didalam kelas

(Jamil, Ningrum, & Yani, 2019). Kepuasan yang dicapai pelajar dalam proses pembelajaran adalah penting bagi mencapai matlamat pembelajaran yang diinginkan (Amarpreet & Archana, 2019).

Kesimpulan

Melalui kajian yang telah dilaksanakan ini, jelas ditunjukkan bahawa pembangunan dan penggunaan *Phasor Diagram Kit* berpandukan kepada model ARCS memberi kesan yang positif terhadap motivasi pelajar. Kesemua elemen ARCS menunjukkan perbezaan yang signifikan selepas *Phasor Diagram Kit* diperkenalkan dalam sesi pengajaran. Ini membuktikan bahan pengajaran memainkan peranan penting dalam proses perkongsian ilmu. Rekabentuk dan penggunaan bahan pengajaran boleh mempengaruhi kejayaan akademik pelajar. Kejayaan pelajar pula secara tidak langsung berhubungan terus dengan peningkatan motivasi dalam diri mereka. Justeru, barisan tenaga pengajar perlu mempelbagaikan metodologi pendidikan agar pelajar menghargai setiap aktiviti pembelajaran serta dapat mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan.

Rujukan

- Amarpreet, S. A., & Archana, S. (2019). Integrating the ARCS Model with Instruction for Enhanced Learning. *Journal of Engineering Education Transformations*, 32(3).
- Chang, Y.-S., Hu, K.-J., Chiang, C.-W., & Lugmayr, A. (2020). Applying Mobile Augmented Reality (AR) to Teach Interior Design Students in Layout Plans: Evaluation of Learning Effectiveness Based on the ARCS Model of Learning Motivation Theory. *IEEE International Conference on Consumer Electronics*. doi:<https://doi.org/10.3390/s20010105>
- Dincer, S. (2020). The effects of materials based on ARCS Model on motivation: A meta-analysis. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19(2), 1016-1042. doi:10.17051/ilkonline.2020.695847
- Engineering Technology Accreditation Council, B. (2020). *ENGINEERING TECHNICIAN EDUCATION PROGRAMME 2020*. Diakses dari <http://bem.org.my/documents/20181/176479/Engineering+Technician+Education+Programme+Accreditation+Standard+2020.pdf>
- Filgona, J., Sakiyo, J., Gwany, D., & Okoronka, A. U. (2020). Motivation in Learning. *Asian Journal of Education and Social Studies*. doi:DOI: 10.9734/AJESS/2020/v10i430273
- Jamil, M. M., Ningrum, E., & Yani, A. (2019). Level of Learning Motivation Student Based on ARCS Model. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/286/1/012010
- Karna, D., & al, e. (2020). Do student difficulties with vectors emerge partly from the limitations of static textbook media? *European Journal of Physics*, 41. doi:10.1088/1361-6404/ab782e
- Kaviza, M. (2020). Kesan Penggunaan Sumber-Sumber Sejarah Berdasarkan Model Motivasi ARCS Terhadap Peningkatan Motivasi Dalam Kalangan Murid Tingkatan Empat. *Malaysian Journal of Social Sciences*, 5(7), 136-145. doi:<https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i7.923>
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students. *Advances in Human-Computer Interaction*. doi:<https://doi.org/10.1155/2019/7208494>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 607-610.
- Laili Farhana, M. I., & Mohamad Azri, M. S. (2022). Motivation of Trainee Teachers in Conducting Online Learning Using Digital Games Based on ARCS Motivation Model. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 11(2), 40-48. doi:<https://doi.org/10.17576/apjitm-2022-1102-03>
- McKivigan, J. M. (2019). Keller's ARCS Model and Gagne's Nine Events of Instruction. *Research & Reviews : Journal of Educational Studies*, 5(1).
- Musa, D. (2018). *Penyelidikan Perniagaan : Pendekatan Kuantitatif Kepada Penyelidik Baharu*.

- Nadia, R., Kassim, H., Md Arafatur, R., & Ramdan, R. (2020). Measuring student motivation on the use of a mobile assisted grammar learning tool. *PLoS ONE*. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236862>
- Nurjannah, L., & Sucahyo, I. (2022, Jul). Development of RLC Teaching Aids as Learning Media for Alternating Voltage Circuits to Improve Student Learning Outcome. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 647-657. doi:<https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i3.5393>
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2).
- Sdravopoulou, K., González, J. M., & Hidalgo-Ariza, M. D. (2021). Assessment of a Location-Based Mobile Augmented-Reality Game by Adult Users with the ARCS Model. *Applied Science*. doi:doi.org/10.3390/app11146448
- U, K. D., & Kamal, M. (2020). Application of ARCS Model for a Blended Teaching Methodologies: A Study of Students' Motivation amid the COVID-19. *EAI Endorsed Transactions*. doi:10.4108/eai.17-2-2021.168721

Tahap Penerimaan Pelajar Politeknik Terhadap Pengajaran dan Pembelajaran Secara Hibrid Bagi Kursus Pemasangan dan Pendawaian Elektrik di Politeknik.

Suryani Mat Daud^{*}, Sazami Shafi¹ and Norakmar Jamal³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Merlimau, Melaka, Malaysia.

² Department of Electrical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Merlimau, Melaka, Malaysia

*Corresponding author: suria2579@gmail.com

Abstrak. Dunia pendidikan telah mengalami perubahan mendadak dari segi kaedah dan pelaksanaan sesi pengajaran dan pembelajaran semenjak terjadinya penularan wabak covid 19 pada tahun 2020 sehingga sekarang. Kesan daripada penularan wabak adalah sangat serius sehingga menyebabkan kematian yang begitu tinggi di kalangan penduduk dunia dan telah mengakibatkan semua aktiviti sosio-ekonomi tidak dapat dilaksanakan secara bersemuka sekian lama. Ini termasuklah sektor pendidikan yang juga turut terjejas teruk akibat daripada sekatan pergerakan yang dilaksanakan bagi mengekang penularan wabak tersebut. Fenomena ini telah mewujudkan pelbagai aktiviti yang dilakukan secara atas talian termasuklah aktiviti pengajaran dan pembelajaran baik di peringkat sekolah dan juga di sektor pengajian tinggi. Selepas berakhirnya sekatan pergerakan, keadaan ini telah mewujudkan sistem pembelajaran secara hibrid. Kajian ini dilakukan bagi mengkaji tentang Tahap Penerimaan Pelajar Politeknik Terhadap Pengajaran dan Pembelajaran Secara Hibrid Bagi Kursus Pemasangan dan Pendawaian Elektrik di Politeknik. Metodologi kajian adalah secara kualitatif dan kuantitatif yang melibatkan pelajar-pelajar Politeknik Kota Bharu dan Politeknik Merlimau. Hasil kajian ini mendapati majoriti responden menyatakan bersetuju dengan pelaksanaan sistem pengajaran dan pembelajaran secara hibrid dijalankan di politeknik. Walaubagaimanapun, terdapat ketidakpastian yang tinggi pada pelaksanaan sistem pengajaran dan pembelajaran secara hibrid bagi kursus Pemasangan dan Pendawaian Elektrik di politeknik. Ini menunjukkan bagi kursus yang berasaskan amali pelajar-pelajar lebih suka untuk melaksanakannya secara praktikal. Walaupun kaedah pembelajaran dan pengajaran secara hibrid di Malaysia masih di peringkat percubaan, ia telah memberi impak positif secara keseluruhannya kepada pelajar, pensyarah dan pihak pengurusan. Impak positif ini perlu diambil perhatian dalam mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran yang berkualiti tinggi demi melahirkan generasi yang berkualiti untuk negara dan seterusnya dunia.

Kata kunci: hibrid, pembelajaran digital, pandemik covid 19

Pengenalan

Pandemik covid 19 telah merencatkan secara keseluruhan aktiviti sosial di seluruh dunia khususnya di Malaysia. Keadaan ini telah mengakibatkan berlaku banyak sekatan aktiviti terutamanya aktiviti di sekolah-sekolah untuk mengelakkan berlakunya penyebaran wabak yang lebih serius. Kerajaan mengambil langkah mengurangkan

pergerakan dengan melaksanakan aktiviti sosial hanya dari rumah seperti bekerja di rumah dan juga belajar di rumah. Keadaan ini berlarutan sehingga wabak covid 19 boleh ditangani dengan berkesan.

Secara umumnya perkataan hibrid merujuk kepada suatu keadaan di mana terdapat dua entiti yang berlainan digabungkan atau dicantumkan dalam satu keadaan (*DBP*). Manakala bagi perkataan pengajaran dan pembelajaran (PdP) pula merujuk kepada perihal yang berkaitan dengan proses atau perihal mengajar atau sesuatu yang berkaitan dengan mengajar. Oleh itu, pengajaran dan pembelajaran (PdP) secara hibrid adalah merupakan satu bentuk atau kaedah mengajar dan belajar yang menggabungkan dua kaedah itu secara fizikal atau bersemuka dengan kaedah secara atas talian atau tidak bersemuka.

Pembelajaran hibrid merujuk kepada gabungan dua pendekatan, iaitu secara bersemuka dan di dalam talian. Justeru, terdapat sebilangan murid belajar di dalam kelas, sementara sejumlah yang lain akan mengikuti pembelajaran di rumah. Ini dilaksanakan secara bergilir dengan jumlah belajar dalam sesebuah kelas akan dipecahkan kepada dua kumpulan dan mengikuti pembelajaran berdasarkan jadual yang diberikan oleh sekolah. Kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) secara hibrid ini telah diguna-pakai selepas trend penularan wabak covid 19 menunjukkan penurunan kes yang ketara dan pemberian vaksin kepada orang ramai telah dilakukan. Dan sehingga kini masih terdapat beberapa institusi dan pusat pendidikan yang masih menggunakan kaedah ini berikutan kaedah ini dapat membantu mengurangkan kes-kes penularan pelbagai penyakit berjangkit yang lain. Walaupun terdapat banyak kelebihan dalam pelaksanaan sistem atau kaedah ini, namun cabarannya terhadap tahap penerimaan dan pengembangan ilmu itu masih kurang jelas keberkesannya. Dengan terhasilnya kertas kajian ini, adalah diharapkan tahap keberkesanan pelaksanaan sistem ini kepada sistem pendidikan secara amnya dan kepada pelajar secara khususnya dapat dikenalpasti.

Kajian literatur

Penutupan sektor pendidikan semasa pandemik covid 19 telah mengubah corak pelaksanaan sistem pendidikan di Malaysia di mana sistem pembelajaran secara digital telah dilaksanakan di semua institusi pendidikan daripada peringkat tinggi sehingga ke peringkat sekolah. Disokong oleh perkembangan teknologi dalam kehidupan masa kini telah mempengaruhi sistem pendidikan semasa (Ainul Afzan & Ishak, 2021). Perubahan system Pendidikan yang bermula pada zaman pandemik covid 19 juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi yang semakin meningkat pada masa kini.

Pada peringkat awal pelaksanaan PKP, bagi melindungi pihak guru dan murid daripada jangkitan Covid 19, kaedah PdP secara bersemuka telah diubah kepada kaedah PdP di rumah sepenuhnya. Ini merupakan inisiatif oleh pihak KPM bagi memastikan kelangsungan sesi PdP kepada murid-murid (Nurfariana & Azmil, 2022). Ini adalah untuk mencegah berlakunya penularan wabak yang semakin lebih serius menyebabkan kerajaan terpaksa mengambil langkah drastik untuk memastikan tidak berlaku keciciran dalam pelajaran.

Pandemik Covid-19 telah mengubah perjalanan kehidupan menjadi lebih fleksibel. Ini boleh dirasai secara langsung di dalam dunia pendidikan. Sebelum pandemik, PdP hanya boleh dilakukan secara bersemuka di sekolah. Semasa pandemik melanda, aktiviti PdP telah dilakukan secara di atas talian sepenuhnya. Setelah pandemik ini mula reda, aktiviti PdP ini telah dilakukan secara kombinasi iaitu secara bersemuka dan di atas talian. Idawarna et.al 2022 menyatakan kombinasi ini telah memunculkan satu kaedah pembelajaran yang dikenali sebagai pembelajaran hibrid.

Terdapat beberapa program yang tidak dapat dijalankan sepenuhnya secara di dalam talian di mana ia memerlukan pembelajaran di makmal dan bengkel. Sebagai contoh, program di dalam bidang teknologi serta Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) yang memerlukan pelajar menjalankan amali dan bagi memberikan pengalaman sebenar dalam mengendalikan mesin-mesin tertentu. Menurut Mohd Afifi, sememangnya ada teknologi tertentu seperti realiti maya (virtual reality) yang boleh membantu tetapi pelajar

masih memerlukan pembelajaran bersemuka dan pengalaman sebenar dalam menimba kemahiran bagi melahirkan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi di mana ianya tidak boleh dilakukan secara di dalam talian.

Setelah dua tahun menghadapi era pandemik, hampir ke semua insititut pengajian tinggi terdorong untuk memilih kaedah pembelajaran secara maya sepenuhnya. Terdapat banyak kekurangan dari pihak universiti dan mahasiswa dari sudut kualiti belajar, penyampaian ilmu, ketelusan dalam pemarkahan dan sebagainya. Maka pihak institut perlu menambah baik segala kekurangan yang telah timbul dengan melaksanakan kaedah hibrid dalam pembelajaran dan pengajaran di institusi masing-masing. Lebih-lebih lagi dalam era endemik yang telah mengurangkan penyekatan aktiviti harian, di mana mahasiswa dan pensyarah serta pihak universiti juga dapat melaksanakan kaedah hibrid ini dengan matlamat memantapkan kualiti pembelajaran dan pengajaran sedia ada (Rio & Abd. Aziz, 2019).

Metodologi

Kajian ini dijalankan secara kualitatif dan kuantitatif melibatkan pelajar-pelajar politeknik kota baru dan politeknik merlimau dalam mendapatkan maklumbalas berkenaan tahap penerimaan pelajaran terhadap pengajaran dan pembelajaran secara hibrid bagi kursus pemasangan dan pendawaian elektrik. Soalan kajian dan pemerhatian telah dibuat melalui pautan isian google form yang merangkumi 3 bahagian iaitu, latar belakang responden , pandangan dan maklumbalas mengenai kaedah pengajaran dan pembelajaran secara hibrid bagi semua kursus dan bagi kursus pemasangan dan pendawaian elektrik. Analisa dibuat berdasarkan kepada borang kaji selidik yang diedarkan.

Dapatan

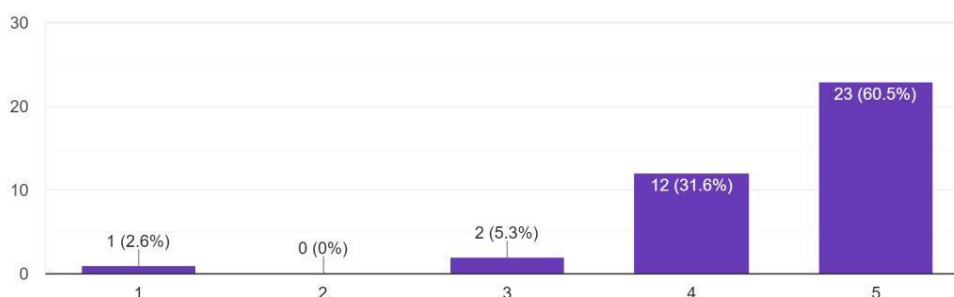
Analisis taburan pandangan pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran secara hibrid adalah berdasarkan persepsi responden yang diperolehi melalui soal selidik, yang menggunakan skala lima mata iaitu dari skala satu hingga lima antaranya sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), kurang pasti (KP), setuju (S) dan sangat setuju (SS). Dapatan kajian adalah berikut:

Jadual carta 4.1: Pandangan pembelajaran hibrid yang dijalankan

Bahagian 1 : Tahap Minat Pelajar Terhadap Kursus Pemasangan Dan Pendawaian Elektrik

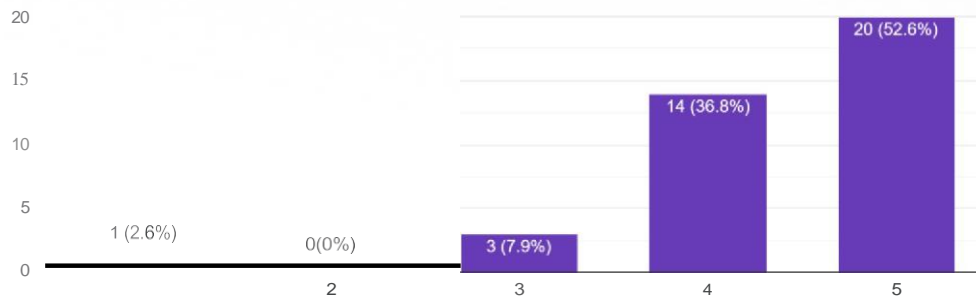
1. Adakah anda meminati kursus pemasangan dan pendawaian elektrik di politeknik.

38 responses



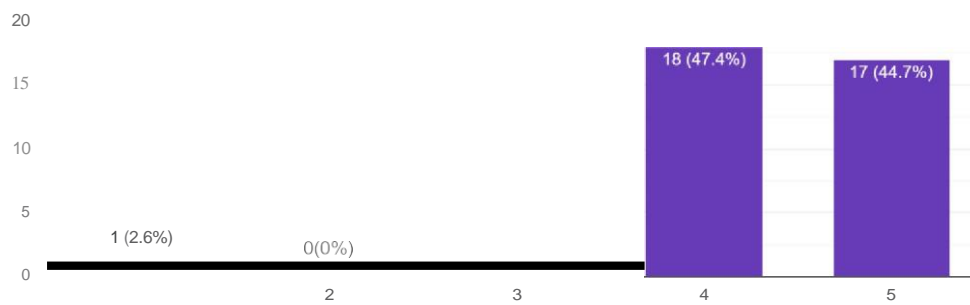
2. Adakah anda seronok mengikuti kursus ini.

38 responses



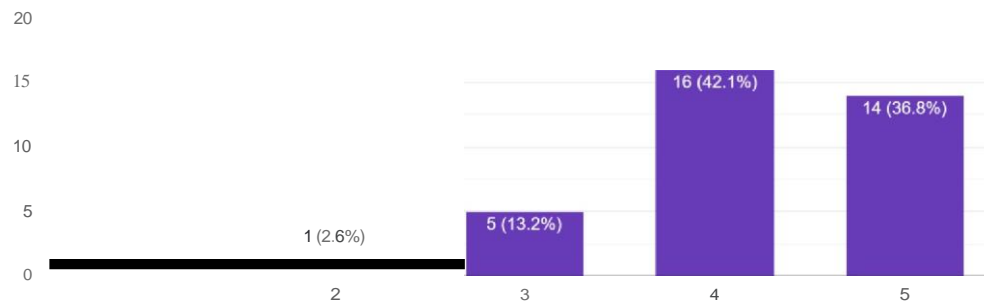
3. Adakah anda ingin belajar tentang kursus ini dengan lebih mendalam.

38 responses



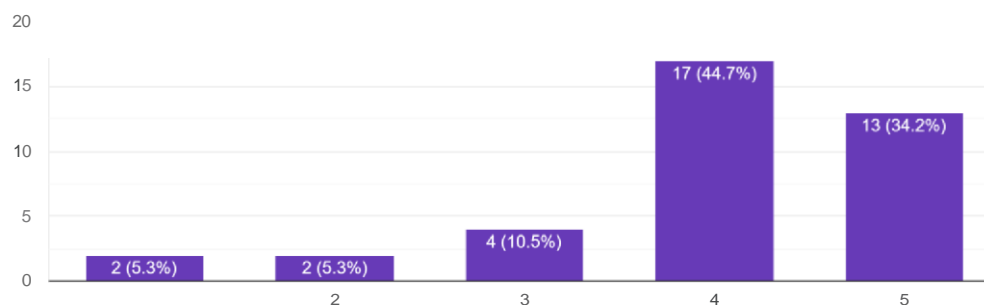
4. Adakah peruntukkan waktu kelas untuk kursus ini mencukupi untuk setiap kali pertemuan.

38 responses



5. Adakah anda setuju dengan peruntukkan masa yang dibuat untuk setiap kelas.

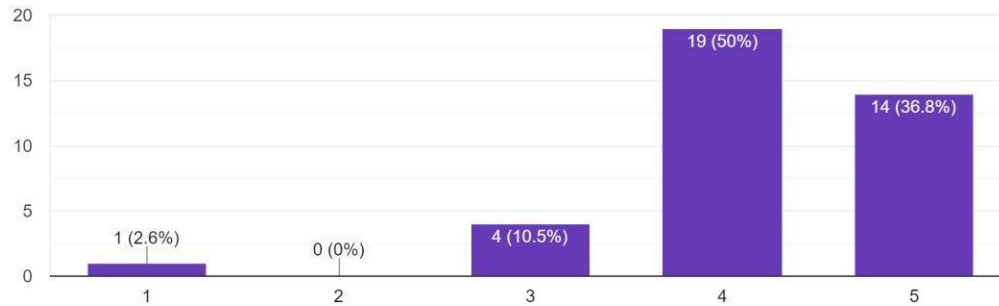
38 responses



Bahagian 2 : Pengetahuan Dan Penerimaan Kaedah Pembelajaran Secara Hibrid

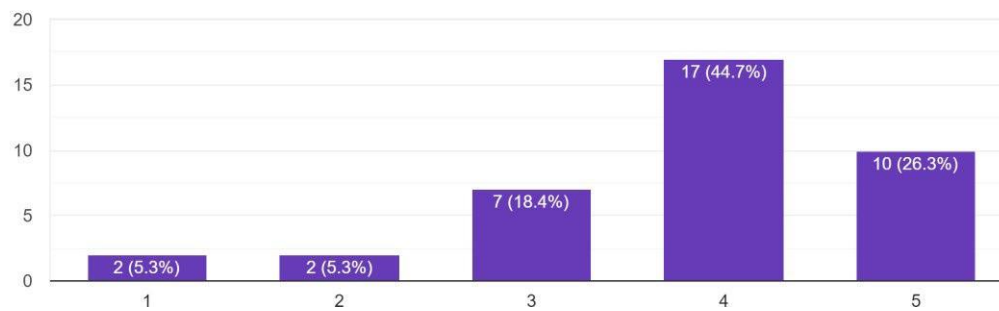
1. Adakah anda faham apakah yang dimaksudkan dengan sistem pembelajaran dan pengajaran secara hibrid.

38 responses



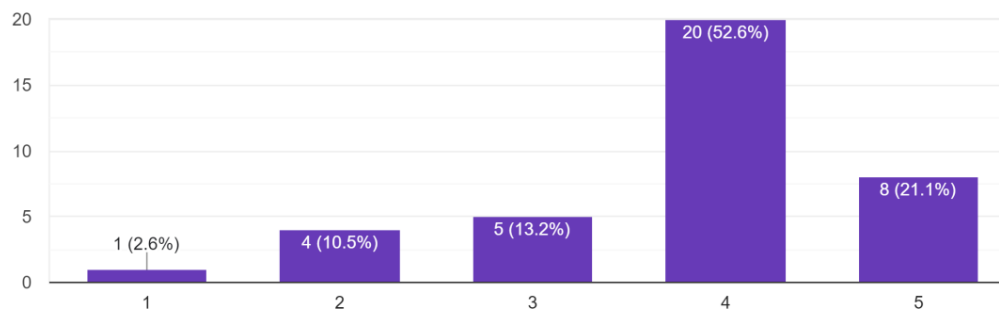
2. Adakah anda setuju dengan pelaksanaan kaedah pengajaran dan pembelajaran secara hibrid di politeknik.

38 responses



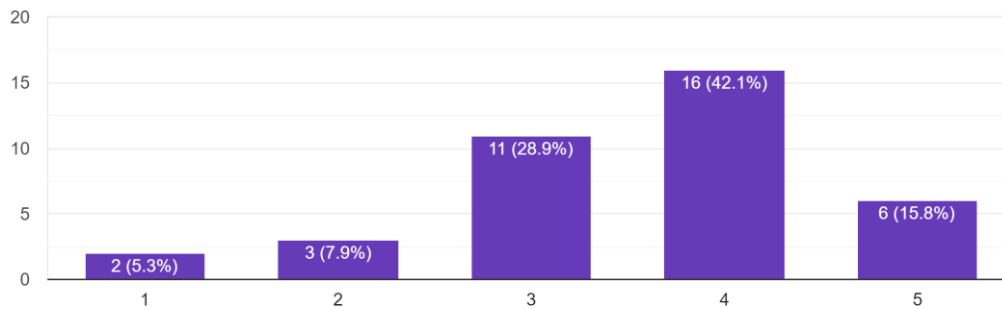
3. Adakah anda dapat mengikuti dengan baik sesi P&P secara hibrid dengan baik.

38 responses



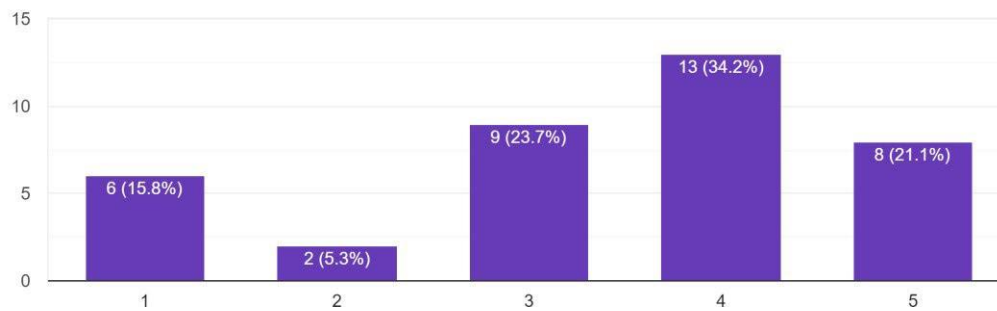
4. Adakah anda mudah memahami kandungan pembelajaran yang dijalankan secara hibrid.

38 responses



5. Adakah semua kursus yang diikuti dalam program pengajian anda di politeknik sesuai dilaksanakan secara hibrid.

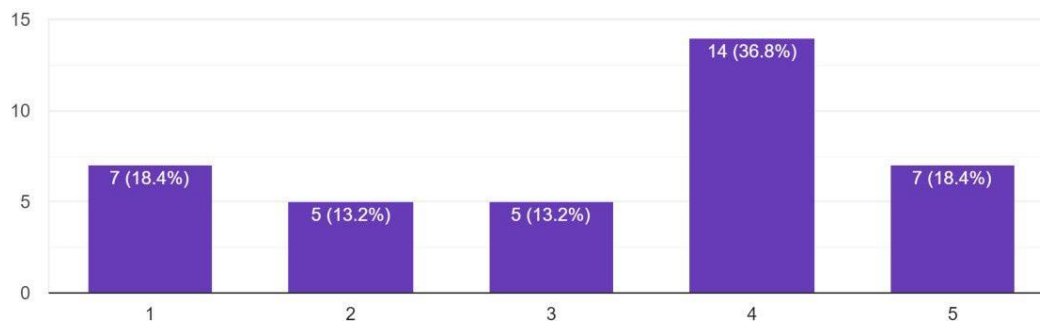
38 responses



Bahagian 3: Pengajaran Dan Pembelajaran Kursus Pemasangan Dan Pendawaian Elektrik Secara Hibrid.

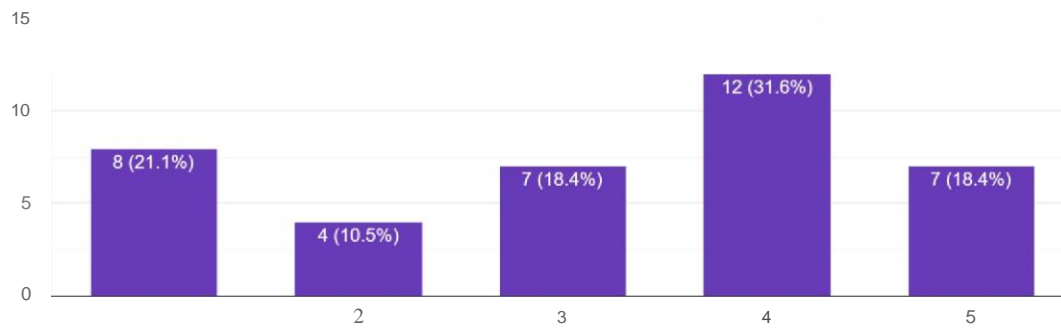
1. Adakah anda setuju sekiranya kursus pemasangan dan pendawaian elektrik dijalankan secara hibrid.

38 responses



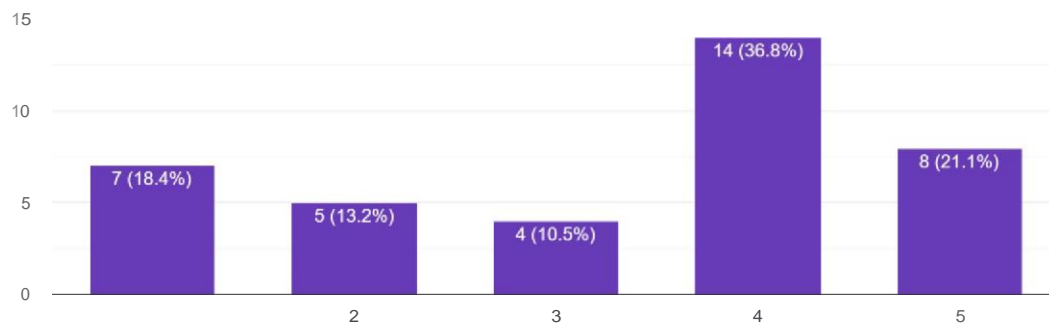
2. Adakah anda dapat meningkatkan kemahiran anda dalam pemasangan dan pendawaian elektrik sekiranya amali dilakukan secara hibrid.

38 responses



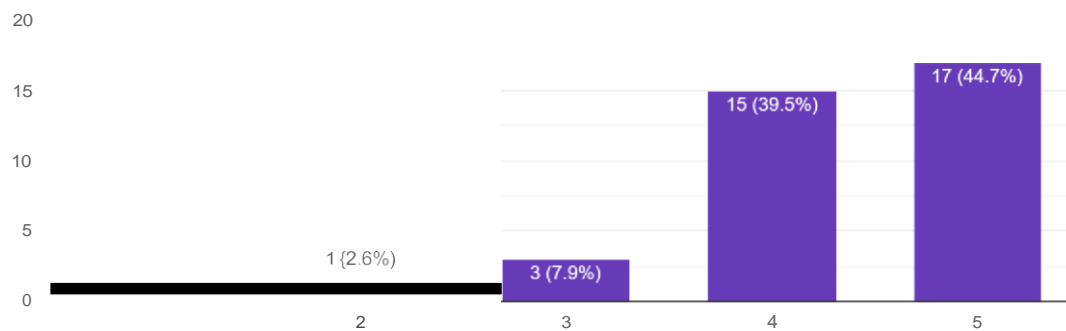
3. Adakah anda berminat untuk melaksanakan amali bagi kursus ini secara hibrid.

38 responses



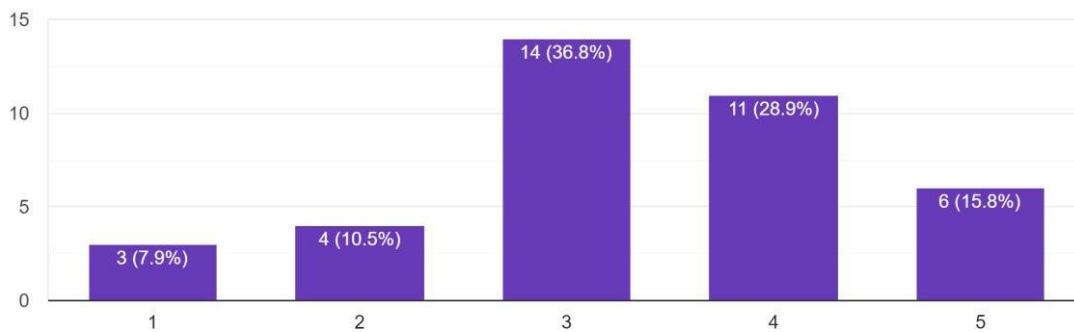
4. Adakah anda lebih berminat untuk melaksanakan amali ini secara bersemuka di bengkel.

38 responses



5. Adakah anda akan dapat memahami dengan jelas sekiranya kursus ini dilaksanakan secara hibrid.

38 responses



Perbincangan

Merujuk kepada jadual carta 4.1 di dapati majoriti responden menyatakan setuju dengan pelaksanaan system pengajaran dan pembelajaran secara hibrid dijalankan di politeknik. Walaubagaimanapun, terdapat ketidakpastian yang tinggi pada pelaksanaan sistem pengajaran dan pembelajaran secara hibrid bagi kursus Pemasangan dan Pendawaian Elektrik di politeknik. Ini mungkin disebabkan kursus ini adalah berasaskan kerja amali yang lebih praktikal dilaksanakan di dalam bengkel. Berdasarkan maklumbalas di bahagian 3, soalan 4 didapati 44.7% bersamaan dengan 17 orang responden adalah menjawab sangat bersetuju dan 39.5% iaitu bersamaan dengan 15 orang responden menjawab bersetuju untuk melaksanakan amali bagi kursus ini di bengkel. Manakala hanya 2 orang responden yang menjawab sangat tidak setuju dan seorang sahaja yang tidak setuju untuk melaksanakan amali di bengkel. Peratusan ini adalah sangat kecil dan sekaligus menunjukkan kursus yang berasaskan kerja amali lebih gemar dilaksanakan dibengkel secara bersemuka.

Keadaan ini mungkin disebabkan oleh terdapat kekangan terhadap penyediaan peralatan dan pengawasan yang diperlukan dalam melaksanakan amali bagi kursus ini. Kerja pendawaian dan pemasangan elektrik memerlukan pemerhatian dan pengawasan khusus untuk mengelakkan bahaya dan kemalangan. Selain itu, beberapa alatan khusus juga diperlukan untuk menjalankan kerja amali ini dimana alatan ini agak mahal untuk dibeli dan hanya boleh didapati di dalam bengkel.

Selain itu, kerja amali bagi pemasangan dan pendawaian elektrik ini juga lebih sesuai dilakukan secara berkumpulan bagi pelajar-pelajar yang kurang mahir. Ini kerana selain ianya perlu dibuat secara teliti, masa yang perlu diambil juga adalah terhad. Untuk itu, pelaksanaan secara online adalah sukar untuk dilaksanakan sekiranya cabaran-cabaran diatas tidak dapat diatasi. Untuk itu, kerja amali bagi kursus pemasangan dan pendawaian elektrik ini lebih sesuai dilakukan secara bersemuka. Walaubagaimanapun, untuk pengajaran secara teori ianya mungkin boleh dibuat secara teori.

Kesimpulan

Perubahan PdP secara alam maya ke PdP secara hibrid telah menunjukkan ia mempunyai kekuatan dan kelemahan secara tersendiri. Kajian ini telah menunjukkan tahap penerimaan pelajar-pelajar politeknik terhadap sistem pembelajaran secara hibrid adalah kurang diminati terutamanya bagi kursus pemasangan dan pendawaian elektrik. Ini menunjukkan bagi kursus yang berasaskan amali pelajar-pelajar lebih suka untuk melaksanakannya secara praktikal.

Kaedah pembelajaran dan pengajaran secara hibrid telah memberi impak positif secara keseluruhannya kepada pelajar, pensyarah dan pihak pengurusan universiti yang mana telah membuka pelbagai ruang dan peluang baru dalam kaedah pembelajaran dan pengajaran terutamanya dalam bidang teknologi yang perlu ditingkatkan di era modenisasi ini. Walaupun di Malaysia masih dalam tahap percubaan, akan tetapi, kesan positif terhadap pelajar IPT itu sendiri perlu untuk diambil perhatian terutamanya dalam mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran yang berkualiti tinggi demi melahirkan generasi yang berkualiti untuk negara seterusnya dunia. Kaedah hibrid juga mampu menampung segala kekurangan yang telah wujud daripada kaedah dalam talian sepenuhnya yang telah dilaksanakan di Malaysia hampir 2 tahun.

Akan tetapi, PdP secara hibrid masih kurang mampu membantu pelajar menyiapkan tugas dengan baik di luar kelas mahupun di dalam kelas dan komunikasi pelajar dengan pensyarah masih terhad. Malah, pelaksanaan hibrid perlu dan boleh ditambah baik.

Rujukan

- Ramli A.A, Ab d Rahman.I, Isu dan Cabaran dalam Pelaksanaan Pendidikan Peringkat Rendah dan Menengah: Pendekatan Malaysia Semasa Pandemik Covid-19, (2021), *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, volume 6 (9).
- Che Awang.N, Tayeb.A, Ulasan Buku: Trend dan Isu Pendidikan Abad ke-21, (2022), *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, (e-ISSN: 2504-8562) 2022, Volume 7, Issue 12.
- Hasin.I, Othman.R, Abdullah.N, Mohd Yusoff.K & Ab Rahman.M, Isu dan Cabaran Pembelajaran Digital dalam Transformasi Pendidikan Negara Pasca Covid-19, (2022), *JURNAL PENDIDIKAN BITARA UPSI* Vol. 15 No. 2 (2022).
- Setambah.M.A.B, Pembentukan Modal Insan melalui Pengajaran dan Pembelajaran Hibrid Matematik, (2021), <http://www.academia.edu>
- Sumarni.R, *Perlaksanaan Pengajaran Dan Pembelajaran Kontekstual Dan Keberkesanan Strategi Hibrid C-C Di Sekolah Menengah Teknik*, (2019), *1st International Malaysian Educational Technology Convention*
- Mohd Saufi N.A, Abdullah W.N.A, Abdullah N.H, Syed Hassan S.N, Potensi Hibrid Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Di Institusi Pendidikan: Mendepani Cabaran Era Endemik, (2022), *Persidangan Antarabangsa Sains Sosial dan Kemanusiaan ke-7 (PASAK 7 2022)*, (eISSN 2811-4051)
- Hasin.I, Othman.R, Abdullah.N.S, Yusoff.K.M, Ab Rahman.M.R, Isu dan Cabaran Pembelajaran Digital dalam Transformasi Pendidikan Negara Pasca Covid-19, (2022), *JURNAL PENDIDIKAN BITARA UPSI*, Vol. 15 No. 2 (2022) / eISSN 2821-3173 (23-32)

Pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) : Kepimpinan Ketua Program Di Politeknik

Nor Azira Binti Md. Yussof^{1,*} dan Surizan Bin Romli^{2,*}

¹ Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

² Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

*Corresponding author: noraziramdyusof@gmail.com, surizanromli@ptss.edu.my

Abstrak. Kajian ini dijalankan untuk mengetahui perbezaan tingkahlaku kepimpinan dalam kalangan Ketua Program terhadap pencapaian akademik program pangajian. Kajian dijalankan dengan pendekatan kuantitatif dan ia dilaksanakan ke atas kepimpinan Ketua Program pengajian akademik. Data diperolehi menggunakan Principle Instructional Management Rating Scale iaitu instrumen yang mengukur tingkahlaku pemimpin dengan mengaplikasikan 10 domain kepimpinan. Data dianalisa dengan SPSS menggunakan analisis varian anova. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan dalam tingkahlaku kepimpinan dalam kalangan Ketua Program terhadap pencapaian akademik program pengajian. Tahap tingkahlaku kepimpinan menurut perspektif Ketua Program yang paling tinggi adalah pada Domain 4 iaitu Menyelaraskan Kurikulum dengan min sebanyak 4.53 dan tahap tingkahlaku kepimpinan yang paling rendah ialah pada Domain 1 iaitu Merangka Matlamat Institusi yang jelas mempunyai nilai min sebanyak 3.83. Tahap tingkahlaku kepimpinan yang paling rendah pada Domain 1 iaitu Merangka Matlamat Institusi yang jelas, menunjukkan bahawa staf kurang didedahkan untuk bersama-sama membangunkan matlamat bagi institusi dan kurang melibatkan staf untuk bersama-sama bertanggungjawab merangka matlamat institusi melalui perjumpaan atau mesyuarat. Terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO). Hasil kajian yang diperolehi mendapati bahawa pencapaian PLO program boleh ditingkatkan dengan meningkatkan tingkahlaku kepimpinan seseorang Ketua Program yang memimpin program tertentu melalui 3 dimensi kepimpinan dengan 10 domain fungsi kerja.

Katakunci: Kepimpinan, pencapaian akademik, program pengajian.

Pengenalan

Pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) bagi program sentiasa diukur untuk menilai keupayaan program mencapai tahap akademik yang ditentukan. Bagi setiap semester, data pencapaian yang diperolehi akan dilaksanakan penambahbaikan berterusan Hasil Pembelajaran Kursus (CLO) untuk meningkatkan lagi hasil pembelajaran bagi program tersebut. Setiap program diketuai oleh seorang Ketua Program yang berperanan dan mengambil tanggungjawab bagi pencapaian akademik program yang diterajunya.

Pencapaian pelajar diukur berdasarkan hasil pembelajaran. Hasil pembelajaran ini menetapkan kompetensi yang patut diperolehi oleh pelajar apabila selesai mengikuti satu-satu program pengajian. Pencapaian PLO bagi setiap semester diukur melalui skor tertentu dan skor yang ditunjukkan akan mewakili atribut-atribut tertentu yang mewakili domain hasil pembelajaran.

Ciri-ciri yang terkandung dalam lapan domain hasil pembelajaran ialah;

1. Pengetahuan ilmu bidang;
2. Kemahiran praktikal;
3. Kemahiran dan tanggungjawab sosial;
4. Nilai, sikap dan profesionalisme;
5. Kemahiran komunikasi, kepimpinan dan kerja berpasukan;
6. Kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran saintifik;
7. Kemahiran pengurusan maklumat dan pembelajaran sepanjang hayat; dan
8. Kemahiran mengurus dan keusahawanan.

Pencapaian hasil pembelajaran ini pula akan diukur menggunakan pengiraan sistem kredit yang berasaskan kepada beban sebenar jam pembelajaran pelajar (*student learning time*) (KKM, MQA 2015).

1.1 Permasalahan Kajian

Sebagai pemimpin yang menerajui program akademik yang tertentu, ia diamanahkan dengan jawatan mereka kerana mereka dipercayai memiliki pengetahuan, integriti, kesungguhan, rasa tanggungjawab, kemahiran motivasi, dan daya tahan yang diperlukan untuk menghasilkan prestasi dan keputusan yang cemerlang. (PPPM-PT 2015, ms 93). Prestasi Hasil Pembelajaran Program (PLO) menjadi petunjuk kepada kepimpinan menjadi Ketua Program bagi program tersebut. Sehingga kini, belum ada lagi kajian yang menunjukkan perkaitan kecemerlangan kepimpinan dengan pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) yang dilaksanakan di Politeknik.

1.2 Persoalan Kajian

Oleh yang demikian persoalannya adakah pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) ditentukan oleh faktor kepimpinan Ketua Program. Persoalan kajian tersebut diklasifikasikan secara terperinci seperti berikut:

1. Adakah tahap tingkahlaku kepimpinan Ketua Program yang mengetuai Program Pengajian terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).
2. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

1.3 Hipotesis Kajian

H1: Terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

H2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

1.4 Objektif Kajian

Objektif kajian seharusnya menjawab persoalan kajian iaitu:

1. Mengenalpasti tahap tingkahlaku kepimpinan Ketua Program yang mengetuai Program Pengajian terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).
2. Mengenalpasti perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

1.5 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengetahui tahap dan perbezaan tingkahlaku kepimpinan dalam kalangan Ketua Program yang bertanggungjawab mengetuai program pengajian di institusinya terhadap pencapaian akademik program pengajian iaitu Hasil Pembelajaran Program (PLO).

1.6 Limitasi Kajian

Kajian ini dijalankan ke atas 15 program pengajian yang terpilih. Kesemua kepimpinan yang menerajui program pengajian diambil sebagai responden kajian dan data skor daripada Hasil Pembelajaran Program (PLO) dianalisa.

1.7 Signifikan Kajian

Kajian ini penting dan boleh dijadikan rujukan dan panduan untuk merancang membangunkan domain-domain kepimpinan dalam kalangan peneraju akademik sesebuah program pengajian.

Latarbelakang Kajian

Kepimpinan adalah "suatu proses di mana keberanian yang disengajakan diberikan oleh seseorang atas orang lain untuk membimbing, menstruktur bagi memudahkan aktiviti dan perhubungan dalam kumpulan atau organisasi (Yukl, 2006). Menurut Excellence Model The European Foundation for Quality Management (EFQM) kepimpinan yang cemerlang adalah kepimpinan yang membimbing organisasi mencapai visi dan misi dengan membangunkan nilai dan sistem organisasi kearah kecemerlangan jangka panjang melalui tingkahlaku dan tindakan.

Terdapat empat teori utama kepimpinan yang dipolopori dari Teori Psikologi Personaliti iaitu Teori Kepimpinan Semulajadi, Teori Kepimpinan Tingkahlaku, Teori Kepimpinan Situasi dan Teori Kepimpinan Transformasi di mana Teori Kepimpinan Transformasi adalah berkaitan dengan Kepimpinan Instruktional.

2.1 Teori Kepimpinan Transformasi

Kepimpinan transformasional adalah teori kepimpinan di mana pemimpin bekerja dengan pasukan untuk mengenal pasti perubahan yang diperlukan dan mewujudkan visi untuk membimbing perubahan tersebut menerusi inspirasi. Kepimpinan transformasional berfungsi untuk meningkatkan motivasi, semangat, dan prestasi kerja pengikut melalui pelbagai mekanisme.

Konsep kepemimpinan transformasi pada mulanya diperkenalkan oleh James V. Downton yang menjadikan istilah "kepemimpinan transformasional" sebuah konsep dan ia terus dibangunkan oleh pakar kepemimpinan James MacGregor Burns. Menurut Burns (1978), kepemimpinan transformasi dapat dilihat apabila para pemimpin transformasi dapat memberi inspirasi kepada pengikut untuk mengubah jangkaan persepsi dan motivasi untuk bekerja ke arah matlamat yang sama. Bernard M. Bass (1985), memperluaskan karya Burns (1978) dengan

menerangkan mekanisme psikologi yang mendasari kepemimpinan transformasi dan transaksional. Bass

memperkenalkan istilah "transformasi" sebagai ganti "berubah". Bass (1985) menambah kepada konsep awal Burns (1978) untuk membantu menjelaskan bagaimana kepemimpinan transformasi dapat diukur, serta bagaimana ia mempengaruhi motivasi dan prestasi pengikut. Menurut Bass (1985), kepemimpinan transformasional merangkumi beberapa aspek yang berbeza, termasuk menekankan motivasi intrinsik dan perkembangan positif para pengikut. Meningkatkan kesedaran mengenai piawai moral, menyerlahkan keutamaan penting memupuk kematangan moral yang lebih tinggi dalam pengikut, mewujudkan iklim etika (nilai saham, standard etika yang tinggi), menggalakkan para pengikut untuk melangkaui kepentingan diri untuk kebaikan bersama, menggalakkan kerjasama dan keharmonian, menggunakan cara yang sah dan konsisten, menggunakan rayuan persuasif berdasarkan sebab, menyediakan bimbingan dan bimbingan individu untuk pengikut, merayu kepada cita-cita pengikut dan membenarkan kebebasan memilih pengikut

2.2 Kepimpinan Instruksional

Dalam konteks institusi pengajian tinggi (HEI), terdapat konsep yang disebut sebagai kepemimpinan instruktur (Balwant, Stephan & Birdi, 2014; Bolkan & Goodboy, 2009; Pounder, 2008). Hallinger (2003) menyatakan melalui pendekatan kepemimpinan transformasi, kepimpinan boleh dikongsi dengan kakitangan institusi dan pendekatan ini dikatakan memberi kuasa kepada kakitangan. Pendekatan kepimpinan instruksional adalah Kepimpinan Transformasi yang ditambah baik dengan memberi tumpuan sepenuhnya kepada pengetua melalui strategi atas ke bawah. Atas transformasi sebab ini, menurut Hallinger kepimpinan instruksional adalah integrasi pendekatan kepimpinan dan pengajaran.

Kepimpinan instruksional secara umumnya ditakrifkan sebagai pengurusan kurikulum dan pengajaran oleh seorang ketua sekolah atau ketua institusi pengajian. Istilah ini muncul sebagai hasil penyelidikan yang berkaitan dengan pergerakan sekolah yang berkesan pada tahun 1980-an, yang mendedahkan bahawa kunci untuk menjalankan sekolah yang berjaya terletak pada peranan para pengetua. Walau bagaimanapun, konsep kepimpinan instruksional baru-baru ini dirangkumkan untuk memasukkan lebih banyak model yang mengagihkan tanggungjawab untuk dikongsi bersama dalam kalangan kakitangan sekolah.

2.2.1 Sejarah kemunculan

Konsep kepimpinan instruksional muncul dan berkembang di Amerika Syarikat dalam pergerakan sekolah berkesan tahun 1980-an. Penyelidikan yang dihasilkan dari pergerakan ini mendedahkan bahawa seorang pengetua adalah penting untuk seseorang pelajar berjaya dalam pembelajaran sekolah. Kajian ini mendedahkan bahawa ciri-ciri keperibadian pengetua yang ideal adalah pemikiran yang kuat, ketepatan, pengurusan atas dan berkarisma.

Semasa tahun 1990-an, model kepimpinan instruksional yang baik masih menjadi pusat perbincangan kepimpinan pendidikan. Walau bagaimanapun, sejak itu konsep ini telah dikritik kerana memberi tumpuan terlalu banyak kepada peranan pengetua secara individu semata-mata. Akibatnya, para sarjana mula meneroka model kepimpinan untuk menambah pengkritik ini dan menunjukkan sifat yang diagihkan kepimpinan instruksional, seperti kepemimpinan transformasi, kepimpinan guru, kepimpinan bersama, dan kepimpinan yang diagihkan, yang semuanya memahami kepimpinan pendidikan sebagai praktik perspektif yang lebih luas yang merangkumi komuniti sekolah. Selain itu, pergerakan akauntabiliti abad ke 21 menumpukan perhatian baru terhadap kepimpinan pengajaran, kerana paradigma ini memberikan lebih banyak penekanan kepada hasil pembelajaran untuk pelajar.

2.2.2 Pendekatan konsep kepimpinan instruksional

Pertama: konsep kepimpinan instruksional boleh dibahagikan kepada pendekatan "eksklusif" dan 'inklusif'. Penyelidik yang mengira kepimpinan instruksional sebagai "eksklusif" menganggap pengetua sebagai pemegang tanggungjawab tunggal dalam menentukan matlamat untuk sekolah, penyeliaan, dan dalam membangunkan arahan yang meningkatkan pencapaian akademik. Perspektif ini cenderung untuk memberi tumpuan hanya kepada peranan pengetua sebagai pemimpin pengajaran (Hallinger & Murphy, 1985).

Walaupun bagaimanapun, konsep kepimpinan dikembangkan untuk memasukkan bukan sahaja pengetua, tetapi juga kakitangan sekolah lain. Mereka mengambil pendekatan "inklusif" terhadap kepimpinan instruksional. Marks dan Printy (2003), telah menunjukkan pentingnya kerjasama antara pengetua dan guru untuk membangunkan kurikulum dan pengajaran untuk meningkatkan prestasi pelajar. Oleh itu, mereka mengonseptkan pendekatan inklusif ini sebagai

"kepimpinan instruksional bersama" dan memahami peranan pengetua sebagai "pemimpin pengajaran".

Kedua: penyelidik telah mengelaskan mod kepemimpinan pengajaran mengikut aktiviti "langsung" dan "tidak langsung". Yang pertama dianggap sebagai "sempit" mod dan yang terakhir adalah mod "luas" kepemimpinan instruksional. Perbezaan ini adalah disebabkan oleh perspektif langsung hanya tertumpu kepada tindakan segera yang berkaitan dengan arahan, seperti pemerhatian bilik darjah dan pembangunan kurikulum, sementara perspektif tidak langsung secara meluas memfokuskan pada aktiviti tidak langsung, seperti mewujudkan iklim institusi, serta aktiviti langsung.

2.2.3 Ciri-ciri Kepimpinan Instruksional

Beberapa penyelidik telah menggariskan ciri-ciri dan komponen kepemimpinan Instruksional. Model Hallinger dan Murphy (1985) telah digunakan secara meluas dalam kajian empirikal kepemimpinan instruksional. Peranan utama pemimpin dalam pendidikan dilihat dalam tiga dimensi:

- 1) Menentukan misi institusi,
- 2) Menguruskan program pengajaran, dan
- 3) Mempromosikan iklim belajar institusi yang positif.

Dalam tiga dimensi kepemimpinan, pemimpin pendidikan harus mempunyai fungsi yang berbeza.

- Pertama, analisis peranan pemimpin dalam menentukan misi institusi memberi tumpuan kepada dua fungsi iaitu merangka matlamat institusi yang jelas dan menyampaikan matlamat sekolah yang jelas.
- Kedua, dalam bidang pengurusan program pengajaran, pengetua mempunyai tiga fungsi iaitu menyelia dan menilai arahan, menyelaras kurikulum, dan memantau kemajuan pelajar.
- Ketiga, dalam hal menentengahkan pengetua iklim pembelajaran institusi yang positif mempunyai lima fungsi: melindungi masa pengajaran, mempromosikan pembangunan profesional, mengekalkan penglihatan yang tinggi, menyediakan insentif untuk kakitangan, dan menyediakan insentif untuk pembelajaran.

2.2.4 Kajian empirikal Kepimpinan Instruksional

Kajian oleh Hallinger dan Heck (1996, 1998) mengkaji kajian empirikal yang luas yang dijalankan antara tahun 1980 dan 1995 tentang kesan pengetua pada pencapaian pelajar dan mengenal pasti model untuk menggambarkannya.

- Model kesan langsung: di mana pengetua secara langsung menjejaskan hasil pelajar tanpa pemboleh ubah pengantara.
- Model kesan mediasi: di mana pengetua secara tidak langsung mempengaruhi hasil pelajar melalui pemboleh ubah pengantara (contoh: Ciri organisasi sekolah, guru, dan kakitangan).
- Model kesan-rekaan: di mana pengetua dan ciri-ciri sekolah mempunyai hubungan interaktif.
- Model kesan tidak langsung: Berkenaan dengan kesan langsung pengetua terhadap hasil pelajar, hasilnya menunjukkan bahawa kesannya "tidak wujud, lemah, bertentangan atau disyaki dari segi kesahihan" (Hallinger dan Heck, 1996). Ini menunjukkan bahawa pengetua tidak langsung mempengaruhi pencapaian pelajar atau, jika mereka melakukannya, kesannya agak kecil. Selain itu, pengkritik menunjukkan bahawa pendekatan ini tidak mendedahkan melalui apa yang mempengaruhi proses pemimpin sekolah mempengaruhi prestasi pelajar.
- Model kesan mediasi: Berbanding dengan penemuan-penemuan ini di atas, model kesan-mediasi itu didasarkan pada lebih banyak lagi "reka bentuk penyelidikan teori yang kuat, yang kukuh dan kaedah statistik yang kuat". Ini mendapati bahawa pengetua mempengaruhi prestasi pelajar melalui pemboleh ubah pengantara yang lain, seperti kakitangan sekolah, peristiwa atau faktor organisasi.
- Model kesan balas: Dalam menentukan model kesan timbal balik, penulis menunjukkan bahawa tiada kajian untuk menunjukkan kesan ini lagi. Walau bagaimanapun, adalah penting untuk mengingati model ini kerana pengetua bukan sahaja menjalankan peranan kepemimpinan mereka dalam cara yang mempengaruhi pencapaian akademik, tetapi hasil sekolah turut menjejaskan aktiviti pengetua. Oleh itu, pengetua dan prestasi sekolah mempunyai hubungan timbal balik.

Metodologi

Metodologi yang dijalankan bagi menjawab persoalan kajian ini terbahagi kepada beberapa bahagian iaitu rekabentuk kajian, sampel kajian, kaedah mengumpulkan data, instrumentasi dan kaedah analisis data. Ia bertujuan menjawab persoalan kajian iaitu adakah pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) ditentukan oleh faktor kepimpinan Ketua Program.

3.1 Persoalan Kajian

Persoalan kajian tersebut diklasifikasikan secara terperinci seperti berikut:

1. Apakah tahap kepimpinan instruksional Ketua program mengikut perspektif mereka sendiri.
2. Adakah pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) yang cemerlang ditentukan oleh faktor kepimpinan instruksional Ketua Program.

3.2 Rekabentuk Kajian



Rajah 1 : Dimensi dan Domain Kepimpinan Instruksional bagi Pencapaian Akademik

Kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap tingkahlaku kepimpinan Ketua Program yang mengetuai Program Pengajian terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) dan mengenalpasti perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

Oleh yang demikian faktor kepimpinan instruksional telah dirujuk kepada model yang dicadangkan oleh Hallinger dan Murphy (1985) kerana ia adalah model yang telah digunakan paling kerap dalam penyiasatan empirical (Hallinger, 2008; Hallinger & Heck, 1996). Model ini mencadangkan tiga dimensi untuk peranan kepimpinan instruksional pengajaran utama iaitu Menetapkan Misi Institusi, Menguruskan Program Pengajaran, dan Mempromosikan Iklim Pembelajaran Positif (Hallinger, 2008; Hallinger & Murphy, 1985). Ketiga dimensi selanjutnya ditakrifkan kepada 10 domain kepimpinan Instruksional pengajaran.

IV = 3 kumpulan pencapaian PLO (tinggi, sederhana, rendah)

DV = tingkah laku kepimpinan instruksional bagi Ketua Program (mempunyai 3 dimensi dengan 10 domain kepimpinan)

3.3 Sampel kajian

Menentukan kaedah pensampelan bergantung kepada bagaimanakah cara sesuatu sampel itu hendak dipungut. Bilangan sampel merujuk kepada jumlah sampel dalam populasi manakala saiz sampel merujuk kepada jumlah unsur dalam sampel.

Saiz sample ialah jumlah sampel yang akan diambil dalam populasinya dan penentuan saiz sampel bagi kajian ini adalah berdasarkan populasi mengikut Krejcie dan Morgan (1970).

Kaedah Persampelan dalam kajian ini adalah persampelan terpilih iaitu semua Ketua Program yang mengetahui program pengajian yang terlibat secara langsung dengan pencapaian PLO adalah terpilih dalam sampel tersebut. Menurut Krejcie dan Morgan (1970) saiz sampel adalah berdasarkan populasi iaitu $S=15$ daripada saiz populasi $N=15$.

3.4 Kaedah mengumpulkan data Instrumentasi - Instrumen/ Soal selidik

Soal selidik yang dibentuk adalah terdiri daripada 3 bahagian utama iaitu demografi, pencapaian PLO dan kepimpinan instruksional.

3.5.1 Demografi: Soalan demografi seperti jantina responden (lelaki atau perempuan), etnik, tahap pendidikan tinggi yang diperolehi, (Bachelors, Sarjana, Pakar, atau Doktor), bilangan tahun berkhidmat, bilangan tahun sebagai pengajar, subjek utama diajar, bilangan tahun berkhidmat sebagai ketua program semasa, bilangan jam mengajar seminggu semasa menjadi Ketua Program dan pengalaman lain selain daripada mengajar.

3.5.2 Pencapaian PLO: Data sekunder dikaji dan dianalisa untuk mendapatkan pencapaian CLO samada pencapaian tahap yang diperlukan mengikut piawaian yang ditetapkan oleh institusi atau program tersebut.

3.5.3 Kepimpinan Instruksional:

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah Pengajaran Utama Skala Penilaian Pengurusan (PIMRS) yang dibangunkan oleh Hallinger (1983). PIMRS menilai tingkah laku kepimpinan Instruksional Ketua Program menerusi kaji selidik item yang berskala jenis Likert yang mengandungi tiga dimensi kepimpinan pengajaran iaitu mentafsir misi sekolah, menguruskan program pengajaran, dan mempromosikan iklim pembelajaran sekolah positif (Hallinger, 2008). Dimensi ini ditakrifkan dengan lebih lanjut kepada 10 fungsi kerja kepimpinan pengajaran,

Dalam kajian ini, penyelidik mengumpul data kepimpinan instruksional menggunakan PIMRS di mana ia telah digunakan secara meluas sejak lepas tiga dekad oleh banyak sistem pendidikan dan lebih daripada 200 kajian empirikal yang dijalankan (Hallinger, 2011).

3.5 Kaedah analisis data.

Analisis Anova sehalu dipilih berdasarkan kepada Pemboleh ubah Bebas IV terdiri dari 3 kumpulan (lebih dari 2 kumpulan) berdasarkan kepada pencapaian PLO.

- Data ialah berangka (aras selang atau nisbah) yang mewakili sampel daripada populasi yang bertaburan secara normal.
- Saiz kumpulan adalah sama dan setiap kumpulan adalah tidak bersandar (bebas)
- Varians adalah homogen (sama) antara kumpulan yang bebas. Varians antara setiap kumpulan yang dibandingkan adalah sama/ homogeny.

Analisis Dapatan Dan Perbincangan

The Principal Instructional Management Rating Scale (PIMRS), atau Skala Prinsip Pengurusan Instruksional mengandungi 50 item yang dibangunkan berdasarkan fungsi dan proses prinsip kepimpinan instruksional. Terdapat 3 fungsi utama iaitu Mendefinisikan Misi Institusi, Mengurus Program Pengajian dan Mencipta Iklim Institusi yang positif. Terdapat sejumlah 10 domain yang ada dalam PIMRS . Bagi Mendefinisikan Fungsi Misi Institusi, terdapat 2 Domain utama iaitu Domain 1 - Merangka Matlamat Institusi yang jelas, Domain 2 - Menyampaikan Matlamat institusi dengan jelas. Bagi Fungsi yang kedua Mengurus Program Pengajian domain yang terlibat adalah Domain 3 - Penyeliaan dan Penilaian Arahan, Domain 4 - Menyelaraskan Kurikulum, Domain 5- Memantau Kemajuan Pelajar. Fungsi utama yang ketiga iaitu Mencipta Iklim Pembelajaran Yang Positif mempunyai Domain 6- Menjaga Masa Pengajaran, Domain 7 - Menggalakkan Pembangunan Profesional, Domain 8 - Mengekalkan Kebolehmampuan Yang Tinggi, Domain 9 - Menyediakan Insentif Untuk Pengajar dan Domain 10 - Menyediakan Insentif Untuk Pembelajaran.

Keputusan Demografi dianalisa daripada soal selidik yang telah diperolehi dan data berkaitan dengan perbezaan tingkahlaku kepimpinan dianalisa yang berdasarkan kepada pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) dianalisa dengan Anova sehalu dan mengikut persoalan kajian yang di telah dikemukakan.

4.1 Demografi

Kajian yang dijalankan ke atas 15 Ketua Program yang mengetuai program pengajian adalah terdiri daripada lelaki 66.7% dan sebahagian besarnya iaitu 60% berumur antara 26 hingga 30 tahun. Tahap pendidikan Ijazah merupakan yang paling tinggi iaitu 73.3% dan 53.3% pengalaman sebagai pengajar pada 5 tahun ke bawah sementara 46.7 % berpengalaman selama 6-10 tahun. Terdapat 66.7% daripada Ketua Program pernah menjalani berpengalaman dalam kerja mengurus.

4.2 Persoalan Kajian 1: Apakah tahap tingkahlaku kepimpinan Ketua Program yang mengetuai Program Pengajian terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program PLO.

Terdapat 10 domain dalam Kepimpinan Instruksional di mana domain-domain tersebut adalah Domain1 - Merangka Matlamat Institusi yang jelas, Domain 2 - Menyampaikan Matlamat Institusi dengan jelas, Domain 3- Penyeliaan dan Penilaian Arahan, Domain 4 - Menyelaraskan Kurikulum, Domain 5 - Memantau Kemajuan Pelajar, Domain 6 - Menjaga Masa Pengajaran, Domain 7 - Menggalakkan Pembangunan Profesional, Domain 8 - Mengekalkan kebolehmampuan yang tinggi, Domain 9 - Menyediakan Insentif untuk Pengajar dan Domain 10 - Menyediakan Insentif untuk Pembelajaran.

Kajian mendapati bahawa tahap tingkahlaku kepimpinan yang paling tinggi adalah pada Domain 4 iaitu Menyelaraskan Kurikulum sebanyak min 4.53 dan tahap tingkahlaku kepimpinan yang paling rendah ialah pada Domain 1 iaitu Merangka Matlamat Institusi yang jelas mempunyai nilai min sebanyak 3.83. Jadual berikut menunjukkan min bagi semua domain tingkahlaku kepimpinan menurut PRIMS berdasarkan kepada pencapaian Hasil Pembelajaran Program PLO bagi program masing-masing seperti berikut:

Jadual 1 : Statistik deskriptif PIMRS berdasarkan pencapaian PLO

Domain bagi Fungsi Kerja - PIMRS	IV Independent Variable	N	M mean	SD Standard Deviation
Domain1 Merangka Matlamat Institusi yang jelas	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	3.94	0.55
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	3.85	0.50
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	3.56	0.74
	Total	15	3.83	0.55
Domain 2 Menyampaikan Matlamat Institusi dengan jelas	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.16	0.75
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	3.80	0.83

	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	3.80	0.77
	Total	15	3.85	70.7
Domain 3 Penyeliaan dan Penilaian Arah	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.64	0.30
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.36	0.50
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.17	0.41
	Total	15	4.29	0.44
Domain 4 Menyelaraskan Kurikulum	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.88	0.11
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.49	0.45
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.46	0.30
	Total	15	4.53	0.40
Domain 5 Memantau Kemajuan Pelajar	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.64	0.17
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.30	0.45
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.08	0.62
	Total	15	4.22	0.56
Domain 6 Menjaga Masa Pengajaran	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.20	0.37
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.04	0.39
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	3.98	0.46
	Total	15	4.03	0.43
Domain 7 Menggalakkan Pembangunan Profesional	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.48	0.44
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.30	0.45
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.11	0.40
	Total	15	4.21	0.43
Domain 8 Mengekalkan kebolehmpuan yang tinggi	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.08	0.52
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	3.80	0.63
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	3.79	0.68
	Total	15	3.83	0.64
Domain 9 Menyediakan Insentif untuk Pengajar	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.72	0.23
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.32	0.33
	Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.11	0.66
	Total	15	4.26	0.57
Domain 10 Menyediakan Insentif untuk Pembelajaran	Kumpulan A- Pencapaian PLO Tinggi	5	4.60	0.32
	Kumpulan B- Pencapaian PLO Sederhana	7	4.3	0.38

Kumpulan C- Pencapaian PLO Rendah	3	4.11	0.54
Total	15	4.23	0.50

4.3 Persoalan Kajian 2: Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program PLO.

Hipotesis

H1: Terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

H2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

Secara keseluruhannya, daripada keputusan analisa Anova sehalu bagi Domain 1 hingga Domain 10 menunjukkan nilai signifikansi adalah lebih rendah daripada 0.05. Keputusan ujian ini menunjukkan hipotesis H2 iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) adalah ditolak dan Hipotesis H1 iaitu terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) diterima.

Manakala bagi ujian yang menunjukkan perbandingan antara pelbagai kumpulan yang berbeza antara satu sama dengan lain, Ujian Turkey umumnya menjadi ujian pilihan untuk menjalankan ujian post-hoc bagi Anova sehalu dan kajian mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bagi kumpulan yang mempunyai pencapaian PLO yang tinggi, sederhana dan rendah (nilai sig. <0.05) bagi semua domain.

Keputusan ujian statistik melalui analisis SPSS Anova sehalu yang bertujuan menganalisis perbezaan min bagi setiap item dalam 10 domain tingkah laku kepimpinan menurut The Principal Instructional Management Rating Scale PIMRS secara keseluruhannya menunjukkan hipotesis H2 iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program PLO adalah ditolak, manakala hipotesis H1 iaitu terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program PLO diterima.

Kesimpulan, Impikasi Kajian, Sumbangan Dan Cadangan

Kajian kepimpinan dan pencapaian akademik program di institusi pengajian adalah bertujuan untuk mengetahui perbezaan tingkahlaku kepimpinan dalam kalangan Ketua Program terhadap pencapaian akademik program pengajian iaitu berdasarkan pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

Kajian yang dijalankan adalah berdasarkan kepada persoalan kajian yang telah dikemukakan iaitu:

- Apakah tahap tingkahlaku kepimpinan Ketua Program yang mengetuai Program Pengajian terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).
- Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

Kajian ini telah direkabentuk untuk menguji perbezaan tingkahlaku kepimpinan berdasarkan kepada pencapaian PLO bagi 15 program yang diketuai oleh 15 Ketua Program. Tingkahlaku kepimpinan dalam kajian ini adalah merujuk kepada tingkahlaku kepimpinan Instruksional iaitu The Principal Instructional Management Rating Scale PIMRS, atau Skala Prinsip Pengurusan Instruksional yang mengandungi 3 Dimensi kepimpinan iaitu Mendefinisikan Misi Institusi, Mengurus Program Pengajian dan Mencipta Iklim Pembelajaran yang positif.

Berdasarkan kepada maklumbalas daripada The Principal Instructional Management Rating *Survey* PIMRS atau Skala Prinsip Pengurusan Instruksional, dapatan kajian telah mendapati bahawa:

1. Tahap tingkahlaku kepimpinan menurut perspektif Ketua Program yang paling tinggi adalah pada Domain 4 iaitu Menyelaraskan Kurikulum dengan min sebanyak 4.53 dan tahap tingkahlaku kepimpinan yang paling rendah ialah pada Domain 1 iaitu Merangka Matlamat Institusi yang jelas mempunyai nilai min sebanyak

3.83. Tahap tingkahlaku kepemimpinan yang paling rendah pada Domain 1 iaitu Merangka Matlamat Institusi yang jelas, menunjukkan bahawa staf kurang didedahkan untuk bersama-sama membangunkan matlamat bagi Institusi dan kurang melibatkan staf untuk bersama-sama bertanggungjawab merangka matlamat institusi melalui perjumpaan atau mesyuarat.

2. Terdapat perbezaan yang signifikan bagi tingkahlaku kepemimpinan Ketua Program terhadap pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO).

Seseorang pemimpin yang bertanggungjawab dan diamanahkan untuk mengetuai sesebuah institusi pendidikan atau program pendidikan harus mempunyai peranan utama sebagaimana yang dinyatakan dalam ciri-ciri dan komponen kepemimpinan instruksional, sebagaimana terkandung dalam tiga dimensi yang mempunyai domain fungsi kerja yang berbeza sepertimana dinyatakan oleh Hallinger dan Murphy (1985).

Dimensi pertama, analisis peranan pemimpin dalam menentukan misi sekolah memberi tumpuan kepada dua domain fungsi kerja iaitu merangka matlamat sekolah yang jelas dan menyampaikan matlamat sekolah yang jelas.

Dimensi yang kedua, dalam bidang pengurusan program pengajaran, pemimpin mempunyai tiga domain fungsi kerja iaitu menyelia dan menilai arahan, menyelaraskan kurikulum, dan memantau kemajuan pelajar.

Dimensi yang ketiga, dalam hal menyetujui pengetua, iklim pembelajaran yang positif mempunyai lima domain fungsi kerja adalah melindungi masa pengajaran, mempromosikan pembangunan profesional, mengekalkan penglihatan yang tinggi, menyediakan insentif untuk guru, dan menyediakan insentif untuk pembelajaran.

Ini adalah bagi memenuhi ketakrifan kepemimpinan instruksional yang mengintegrasikan pendekatan kepemimpinan dan pengajaran. Menurut Hallinger (2003), kepemimpinan instruksional iaitu kepemimpinan pengajaran dalam institusi pendidikan adalah Kepimpinan Transformasi yang ditambah baik dengan tanggungjawab dan beban yang dikongsi bersama melalui strategi atas ke bawah. Oleh yang demikian pemimpin sesuatu institusi pendidikan haruslah mempunyai ciri-ciri kepemimpinan instruksional dengan 3 dimensi utama dan 10 domain fungsi kerja bagi tujuan menghasilkan kecemerlangan pelajar dan institusi pendidikan terutama melihat kepada pergerakan akauntabiliti abad ke-21 yang menumpukan perhatian baru terhadap kepemimpinan pengajaran. Paradigma ini memberikan lebih banyak penekanan kepada hasil pembelajaran untuk pelajar dan oleh sebab itu pencapaian Hasil pembelajaran Program (PLO) menjadi ukuran atas keberhasilan kecemerlangan program yang dipimpin oleh seseorang Ketua Program.

5.1 Implikasi, sumbangan dan cadangan

Hasil kajian yang diperolehi mendapati bahawa pencapaian PLO program boleh ditingkatkan dengan meningkatkan tingkahlaku kepemimpinan seseorang Ketua Program yang memimpin program tertentu melalui 3 dimensi kepemimpinan dengan 10 domain fungsi kerja.

Oleh yang demikian, daripada hasil kajian, dicadangkan untuk pemimpin pendidikan iaitu Ketua Program harus melibatkan staf agar bersama-sama mencapai matlamat institusi. Ketua Program juga dicadangkan untuk sentiasa berkomunikasi bersama staf tentang matlamat dan objektif institusi yang perlu dicapai. Memahami matlamat dan objektif institusi adalah penting dan mempunyai hubungan yang positif terhadap pencapaian pelajar. (Marzano et. al, 2005).

Institusi pendidikan dicadangkan untuk mengadakan kursus dan latihan kepada pemimpin pendidikan bagi tujuan meningkatkan ciri-ciri kepemimpinan instruksional melalui 3 dimensi kepemimpinan iaitu Mendefinisikan Misi Institusi, Mengurus Program Pengajian dan Mencipta Iklim Institusi yang positif yang mempunyai 10 domain fungsi kerja bagi dimensi masing-masing bagi memantapkan kepemimpinan mereka yang menguruskan pembangunan pendidikan kearah kecemerlangan hasil pembelajaran pelajar dan institusi pendidikan.

- **Impak dan sumbangan kepada Program**

Pencapaian akademik program akan meningkat dengan ditunjukkan dengan pencapaian Hasil Pembelajaran Program (PLO) sekiranya tingkahlaku pemimpin cemerlang

- **Impak dan sumbangan kepada institusi**

Kepimpinan yang cemerlang dalam kalangan pimpinan akademik akan meningkatkan imej institusi.

- **Impak dan sumbangan kepada stakeholder**

Kepimpinan yang cemerlang akan meningkatkan kepercayaan terhadap program dan institusi dan seterusnya meningkatkan kebolehpasaran kerja graduan.

Rujukan

Alig-Mielcarek, J. & Hoy, W. (2005). *A theoretical and empirical analysis of the nature, meaning, and influence of instructional leadership*. Ohio State University.

Andrews, R. & Soder, R. (1987). Principal leadership and student achievement. *Educational Leadership*, 44(6), 9-11.

Arnn, J. & Mangieri, J. (1988). Effective leadership for effective schools: A survey of principal attitudes. *NASSP Bulletin*, 12(505), 1-7.

Austin, G.R. (1979). Effective Schools and the Search for Effectiveness. *Educational Leadership*, 31(1), 10-14.

Purkey, S. & Smith, M. (1982). Too soon to cheer? Synthesis of research on effective schools. *Educational Leadership*, 40, 64-69.

Quinn, T. (2002). Redefining leadership in the standards era. *Principal*, 82(1), 16-20.

Rallis, S. (1998). Room at the top: Conditions for effective school leadership. *Phi Delta Kappan*, 69(9), 643-647.

Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday.

Senge, P., Ross, R., Smith, B. Roberts, C. & Kleiner, A. (1994). *The fifth discipline fieldbook, Strategies and tools for building a learning organization*. New York: Doubleday.

Spady, W. & Schwahn, C. (2001). Leading when everyone goes back to zero. *Principal Leadership*, 2(4), 10-16.

Southern Regional Education Board (1998). *Getting results: A fresh look at school accountability*. Atlanta, Georgia: Author.

Tarasiena, P. (1993). *Assessing instructional leadership behavior of secondary school principals in Thailand*. Unpublished doctoral dissertation, Peabody College for teachers of Vanderbilt University Nashville, TN. Taylor, R.

(2002). Shaping the culture of school communities. *Principal Leadership*, 3(4), 43-45.

Taylor, R. (2002). Shaping the culture of school communities. *Principal Leadership*, 3(4), 43-45.

Trimble, S. (2003). Between reform and improvement in the classroom. *Principal Leadership*, 4(1), 39-43.

Young, P. G. (2004). *You have to go to school- You 're the principal: 101 tips to make it better for your students your staff, and yourself*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Keberkesanan Sistem ISOLMS Dalam Penilaian Projek Akhir Pelajar Di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Wan Zaimi Wan Yusof¹, Mohd Faizol Che Mat²

^{1,2} Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun,
Terengganu

*Corresponding author: wan.zaimi@psmza.edu.my

Abstrak. Sistem Pengurusan Pembelajaran dalam Talian Secara Bersepadu (ISOLMS) telah diperkenalkan sebagai platform untuk meningkatkan pengalaman penilaian projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan sistem ISOLMS dalam proses penilaian projek akhir pelajar dan memberikan gambaran holistik berdasarkan hasil kajian dan implikasinya secara praktikal. Pendekatan kajian menggunakan gabungan data kuantitatif dan kualitatif melalui soal selidik dan tinjauan maklum balas daripada pelajar dan pensyarah yang terlibat. Data prestasi akademik pelajar sebelum dan selepas pengenalan ISOLMS, serta persepsi mereka tentang pengalaman menggunakan sistem ini dalam penilaian projek akhir, dikumpulkan dan dianalisis. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan sistem ISOLMS memberikan kesan positif dalam penilaian projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Terdapat peningkatan yang signifikan dalam prestasi akademik pelajar setelah penerapan sistem ini. Penggunaan ISOLMS telah membantu memperbaiki proses pengurusan dan penyampaian projek akhir, menyediakan panduan yang jelas dan memberikan peringatan berkaitan dengan tarikh-tarikh penting, dan memfasilitasi interaksi dan komunikasi yang lebih baik antara pelajar dan pensyarah. Selain itu, sistem ISOLMS juga memberikan manfaat kepada pensyarah dalam penyeliaan dan penilaian projek akhir. ISOLMS menyediakan platform yang sesuai untuk memberikan maklum balas secara langsung kepada pelajar, meningkatkan kesedaran dan pemahaman mereka tentang tuntutan projek akhir, dan memudahkan pengurusan projek akhir secara efisien. Meskipun ISOLMS membuktikan keberkesanannya, beberapa cabaran perlu diatasi untuk memaksimumkan manfaatnya. Penyesuaian teknologi yang mencukupi dan kesedaran dari pihak pelajar dan pensyarah adalah penting dalam memastikan kesan yang berjaya dalam penggunaan ISOLMS dalam penilaian projek akhir pelajar. Dalam kajian ini, seramai 162 responden yang terdiri daripada pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik yang mengambil Kursus Projek Akhir Pelajar di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin telah menjawab satu set soal selidik yang diedarkan. Secara keseluruhannya, sistem ISOLMS telah membuktikan keberkesanannya dalam penilaian projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Dengan memberikan platform yang inovatif dan efisien, ISOLMS telah membantu meningkatkan prestasi akademik pelajar dan memudahkan proses pengurusan dan penilaian bagi pensyarah. Walau bagaimanapun, kerjasama dan sokongan yang berterusan dari semua pihak adalah penting untuk memastikan kesinambungan keberkesanan sistem ini dalam jangka masa panjang.

Kata kunci: Projek Akhir Pelajar, Sistem ISOLMS, Penilaian Projek, Pelajar

Pengenalan

Pendidikan tinggi semakin melihat potensi teknologi dalam memperkayakan pembelajaran pelajar. Pengenalan Sistem Pengurusan Pembelajaran dalam Talian Secara Bersepadu (ISOLMS) telah menjadi satu platform inovatif yang semakin mendapat perhatian dalam memperkemas dan menyempurnakan proses penilaian pelajar. Di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, penggunaan ISOLMS dalam penilaian projek akhir pelajar telah memberikan cabaran dan peluang untuk meningkatkan efisiensi serta keberkesanan proses penilaian. Kajian ini bertujuan untuk meninjau keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin. Kajian ini akan memfokuskan kepada implikasi penggunaan ISOLMS dalam konteks pendidikan kejuruteraan elektrik, termasuk kesan terhadap prestasi akademik pelajar dan pandangan pelajar serta pensyarah tentang pengalaman menggunakan sistem ini.

Dengan memahami keberkesanan ISOLMS dalam penilaian projek akhir, diharapkan kajian ini akan memberikan sumbangan untuk memperbaiki proses penilaian di Jabatan Kejuruteraan Elektrik dan menerajui penggunaan teknologi dalam pendidikan kejuruteraan. Implikasi hasil kajian ini akan memberi panduan untuk mengoptimumkan penggunaan ISOLMS dalam meningkatkan pembelajaran dan penilaian di institusi pendidikan tinggi. Secara keseluruhan, pengenalan Sistem ISOLMS dalam penilaian projek akhir pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik telah membuktikan keberkesanannya dalam meningkatkan prestasi akademik pelajar dan memfasilitasi proses penilaian yang lebih berkesan oleh pensyarah. Implikasi positif ini sejajar dengan trend transformasi pendidikan tinggi yang semakin memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran dan penilaian. Dengan terus memberi tumpuan kepada pengoptimuman penggunaan ISOLMS dan mengatasi cabaran yang wujud, Jabatan Kejuruteraan Elektrik dapat terus meningkatkan kualiti pembelajaran dan penilaian pelajar dalam menghadapi cabaran masa depan.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk mengetahui keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian Projek Akhir Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin bagi pengajaran dan pembelajaran secara atas talian. Secara ringkasnya, objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Mengukur keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA
- ii. Mengukur perbezaan tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir mengikut jantina.
- iii. Mengukur keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar.

Pengenalan Kepada Kursus Projek Akhir Pelajar

Projek merupakan kursus teras yang perlu diambil oleh setiap pelajar semester akhir Diploma. Kursus projek ini diambil selama dua semester iaitu semester 4 (DEE40082-Projek 1) dan semester 5 (DEE50102-Projek 2). Projek 1 memberikan pengetahuan tentang kaedah pelaksanaan dan penghasilan projek berdasarkan kepada perkakasan atau perisian atau gabungan perkakasan dan perisian; ataupun analisis sistem atau kajian data/maklumat. Kursus ini memberikan pendedahan kepada pemilihan dan perancangan awal projek, kaedah penyediaan dan pembentangan kertas cadangan serta penghasilan satu mini projek elektronik. Manakala Projek 2 merupakan

lanjutan bagi Projek 1 di mana pelajar dikehendaki menyediakan sebuah projek yang menggabungkan beberapa kemahiran dengan menggunakan teknologi seperti Mikro Pemproses, Mikro Controller seperti Arduino Uno, Mimos & lain - lain, PIC atau PLC. Penekanan kursus adalah terhadap kaedah pembinaan, pengujian, pengesanan dan pembaikpulihan kerosakan serta menyiapkan projek yang boleh berfungsi. Kursus ini juga melatih pelajar untuk menyediakan laporan projek mengikut format yang ditetapkan dan membuat persembahan projek di akhir semester.

Pelajar diberi peluang untuk menghasilkan satu projek berkaitan dengan kursus yang diambil secara kumpulan atau individu. Projek selalu dikatakan sebagai satu matapelajaran yang mencabar kerana ianya menggabungkan beberapa kemahiran untuk menghasilkan satu projek yang baik. Hanya sebilangan kecil projek sahaja yang memenuhi kualiti dan standard yang dibanggakan. Projek pelajar yang terbaik dari setiap jabatan akademik akan dipertandingkan dalam Pertandingan Inovasi Projek Pelajar Politeknik setiap tahun, penilaian projek terbaik kebiasaan dinilai oleh Wakil dari Pihak Industri. Malah ada projek pelajar ini mendapat sambutan yang baik dikalangan pengusaha tempatan. Namun kebanyakan projek yang dihasilkan oleh pelajar diploma ini boleh dikatakan tidak mencabar dan terlalu ringkas. Pelbagai faktor boleh dikaitkan dalam penghasilan projek yang ringkas dan kurang inovatif dalam sistem penyampaian pembelajaran di Politeknik.

Persoalan Kajian

Kursus projek yang lazimnya memfokus kepada penghasilan suatu reka bentuk produk atau sistem amat memerlukan pelajar mengaplikasikan ciri-ciri kreatif dan inovatif. Namun demikian kaedah pengajaran dan pembelajaran yang digunakan oleh tenaga pengajar bagi kursus projek ini amat mempengaruhi hasil projek ini. Pelajar harus didedahkan kepada kaedah pembelajaran yang lebih inovatif dan sistematik untuk membolehkan mereka berfikir dengan kreatif dan inovatif. Secara umumnya, kajian ini telah menampakkan persoalan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam talian perlu diselesaikan. Oleh itu, bagi merealisasikan hasrat tersebut. Satu kajian telah dihasilkan bagi menjawab persoalan- persoalan berikut;

- i. Apakah tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA ?
- ii. Apakah terdapat perbezaan tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir mengikut jantina.
- iii. Sejauh manakah keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar.

Hipotesis Kajian

Daripada objektif kajian di atas, hipotesis nul dibentuk seperti berikut:

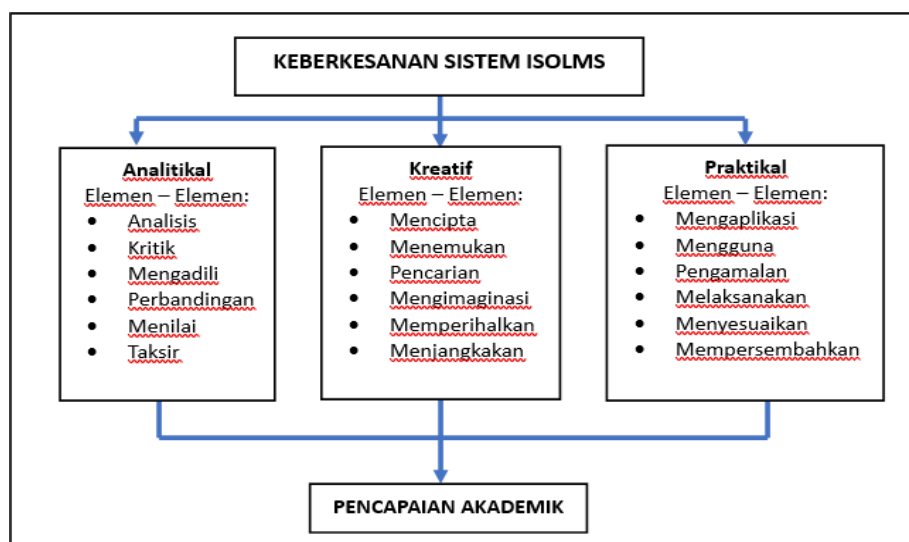
- i. H_{01} : Tidak terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dari segi jantina
- ii. H_{02} : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar.

Pernyataan Masalah

Dalam era perkembangan teknologi terutamanya penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran memainkan peranan yang sangat penting pada masa kini. Namun begitu, walaupun menghadapi pelbagai cabaran, pembelajaran dalam talian telah terbukti dapat meningkatkan penglibatan (Ahmad Aliff et al., 2020). Faktor kebolehcapaian merupakan faktor penghalang utama ke arah keberkesanan pembelajaran atas talian melalui sistem ISOLMS yang diperkenalkan dalam penilaian projek akhir pelajar. Beberapa cabaran lain yang dihadapi adalah aspek penilaian, isu komunikasi yang mengehendakan interaksi sosial semasa sesi pembelajaran atas talian, isu teknikal, kekurangan sambungan internet dan kapasiti data yang tidak mencukupi (Salleh et al., 2020). Selain itu, isu lain yang dibangkitkan ialah kekurangan motivasi, fokus pelajar, dan tahap pemahaman pelajar. Memandangkan terdapat interaksi yang terhad antara pendidik dan pelajar semasa pembelajaran dalam talian, maka pertemuan dalam talian perlu dijalankan supaya pelajar boleh membincangkan hal kursus untuk membangunkan pemahaman yang lebih baik tentang penghasilan projek.

Secara keseluruhannya, cabaran boleh diatasi dengan menambah baik kaedah pembelajaran dalam talian, seperti bilik darjah terbalik dan sistem pengurusan pembelajaran (Azleen et al., 2020). Ag-Ahmad (2020) mencadangkan bahawa masih terdapat banyak pertimbangan yang perlu diambil kira untuk benar-benar memastikan keberkesanan dalam pelaksanaan pembelajaran digital. Menurut Samat et al. (2020), terdapat empat daripada lima faktor (jangkaan prestasi, jangkauan usaha, pengaruh sosial, keadaan yang memudahkan dan nilai intrinsik) yang didapati mempunyai kaitan yang signifikan dengan niat tingkah laku pelajar untuk melibatkan diri dengan pembelajaran atas talian. Niat tingkah laku juga didapati penting dengan tingkah laku penggunaan. Oleh itu, pendekatan satu saiz untuk semua dalam pelaksanaan pembelajaran atas talian tidak boleh digunakan kerana ini bukan sahaja menghalang penyampaian kandungan dalam bilik darjah secara maya, tetapi ini juga menjejaskan aspek psikologi pelajar kerana kemungkinan pelajar terdedah kepada pelbagai halangan atau masalah. Selain itu, pembelajaran atas talian yang dijalankan juga tidak dapat melaksanakan beberapa kaedah P&P yang dijalankan secara bersemuka seperti perbincangan kumpulan, simulasi, demonstrasi, eksperimen, lakonan dan sebagainya yang telah terbukti berkesan (Taat et al., 2020). Ia digantikan dengan penggunaan sistem ISOLMS iaitu satu sistem penilaian projek pelajar yang dinilai secara atas talian tanpa perlu bersemuka. Berkaitan pembelajaran atas talian iaitu penggunaan sistem ISOLMS, Namun begitu, itu adalah andaian awal yang masih belum dibuktikan secara empirikal berdasarkan bukti daripada kajian yang sahih. Justeru, dengan adanya kajian ini diharap akan dapat memberikan jawapan dan gambaran sebenar terhadap isu yang telah dikemukakan.

Kerangka Konsep Kajian



(Sumber: Adaptasi dari Sternberg dan Grigorenko, 2004)

Rajah 1: Kerangka Konsep Kajian keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian Projek Akhir Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Metodologi Kajian

Reka Bentuk Kajian:

Kajian ini adalah berbentuk kajian kuantitatif secara tinjauan yang bertujuan untuk keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian Projek Akhir Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin bagi pengajaran dan pembelajaran secara atas talian. Kajian ini, hanya dilakukan terhadap Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin bagi melihatkan sejauhmanakah keberkesanan serta impak sistem di politeknik ini. Teknik yang digunakan dalam melaksanakan kajian ini adalah menggunakan teknik soal selidik ke atas responden bagi mengumpul data yang diperlukan bagi mencapai objektif kajian. Populasi kajian ini adalah pelajar-pelajar kejuruteraan elektrik PSMZA yang mengambil kursus projek akhir pelajar berjumlah 279 orang dan sampel dipilih secara rawak mudah seramai 162. Pemilihan jumlah sampel ini adalah merujuk kepada jadual pemilihan sampel berdasarkan jumlah populasi Krejei dan Morgan (1970).

Jadual 1. Krejei dan Morgan (1970)

N	S	N	S	N	S
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368

Soal selidik yang digunakan dalam kajian ini dibangunkan oleh penyelidik hasil daripada adaptasi instrumen kajian Sternberg (2006) yang terbahagi kepada dua bahagian. Bahagian A bertujuan memperoleh maklumat tentang faktor demografi responden termasuk jantina pelajar. Bahagian B mengandungi soalan-soalan yang bertujuan untuk memperoleh maklumat tentang tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian Projek Akhir Pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin bagi pengajaran dan pembelajaran secara atas talian. Item-item yang ditandakan oleh responden dalam soal selidik adalah berbentuk Skala Likert seperti dalam jadual 2.

Jadual 2. Skala Likert

Skala	Tahap
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Sederhana Setuju
4	Setuju
5	Sangat Setuju

(Sumber: Adaptasi Sternberg, 2006)

Kajian rintis dijalankan sebelum mengumpulkan data-data yang sebenar dan bertujuan untuk menentukan nilai kesahan dan kebolehpercayaan instrumen diuji. Sejumlah 162 responden di berikan borang untuk menjawab

soalan-soalan yang terkandung di dalamnya. Hasil analisis mendapati nilai kebolehpercayaan atau *Alpha Cronback* ialah 0.726. Menurut Jackson (2003), nilai *Alpha Cronback* yang melebihi 0.6 mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tidak rendah. Penyelidik mengedarkan sendiri soal selidik kepada responden. Untuk menjawab soal selidik, responden diberikan masa yang mencukupi. Setelah responden selesai menjawab kesemua soalan, pengkaji melakukan sendiri pemungutan borang soal selidik. Data-data yang diperolehi daripada soal selidik dikumpulkan untuk di analisis dengan menggunakan SPSS.

Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah statistik diskriptif dan statistik inferensi. Analisis statistik diskriptif berperanan untuk menerangkan pola sampel seperti taburan kekerapan, peratus, min, dan mod. Manakala statistik inferensi digunakan untuk membuat anggaran tentang sesuatu populasi dengan menggunakan sampel yang representatif (Bartlett et al., 2001).

Dalam Bahagian A borang soal selidik, item demografi pelajar di analisis menggunakan statistik deskriptif. Manakala data daripada Bahagian B di analisis menggunakan kaedah analisis Ujian-T tidak bersandar untuk menguji kewujudan perbezaan min antara pembolehubah bagi dua kumpulan sampel iaitu tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA, perbezaan tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir mengikut jantina dan keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar. Data-data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences atau di kenali sebagai SPSS. Perisian SPSS banyak membantu penyelidik-penyelidik dalam mengukur, menganalisis serta mengorganisasi maklumat data yang diperolehi daripada kajian yang dijalankan dengan mudah dan tepat.

Dapatan Kajian

Bahagian A: Demografi

Jumlah keseluruhan responden yang di analisis ialah seramai 162 orang yang mana majoriti responden terdiri daripada pelajar lelaki iaitu seramai 80 orang atau 49 % dan pelajar perempuan seramai 82 orang atau 51 %. Manakala dari segi pencapaian akademik, kebanyakan responden berada dalam kelompok yang mendapat HPNM antara 2.5-2.99 ialah seramai 55 orang atau 33.9 %. Pelajar yang berada dalam kelompok yang mendapat HPNM paling tinggi ialah seramai 67 orang atau 41.4 % dan pelajar yang mendapat HPNM di antara 2.00-2.49 ialah seramai 15 orang atau 9.3 % sahaja. Kelompok pelajar yang mendapat HPNM antara 3.0-3.49 ialah 35 dan dalam peratus ialah 21.6 %.

Bahagian B: Keberkesanan Sistem ISOLMS

Bahagian ini dianalisis mengikut soalan kajian dan hipotesis. Soalan Kajian 1: Apakah tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA?. Data-data yang diperolehi kemudiannya dianalisis untuk menentukan taburan min yang dikelaskan kepada tiga tahap berdasarkan spesifikasi julat yang ditunjukkan dalam Jadual 3.0. Hasil analisis tentang taburan min dan tahap bagi setiap item untuk elemen Keberkesanan Sistem ISOLMS jenis analitikal, kreatif, praktikal dan keseluruhannya ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

Jadual 3.0: Spesifikasi Julat bagi Elemen Keberkesanan Sistem ISOLMS

Kod Kumpulan	Julat Tahap	Elemen Keberkesanan Sistem ISOLMS
1	1.00 – 2.33	Rendah
2	2.34 – 3.66	Sederhana
3	3.67 – 5.00	Tinggi

(Sumber: Diadaptasi Chan *et al*,2005)

Jadual 3.1: Taburan tahap bagi keseluruhan item.

Bil	Item	Skor Min	Tahap
1	Keberkesanan dari segi Analitikal	3.8088	Tinggi
2	Keberkesanan dari segi Kreatif	3.8811	Tinggi
3	Keberkesanan dari segi Praktikal	4.1258	Tinggi
4	Keberkesanan secara keseluruhan (Analitikal, Kreatif dan Praktikal)	3.9386	Tinggi

Berdasarkan Jadual 3.1, keseluruhan item bagi ketiga-tiga elemen dalam Keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA berada pada tahap yang tinggi di mana skor min yang diperolehi ialah 3.9386. Secara khususnya, elemen analitikal mencapai skor min 3.8088, elemen kreatif pula mendapat 3.8811 dan elemen praktikal mendapat skor min yang paling tinggi iaitu 4.1258.

H_{01} : Tidak terdapat perbezaan statistik yang signifikan antara tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dari segi jantina.

Jadual 3.2: Hasil Analisis Ujian – T Bersandar Bagi Perbezaan Tahap Keberkesanan Sistem Isolms Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Mengikut Jantina

Kumpulan Statistik				Ujian-T		
Elemen	Jantina	N	Min	T	P	Keputusan
Analitikal	Lelaki	80	3.8290	2.013	0.045	H_0 Ditolak
	Perempuan	82	3.7408			
Kreatif	Lelaki	80	3.8948	1.275	0.203	H_0 Diterima
	Perempuan	82	3.8347			
Praktikal	Lelaki	80	4.1188	-0.683	0.495	H_0 Diterima
	Perempuan	82	4.1493			
Keseluruhan	Lelaki	80	3.9476	1.112	0.267	H_0 Diterima
	Perempuan	82	3.9083			

Aras signifikan, $\alpha=0.05$

Jadual 3.2 menunjukkan hasil analisis Ujian-T tidak bersandar bagi Perbezaan Tahap Keberkesanan Sistem Isolms Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Mengikut Jantina bagi setiap elemen ini. Daripada jadual di atas dapat dilihat bahawa nilai P yang diperolehi untuk semua elemen melebihi 0.05 kecuali elemen analitikal. Justeru, keputusan yang boleh dibuat ialah menolak hipotesis nul yang menyatakan tidak terdapat Tahap Keberkesanan Sistem ISOLMS Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Mengikut Jantina bagi elemen analitikal. Sebaliknya elemen kreatif dan praktikal menunjukkan hipotesis nul diterima di mana tidak terdapat Perbezaan Tahap Keberkesanan Sistem Isolms Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir bagi ke dua-dua elemen tersebut antara jantina. Oleh yang demikian, pengkaji membuat kesimpulan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan di antara pembolehubah Keberkesanan Sistem ISOLMS dan jantina bagi elemen analitikal dan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pembolehubah Keberkesanan Sistem ISOLMS dari segi jantina bagi elemen kreatif dan praktikal. Secara keseluruhan juga menunjukkan tidak terdapat Perbezaan Tahap Keberkesanan Sistem Isolms Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Mengikut Jantina.

Ho2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar.

Persoalan kajian yang ketiga melihat kepada hubungan antara keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA yang mengambil kursus projek 1 & 2. Keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir diukur daripada skor item ketiga-tiga elemen dan keseluruhan elemen yang diperolehi oleh pelajar manakala pencapaian akademik pelajar dinilai daripada HPNM terkini yang mereka perolehi. Bagi persoalan kajian ini, ujian Korelasi Pearson telah digunakan untuk melihat perhubungan antara kedua-dua komponen tersebut. Hasil analisis bagi hubungan kedua-dua pembolehubah telah dipersembahkan dalam Jadual 4.0 di bawah.

Aras signifikan $\alpha = 0.05$ telah dipilih untuk mencari hubungan tersebut. Nilai P yang tercatat dalam Jadual 4.0 bagi keseluruhan item dan ketiga-tiga elemen adalah lebih daripada nilai $\alpha = 0.05$. Oleh yang demikian hipotesis nul yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar adalah diterima. Disamping itu, nilai korelasi yang diperolehi iaitu -0.106 menunjukkan hubungan negatif yang lemah wujud di antara keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik. Berdasarkan pada keputusan analisis ini, pengkaji membuat kesimpulan bahawa dalam populasi pelajar kejuruteraan elektrik dalam PSMZA, keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir mempunyai hubungan yang sangat lemah dengan pencapaian akademik.

Jadual 4.0: Hasil analisis Ujian Pearson (hubungan keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik pelajar).

Hubungan Pembolehubah	Nilai Korelasi R	Aras Signifikan P	Jumlah Responden
Keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir	-0.106	0.063	162

Aras signifikan, $\alpha = 0.05$

Perbincangan

Keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA

Hasil kajian ini mendapati secara keseluruhannya Keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir bagi Jabatan Kejuruteraan Elektrik PSMZA yang mengambil kursus projek akhir 1 & 2 mempunyai tahap keberkesanan yang tinggi. Kalau dilihat secara khusus dari segi elemen keberkesanan mendapati elemen analitikal dan kreatif berada pada tahap sederhana. Manakala elemen praktikal berada pada tahap tinggi. Keberkesanan penggunaan Sistem ISOLMS akan mempengaruhi seseorang pelajar untuk menguruskan diri dan sentiasa bersemangat, memotivasikan diri sendiri dan bertahan menghadapi kesilapan, mempunyai daya juang yang tinggi, tidak mudah putus asa, cepat bertindak untuk mencapai kejayaan, pandai menyesuaikan keadaan persekitaran dan memelihara hubungan sosial dengan sebaik-baiknya

Perbezaan Tahap Keberkesanan Sistem ISOLMS Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Mengikut Jantina

Berdasarkan dapatan kajian ini, secara keseluruhan bagi ketiga-tiga konstruk keberkesanan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir lelaki dan wanita kecuali elemen analitikal.

Keberkesanan Sistem ISOLMS Dalam Penilaian Para Pelajar Kursus Projek Akhir Dengan Pencapaian Akademik Pelajar

Pembolehkan keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dianalisis berdasarkan tiga jenis elemen Keberkesanan Sistem ISOLMS iaitu analitikal, kreatif dan praktikal. Pencapaian akademik pelajar pula boleh dinilai berdasarkan HPNM terbaru mereka. Merujuk kepada hasil ujian korelasi pearson, didapati bahawa terdapat hubungan negatif yang lemah di antara keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dengan pencapaian akademik mereka. Walaupun dalam kajian ini elemen keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir tidak mempunyai hubungan yang tidak signifikan dengan pencapaian akademik pelajar tetapi pengkaji percaya bahawa potensi pelajar-pelajar akan menjadi semakin cemerlang sekiranya pengetahuan mereka tentang keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir dikuasai dan menghayati dengan lebih mendalam tentang penggunaan sistem dengan dibimbing oleh penyelia yang konsisten.

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, dapatan kajian ini dapat membuka mata bahawa keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir merupakan satu sistem yang sangat penting untuk memperolehi kejayaan dalam akademik terutamanya dalam kursus projek. Dapatan kajian ini menunjukkan tahap keberkesanan Sistem ISOLMS dalam penilaian para pelajar kursus projek akhir secara keseluruhan responden berada pada tahap tinggi. Dengan ini, ia menunjukkan penggunaan sistem dalam penilaian serta pengajaran dan pembelajaran memainkan peranan yang sangat penting serta memberi impak yang besar dalam pencapaian akademik pelajar. Hasil dari Pembelajaran ini mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang positif dari segala aspek juga secara tidak langsung dapat mendidik pelajar sebagai pemudah-cara (student-facilitator) dan berkerjasama (student-peer) dikalangan rakan-rakan lain. Kerjasama ini membolehkan pelajar bertukar-tukar idea dan berkongsi pengetahuan

seterusnya mewujudkan motivasi serta membantu kepada perkembangan pembelajaran yang positif. Kaedah pembelajaran ini melatih pelajar untuk belajar secara sendiri bersama rakan sekumpulan. Ketidakhadiran penyelia dalam kelas projek tidak menimbulkan masalah yang serius seperti yang dialami pada masa kini. Melalui proses pembelajaran ini juga, pelajar akan menghargai keberkesanan, kepuasan dan motivasi dari apa yang telah mereka perolehi. Semoga hasil kajian ini dapat merangsangkan tenaga pengajar di politeknik untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih kreatif supaya para pelajar dapat menghasilkan projek yang bertaraf kualiti dan inovatif.

Rujukan

- Abdul Razak Rafiza. (2013). Strategi Pembelajaran Aktif Secara Kolaboratif Atas Talian *Dalam Analisis Novel Bahasa Melayu. JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pacific*, 1(3), 34-46.
- Apak, J., Taat, M. S., & Suki, N. M. (2021). Measuring Teacher Creativity-Nurturing Behavior and Readiness for 21st Century Classroom Management. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 17(3), 52-67. <http://doi.org/10.4018/IJICTE.20210701.oa4>
- Bartlett, J.E., Kotrlik, J.W., & Higgins, C.C. (2001). Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1), 43-50.
- Jackson, S. L.(2003). *Research Methods and Statistics: A Critical Thinking Approach. Australia: Thomas Wadsworth*
- Krejcie, R.V. dan Morgan, D. W. (1970) Determining Sample Size For Research Activities. *Educational And Psychological Measurement*. 30. 607- 610.
- Salsidu, S. Z., Azman, M. N. A., & Pratama, H. (2018). Trend Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Dalam Bidang Pendidikan Teknikal : *Satu Sorotan Literatur. Sains Humanika*, 10(3). <https://doi.org/10.11113/sh.v10n3.600>
- Schiffman, L. G., Kanuk, L. L., & Wisenblit, J. (2010). *Consumer Behaviour. 10th Ed. New Jersey: Pearson Education, Inc*
- Taat, M. S., Abdulbaki, K., & Al-Saqqaf, A. (2020). The Impact of Lecture and Interactive Methods on Student's English Competency. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(20), 255–267. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i20.16683>

Kesan Pengajaran Dan Pembelajaran Secara Atas Talian Terhadap Minat Dan Sikap Pelajar Bagi Kursus DBM30043 Politeknik Kota Bharu

Nazihah Binti Che Rozan^{1,*}, dan Wan Izyani Binti Wan Jusoh²

¹ Jabatan Matematik Sains Dan Komputer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Matematik Sains Dan Komputer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: nazihah@pkb.edu.my

Abstrak. Pengajaran dan pembelajaran secara atas talian atau e-pembelajaran merupakan satu kelaziman baru yang tidak asing lagi dalam bidang pendidikan. Kajian ini dijalankan untuk mengetahui kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap dan minat pelajar terutama bagi pelajar kursus *Electrical Engineering Mathematics* (DBM30043) di Politeknik Kota Bharu. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif sepenuhnya. Seramai 53 orang responden yang terdiri daripada pelajar tiga program iaitu DEP, DET dan DEE yang mendaftar kursus DBM30043 telah menjawab soal selidik yang diedarkan melalui Aplikasi *WhatsApp*. Data telah dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Hasil dapatan kajian mendapati bahawa kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap pelajar berada pada tahap sederhana (min = 3.406). Manakala, kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian bagi minat pelajar juga berada pada tahap tinggi (min = 3.693). Nilai min keseluruhan bagi kajian ini adalah 3.549. Ini menunjukkan kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap minat dan sikap pelajar adalah sederhana. Oleh yang demikian, pengajaran dan pembelajaran secara atas talian masih relevan dan boleh dilaksanakan secara hibrid bersama pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka bagi memastikan hasil pembelajaran kursus dapat dicapai.

Keywords: Pengajaran dan pembelajaran atas talian, sikap, minat

Pengenalan

Penularan virus SARS-CoV-2 telah menjadi punca kepada pandemik Covid-19. Virus maut ini sangat cepat merebak sehingga menyebabkan kerajaan terpaksa mengisytiharkan perintah kawalan pergerakan (PKP) di seluruh negara di mana rakyat dinasihatkan untuk berada di rumah atau bekerja dari rumah. Wabak ini memberi implikasi kepada pelbagai sektor termasuklah sektor pendidikan negara. Situasi ini mendorong Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) dengan saranan daripada Majlis Keselamatan Negara (MKN) melaksanakan tindakan yang sewajarnya bagi memutuskan rangkaian penularan COVID-19 dengan menutup semua kemudahan Pendidikan tinggi (Mohd Rohiman Subri, 2021). Bagi mengelakkan pembelajaran pelajar tidak tergendala sepanjang tempoh PKP, KPT telah membuat perubahan di mana institusi pendidikan tinggi awam dan swasta di Malaysia perlu melaksanakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran dari rumah (PdPr) secara atas talian (Azzihuck & Shmis 2020 ; Shahzad et al, 2020). Keadaan ini telah menyebabkan mod pengajaran dan pembelajaran tradisional atau secara bersemuka diubah kepada mod pengajaran dan pembelajaran secara atas talian bagi mengawal penularan wabak secara besar-besaran

Pembelajaran secara atas talian adalah proses pengajaran dan pembelajaran jarak jauh secara maya yang menggunakan pelbagai peranti berteknologi dan talian internet sepenuhnya (Siemens, Gasevic & Dawson, 2015). Pelbagai inisiatif telah dilaksanakan oleh para pendidik bagi memastikan objektif dan kehendak pembelajaran dapat dicapai walaupun PdPr dilaksanakan secara atas talian. Aplikasi atas talian seperti Google meets, Zoom, Microsoft Teams, Webex dan Google Classroom digunakan sebagai platform untuk berinteraksi secara maya (Larry, 2020). Selain itu, aplikasi yang boleh dipasang di dalam peranti mudah alih seperti WhatsApp dan Telegram turut dimanfaatkan bagi memastikan maklumat, arahan dan latihan dapat disampaikan dengan cepat dan mudah. Menurut Norbayah dan Norazah (2010), penggunaan teknologi mudah alih sebagai medium pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan komunikasi berkesan antara pelajar dan pensyarah serta menggalakkan penglibatan pelajar semasa kelas yang dilaksanakan di atas talian. Kawasan liputan capaian akses internet melalui penyedia rangkaian telekomunikasi seperti Celcom, Maxis, Digi, Umobile dan sebagainya turut diperluaskan.

Walau bagaimanapun, terdapat halangan yang perlu diatasi dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran di atas talian terutama bagi pendidik dan pelajar yang berada di kawasan luar bandar. Hafiza Abas (2020) menyatakan masalah teknikal, gangguan capaian internet, bahan bantu mengajar yang terhad, tiada kemudahan peranti pintar dan kesediaan serta kesedaran pengguna terhadap teknologi baharu menjadi faktor penyebab e-pembelajaran lambat berkembang di Malaysia. Kekangan kemudahan dan suasana pembelajaran yang kurang kondusif di rumah boleh mengganggu tumpuan pelajar untuk mengikut pembelajaran. Oleh itu, satu kajian telah dilaksanakan untuk mendapatkan maklum balas pelajar bagi kursus DBM30043 di Politeknik Kota Bharu mengenai kesan terhadap minat dan sikap pelajar apabila mengikuti kelas di atas talian. Dapatan yang diperolehi daripada kajian ini boleh digunakan untuk menentukan sama ada pengajaran dan pembelajaran di atas talian wajar diteruskan atau tidak.

Pernyataan Masalah

Perubahan dari segi corak pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka kepada pengajaran dan pembelajaran secara atas talian boleh memberi kesan positif atau negatif kepada pelajar. Ini kerana pensyarah tidak dapat mengawasi setiap pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran atas talian disebabkan oleh faktor keberadaan pelajar di tempat yang berbeza. Pensyarah juga tidak dapat mengenalpasti sama ada pelajar mendapat apa yang hendak disampaikan oleh pensyarah disebabkan pelajar tidak berinteraksi dengan pensyarah secara bersemuka. Pelbagai cabaran dihadapi oleh pensyarah bagi memastikan pelajar dapat mengikuti pengajian dengan baik dan selesai. Pensyarah perlu lebih kreatif bagi memastikan ilmu dapat disampaikan dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan dari kajian Bani Hidayat et al. 2020 mengatakan bahawa penggunaan visual bukanlah semudah yang disangkakan. Penggunaan teknologi masa kini membolehkan pelajar berfikir secara lebih meluas dan kreatif. Pelajar dapat mencari input-input penting dari laman sesawang atau bertanya secara dalam talian menerusi aplikasi whatsapp atau telegram kepada pengajar. Penggunaan visual juga dapat membantu meningkatkan minat dan motivasi pelajar. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk mengetahui sama ada pelajar berasa seronok dan selesai belajar secara atas talian di samping pensyarah dapat menambah baik keadaah pengajaran sedia ada.

Objektif Kajian

Kajian ini dikaji bertujuan untuk mencapai objektif seperti berikut :

- i. Menenalpasti kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap minat pelajar dalam kursus yang diikuti.

- ii. Mengenalpasti kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap pelajar dalam kursus yang diikuti.

Kajian Literatur

Pengajaran dan pembelajaran atas talian merupakan salah satu cara pengajaran yang digunakan pada masa kini. Pembelajaran dalam talian merupakan salah satu cara aktiviti akademik yang disalurkan melalui penerapan teknik digital dan internet yang kini dipelbagaikan semula sebagai pembelajaran dan pengajaran (Nilavani et al. 2021). Seiring dengan itu, pelajar dan pendidik perlu memahami asas-asas komputer dan beberapa aplikasi seperti Youtube, Google Meet, Google Classroom dan sebagainya. Melalui pengajaran dan pembelajaran atas talian ini, pendidik dan pelajar perlu memberikan kerjasama yang sewajarnya agar pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik. Pengalaman pembelajaran atas talian telah membuka ruang kepada pengguna dan seterusnya meningkatkan permintaan terhadap perkhidmatan internet (Abdul Aziz et al. 2020). Melalui pengajaran dan pembelajaran atas talian, pelajar boleh menuntut ilmu di mana sahaja tanpa perlu hadir ke suatu tempat yang spesifik. Pelajar hanya memerlukan alatan teknologi seperti telefon bimbit atau komputer dan kemudahan internet sahaja untuk mengikuti aktiviti pembelajaran.

Menurut kajian Norul Naim et al. (2021), sikap yang positif terhadap pelajaran boleh didapati tetapi motivasi pelajar pula menunjukkan kurang positif. Pengajaran dan pembelajaran secara segerak iaitu secara bersemuka membolehkan pelajar untuk berinteraksi secara langsung dengan guru dan pelajar yang lain. Jika dibandingkan dengan pembelajaran secara dalam talian, interaksi di antara pendidik dan murid akan berkurang. Sebagai contoh, sewaktu menggunakan Google Meet, jika berlaku masalah gangguan internet, pelajar tidak dapat mengikut kelas dengan baik dan kemungkinan tertinggal dalam pelajaran. Minat pelajar boleh didapati dalam dua aspek iaitu keinginan pelajar yang ditunjukkan dalam penerokaan cabaran dan keseronakan yang ditunjukkan oleh setiap pelajar. (Norul Naim et al. 2021). Pelajar boleh mencari input atau nota tambahan secara dalam talian atau bertanya secara langsung dengan pendidik menerusi aplikasi Whatsapp atau Telegram. Hal ini disokong dengan kajian Marpuah et al. (2022) bahawa pengajaran dan pembelajaran atas talian merupakan salah satu kesan positif iaitu memudahkan pelajar untuk menyelesaikan tugas yang diberi oleh pendidik. Hal ini juga membolehkan pelajar untuk berfikir dengan kreatif dan inovatif berdasarkan rujukan tambahan yang diperolehi daripada kajian sendiri yang dilakukan. Siti Azura et al. 2021 dalam kajiannya mendapati bahawa secara keseluruhan nilai min yang paling tinggi iaitu 3.8046 dimana 63.9% iaitu sebanyak 142 responden daripada 229 responden berpendapat bahawa keseluruhan pembelajaran dalam talian memberikan kesan yang baik kepada mereka. Pengajaran dan pembelajaran dalam talian juga merupakan salah satu cara untuk menarik minat pelajar dalam mengetahui lebih lanjut tentang mata pelajaran yang dipelajari. Menurut kajian Rozelia, Farakhanna et al. (2022), pengajaran dan pembelajaran dalam talian bukan hanya melibatkan pelajar sahaja, pendidik juga perlu berfikir secara kreatif dan inovatif dalam menyampaikan ilmu. Hal ini akan menarik minat pelajar untuk fokus semasa sesi pembelajaran. Pendidik juga perlu menyediakan nota - nota secara atas talian yang menarik sama ada dalam bentuk gambar, video atau slaid perbentangan.

Metodologi Kajian

Kajian ini dilaksanakan secara kuantitatif untuk mendapatkan data maklum balas pelajar. Pengkaji menggunakan instrument borang soal selidik dalam bentuk Google Form. Pautan borang diedarkan kepada pelajar kursus Electrical Engineering Mathematics (DBM30043) melalui aplikasi WhatsApp untuk mendapatkan data bagi kajian ini. Penggunaan borang soal selidik secara atas talian lebih praktikal dan berkesan untuk mendapatkan data kajian dengan mudah, cepat dan cekap serta dapat dicapai oleh ramai responden. Seramai 53 responden yang terdiri daripada pelajar tiga program iaitu DEP, DET dan DEE yang pernah mendaftar kursus

DBM30043 di Politeknik Kota Bharu menjawab borang soal selidik yang diedarkan. Responden dipilih berdasarkan pengalaman responden yang pernah mengikuti pembelajaran secara atas talian.

Borang soal selidik yang diedarkan terbahagi kepada 4 bahagian. Bahagian A berkaitan maklumat latar belakang responden. Manakala bahagian B mengandungi 8 item berkaitan dengan kesan pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap sikap pelajar dan bahagian C mengandungi 7 item berkaitan dengan kesan pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap minat pelajar. Akhir sekali bahagian D berkaitan ulasan atau komen daripada responden. Lima ukuran Skala Likert digunakan bagi tujuan menganalisa data iaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Pasti, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju digunakan dalam borang soal selidik. Tahap persetujuan Skala Likert adalah seperti jadual 1.

Jadual 1. Tahap persetujuan Skala Likert

Tahap	Skor Min	Peringkat	Skala
Tahap Rendah	1.00 – 2.33	Sangat Tidak Setuju (STS)	1
		Tidak Setuju (TS)	2
Tahap Sederhana	2.34 – 3.66	Tidak Pasti (TP)	3
		Setuju (S)	4
Tahap Tinggi	3.67 – 5.00	Sangat Setuju (SS)	5

Sumber : Diadaptasi daripada Mohd Majid, K (2000)

Pembinaan instrumen kajian telah diadaptasi dan diubahsuai berdasarkan soal selidik daripada penyelidik terdahulu. Jadual 2 menunjukkan pecahan instrument soal selidik yang digunakan.

Jadual 2. Instrumen soal selidik

Bahagian	Faktor	Instrumen
A	Demografi	Latar belakang; Nama, jantina, Program Pengajian, Semester pelajar mendaftar kursus DBM30043, peranti yang digunakan.
B dan C	Kesan terhadap minat dan sikap	Diadaptasi dan diubahsuai daripada soal selidik kajian Zamry Ahmad Mokhtar & Nur Ashikin Lakman (2022) dan Saad, Z.M., Khodzirah, A, Shahir, S., & Johana, J. (2022)
D	Komen dan ulasan	Pendapat daripada responden

Dalam analisa data ini, pengkaji menggunakan Microsoft Office Excel bagi mendapatkan keputusan peratus, min dan juga sisihan piawai untuk melihat kesan pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap sikap dan minat pelajar. Menurut Maisurah et al. (2022), Microsoft Excel merupakan salah satu medium yang sering digunakan untuk menganalisis data dengan mudah.

Dapatan Kajian

Latar Belakang Sampel Kajian

Demografi 53 orang responden yang telah menjawab soal selidik merangkumi maklumat seperti nama, jantina, program pengajian, semester pelajar mendaftar kursus DBM30043, peranti dan akses internet yang digunakan.

Jadual 3. Analisa kekerapan dan peratusan responden mengikut jantina.

Jantina	Kekerapan	Peratus(%)
Lelaki	48	90.56
Perempuan	5	9.43

Hasil analisis jantina mendapati responden terdiri daripada 48 orang (90.56%) pelajar lelaki dan 5 orang (9.43%) merupakan pelajar perempuan yang mengambil bahagian dalam soal selidik ini.

Jadual 4. Analisa kekerapan dan peratus responden mengikut program pengajian.

Program pengajian	Kekerapan	Peratus (%)
DEP	6	11.32
DET	25	47.16
DDE	22	41.50

Merujuk jadual 4, jumlah keseluruhannya responden yang menjawab soal selidik terdiri daripada 3 program pengajian iaitu DEP seramai 6 orang pelajar (11.32%), DET seramai 25 orang pelajar (47.16%) dan DDE seramai 22 orang pelajar (41.50%).

Jadual 5. Analisa kekerapan dan peratus responden mengikut semester pengajian mendaftar kursus DBM30043

Semester mendaftar kursus	Kekerapan	Peratus(%)
Semester 3	29	54.72
Semester 4	20	37.73
Semester 5	1	5.66

Manakala jadual 5 menunjukkan seramai 29 orang pelajar (54.72%) yang mendaftar kursus pada semester 3, seramai 20 orang pelajar (37.73%) mendaftar kursus pada semester 4, seorang pelajar (1.89%) mendaftar pada semester 5 dan 3 orang pelajar (5.66%) mendaftar kursus pada semester 6.

Jadual 6. Peranti yang digunakan untuk pembelajaran atas talian

Peranti atau gajet yang digunakan	Kekerapan
Telefon pintar	34
Tablet	24
Komputer	9
Laptop	29

Berdasarkan data yang diperolehi dalam jadual 6, terdapat responden yang menggunakan lebih daripada satu peranti untuk mengikuti pembelajaran atas talian. Peranti yang paling tinggi digunakan oleh pelajar ialah telefon pintar dengan kekerapan 34 dan komputer mencatat kekerapan yang paling rendah iaitu 9. Kebanyakan responden menggunakan data mudah alih sebagai akses internet yang utama untuk pembelajaran atas talian iaitu sebanyak 90%.

Kesan pengajaran dan pembelajaran dalam talian terhadap sikap pelajar

Hasil dapatan daripada analisa data di dalam jadual 7 didapati item B1, B2 dan B3 menunjukkan nilai skor min berada pada tahap tinggi. Pernyataan item yang mendapat nilai skor min yang paling tinggi adalah pernyataan B3 'Pembelajaran atas talian memberi waktu yang fleksibel untuk saya belajar' (min = 3.830, SP = 0.966) diikuti B1 (min = 3.698, SP = 0.963) dan B2 (min = 3.660, SP = 1.027). Manakala, item B4, B5, B6, B7 dan B8 mendapat nilai skor min pada tahap sederhana dengan nilai bagi pernyataan B4 (min = 3.642, SP = 1.048), B5 (min = 3.415, SP = 1.106), B6 (min = 3.490, SP = 1.109), B7 (min = 2.547, SP = 1.267), dan B8 (min = 2.962, SP = 1.258), Pernyataan yang menunjukkan nilai skor min paling rendah adalah pernyataan B7 'Saya suka meniru semasa penilaian dilaksanakan di atas talian'. Ini menunjukkan pelajar berasa selesa dan mempunyai sikap yang baik serta amanah semasa pelaksanaan penilaian secara atas talian. Skor min keseluruhan bagi kesan pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap sikap pelajar adalah berada pada tahap sederhana dengan nilai min = 3.406 dan sisihan piawai = 1.093.

Jadual 7. Analisa data kesan pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian terhadap sikap pelajar

Bil	Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	Sisihan Piawai
B1	Saya seronok belajar secara atas talian	1 (1.9)	8 (15.1)	7 (13.2)	28 (52.8)	9 (17)	3.698	0.963
B2	Saya berasa selesa belajar di atas talian	-	10 (18.9)	10 (18.9)	21 (39.6)	12 (22.6)	3.660	1.027
B3	Pembelajaran atas talian memberi waktu yang fleksibel untuk saya belajar	-	9 (17)	3 (5.7)	29 (54.7)	12 (22.6)	3.830	0.966
B4	Saya lebih yakin untuk bertanya semasa pembelajaran di atas talian	2 (3.8)	7 (13.2)	9 (17)	25 (47.2)	10 (18.9)	3.642	1.048
B5	Saya lebih mudah untuk memahami isi kandungan pelajaran semasa kelas di atas talian	2 (3.8)	12 (22.6)	9 (17)	22 (41.5)	8 (15.1)	3.415	1.106
B6	Pembelajaran atas talian mendorong saya untuk lebih aktif dalam aktiviti kelas	1 (1.9)	9 (17.3)	10 (19.2)	24 (46.2)	8 (15.4)	3.490	1.109
B7	Saya suka meniru semasa penilaian dilaksanakan di atas talian	14 (26.4)	14 (26.4)	11 (20.8)	10 (18.9)	4 (7.5)	2.547	1.267
B8	Pembelajaran atas talian menyebabkan saya malas untuk bergerak aktif	8 (15.1)	13 (24.5)	11 (20.8)	15 (28.3)	6 (11.3)	2.962	1.258
Min keseluruhan							3.406	1.093

Kesan pengajaran dan pembelajaran dalam talian terhadap minat pelajar

Analisa data daripada jadual 8 menunjukkan nilai skor min yang diperolehi bagi item C3 (min = 3.867, SP = 0.861), C4 (min = 3.717, SP = 1.053), C5 (min = 3.755, SP = 0.888), dan C7 (min = 3.868, SP = 0.848) berada pada tahap tinggi. Pernyataan item C7 ‘Saya sentiasa bersedia untuk mengikut pembelajaran di atas talian.’ menghasilkan nilai skor min yang paling tinggi. Manakala nilai skor min bagi item C1 (min = 3.509, SP = 1.075), C2 (min = 3.566, SP = 0.922) dan C6 (min = 3.547, SP = 1.019) berada pada nilai skor min tahap sederhana. Pernyataan item yang mendapat nilai skor min paling rendah adalah pernyataan C1 ‘Saya lebih berminat untuk mengikuti pengajaran dan pembelajaran atas talian’. Skor min keseluruhan bagi pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap minat pelajar berada pada tahap tinggi dengan nilai min = 3.693 dan sisihan piawai = 0.952.

Jadual 8. Analisa data kesan pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian terhadap minat pelajar.

Bil	Item	STS	TS	TP	S	SS	Min	Sisihan Piawai
C1	Saya lebih berminat untuk mengikuti pengajaran dan pembelajaran atas talian.	-	8 (15.4)	16 (30.8)	18 (34.6)	10 (19.2)	3.509	1.075
C2	Saya suka mengambil bahagian dalam aktiviti yang dilaksanakan atas talian.	-	9 (17)	12 (22.6)	25 (47.2)	7 (13.2)	3.566	0.922
C3	Aktiviti pengajaran dan pembelajaran atas talian membantu meningkatkan pemahaman saya.	1 (1.9)	4 (7.5)	5 (9.5)	33 (62.3)	10 (18.9)	3.867	0.861
C4	Penggunaan aplikasi atas talian menarik minat saya untuk belajar.	-	6 (11.5)	11 (21.2)	23 (44.2)	12 (23.1)	3.717	1.053
C5	Pembelajaran atas talian memudahkan saya berinteraksi dengan pensyarah dan rakanrakan.	-	7 (13.2)	8 (15.1)	29 (54.7)	9 (17)	3.755	0.888
C6	Saya dapat memberi tumpuan yang baik semasa pembelajaran di atas talian.	1 (1.9)	8 (15.1)	15 (28.3)	19 (35.8)	10 (18.9)	3.547	1.019
C7	Saya sentiasa bersedia untuk mengikut pembelajaran di atas talian.	-	5 (9.4)	8 (15.1)	11 (20.8)	11 (20.8)	3.868	0.848
Min keseluruhan							3.693	0.952

Jadual 9 menunjukkan hasil dapatan nilai skor min keseluruhan bagi kajian kesan pengajaran dan pembelajaran atas talian terhadap sikap dan minat pelajar bagi kursus DBM30043. Skor min keseluruhan bagi kajian ini berada pada tahap sederhana dengan nilai min 3.549 dan sisihan piawai 1.023.

Jadual 9. Skor min dan sisihan piawai keseluruhan kajian

Aspek yang dikaji	Min	Sisihan Piawai
Kesan terhadap sikap pelajar	3.406	1.093
Kesan terhadap minat pelajar	3.693	0.952
Min keseluruhan	3.549	1.023

Perbincangan

Keputusan analisis data kajian ini menunjukkan bahawa kesan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian terhadap sikap dan minat pelajar berada pada tahap sederhana. Dapatan analisis terhadap sikap menunjukkan ramai pelajar berasa seronok dan lebih yakin untuk mengikuti pengajaran dan pembelajaran secara atas talian. Pembelajaran atas talian dapat menyokong pembelajaran sendiri dan membantu pelajar untuk berfikir secara kreatif dan inovatif dalam mencari nota-nota tambahan. Pelajar juga dapat menuntut ilmu di mana sahaja hanya dengan menggunakan alatan teknologi yang terdapat pada masa kini. Hasil kajian mendapati pelajar mempunyai kemudahan seperti telefon pintar, tablet dan laptop serta akses internet untuk mengikuti pembelajaran secara atas talian, Ini menunjukkan pelajar berminat dan sentiasa bersedia untuk mengikuti pembelajaran secara atas talian pada bila-bila masa sahaja. Aktiviti yang dilaksanakan secara atas talian dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar. Ini selari dengan dapatan analisis yang menunjukkan nilai skor min pada tahap tinggi bagi kesan terhadap minat pelajar. Pendidik perlu mempelbagaikan kaedah pengajaran seperti menggunakan bahan bantu mengajar yang kreatif agar dapat menarik minat pelajar. Penggunaan aplikasi atas talian yang interaktif juga mampu meningkatkan minat pelajar terhadap kandungan pelajaran yang diajar. Walau bagaimanapun, terdapat kemungkinan keadaan persekitaran di rumah yang kurang sesuai dan gangguan talian internet boleh mengganggu tumpuan pelajar semasa kelas secara atas talian di rumah. Menurut kajian Zarina Mat Saad et.al 2022, transformasi kaedah pembelajaran dan pengajaran ini menunjukkan bahawa kesediaan pelajar, pengajar, sistem dan alatan pengajaran masih lagi berada di tahap yang rendah.

Kesimpulan

Pengajaran dan pembelajaran atas talian dapat memberikan impak yang positif kepada prestasi akademik pelajar. Antaranya ia membolehkan pelajar untuk mengikuti kelas secara atas talian di mana- mana sahaja yang mempunyai akses internet. Selain itu, ia juga menawarkan fleksibiliti dari segi masa memandangkan pelajar boleh mengakses bahan pembelajaran yang disediakan oleh pendidik secara atas talian pada bila-bila masa. Ini membolehkan pelajar untuk menguruskan aktiviti pembelajaran dengan baik. Walau bagaimanapun, kemudahan seperti peralatan yang digunakan, keadaan persekitaran pembelajaran yang baik, bahan-bahan pembelajaran yang disediakan dan motivasi yang tinggi juga diperlukan untuk memastikan pengajaran dan pembelajaran secara atas talian dapat mencapai objektif yang sepatutnya. Oleh itu, bagi mengimbangi kesan terhadap hasil pembelajaran kepada semua pelajar, kaedah pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka perlu diteruskan. Di samping turut disokong oleh pembelajaran secara dalam talian demi menghasilkan pelajar yang berkualiti.

Rujukan

- Abdul Aziz Ishak, Aida Zuraina Mir Ahmad Talaat *et al.* Pembelajaran Atas Talian: Tinjauan Terhadap Kesediaan dan Motivasi dalam Kalangan Pelajar Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, e-ISSN: 2682-826X. 2020; Volume 2, No 4: 68 – 82.
- Bani Hidayat Mohd Shafie. Pelaksanaan PdPc Dalam Talian (OLL) Semasa Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) Fasa 1 dan 2 Covid-19. *Jurnal Dunia Pendidikan*, e-ISSN: 2682-862X.2020; Vol.2, No.2: 213-221
- Makhtar, N.N., Rosli, S. N. A., & Taha, H. Kesan Jenis Pembelajaran Dalam Talian Terhadap Sikap, Motivasi Dan Pencapaian Pelajar Bagi Subjek Fizik. *Journal of Science and Mathematics Letters*. 2021; Volume 9, (1): 60 – 76.
- Mohd Majid Konting. *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka;
- Mohd Rohiman Subri. Pelaksanaan Pengajaran Guru Cemerlang dalam Mata Pelajaran Bahasa Melayu ketika Pandemik COVID-19: Satu Kajian Kes. *Journal of Malay language, Education and Literature*.2021: 21-23

- Muhamad Suhaimi Taat *et al.* Pembelajaran Atas Talian, Media Digital dan Sikap Akademik Pelajar: Satu Tinjauan di Negeri Sabah. *Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*. 2020; Volume 7(11)
- Norbayah Mohd Suki & Norazah Mohd Suki. The usage of mobile device for learning: A case study. *IJUTFD*. 2010; Volume 1 (1): 1-11
- Nilavani A/P Mahalingam, Khairul Azhar Jamaludin. Impak dan Cabaran Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Atas Talian Semasa Perintah Kawalan Pergerakan. *Journal Dunia Pendidikan*, e- ISSN: 2682-826X. 2021: Volume 3, No. (4): 104-115
- Rozelia Haizah Abd Razak & Nur Farakhanna Mohd Rusli. Pembelajaran Secara Dalam Talian: Tahap Kesediaan dan Keberkesanan Pelaksanaannya Kepada Pelajar. *LSP International Journal*.2022; Volume 9, (1): 31– 43.
- Rozelia Haizah Abd Razak & Nur Farakhanna Mohd Rusli. Pembelajaran Secara Dalam Talian: Tahap Kesediaan dan Keberkesanan Pelaksanaannya Kepada Pelajar. *LSP International Journal*.2022; Volume 9, (1): 31– 43.
- Saad, Z.M., Khodzirah, A, Shahir, S., & Johana, J. Persepsi terhadap pengajaran dan pembelajaran atas talian semasa pandemik dalam kalangan pelajar Politeknik Sultan Abdul Halim Mu’adzam Shah. *Jurnal Pembangunan Sosial*, 25: 191-216
- Shahzad, A., Hassan, R., Abdullah, N.I., Hussain, A., & Fareed, M. COVID-19 impact on e-commerce usage: An empirical evidence from Malaysian healthcare industry. *Humanities & Social Sciences Reviews*.2020; Volume 8, (3) : 599– 609
- Siti Azura Binti Abu Hassan, Suzana Binti Zainol Abidin, Zulkurnain Bin Hassan. Keberkesanan Pembelajaran dan Pengajaran Dalam Talian (E-Pembelajaran) Terhadap Pembelajaran Pelajar di Kolej Komuniti Hulu Langat. *International Journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)*, eISSN: 2600-8815
- Siti Marpuah, Mohammad Ghazali, Nur Kholis, Syahrudin, Muhammad Najmi Hassan, Lasmi. Kesan Pembelajaran Online di Musim Pandemik Covid 19 Terhadap Perkembangan Akhlak Pelajar. e- ISSN:2710-5962. 2022; Vol.2 No.2: 43-50
- Siti Nurhamiyah Mail, Laili Farhan Md Ibrahim. Pengaruh Sikap Terhadap Pelajar di UPSI Apabila Menggunakan Aplikasi Permainan Atas Talian. *Journal of Humanities and Social Sciences e- ISSN:2721-8104*.
- Zamry Ahmad Mokhtar & Nur Ashikin Lakman. Peralihan dari Pembelajaran Bersemuka Ke Pembelajaran Secara Atas Talian Untuk Subjek Mechanical Of Civil Engineering Structures Semasa Pandemik COVID-19. *Anp Journal Of Social Science And Humanities*.2022; Vol. 2 No 2

Appendix

Jadual 1 Tahap persetujuan Skala Likert

Jadual 2 Instrumen soal selidik

Jadual 3 Analisa kekerapan dan peratus responden mengikut jantina

Jadual 4 Analisa kekerapan dan peratus responden mengikut mengikut program pengajian
 Jadual 5 Analisa kekerapan dan peritus responden mengikut semester pengajian mendaftar kursus DBM30043

Jadual 6 Peranti yang digunakan untuk pembelajaran atas talian

Jadual 7 Analisa dan kesan pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian terhadap sikap pelajar

Jadual 8 Analisa data kesan pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian terhadap minat pelajar

Jadual 9 Skor min dan sisihan piawai keseluruhan kajian

Kajian Terhadap Minat Pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu Terhadap Kursus Termodinamik

Zahidi bin Hibadullah¹, Mohd Zaidi bin Mahmud², ³Mohd Dahlan Anu bin
Md Yusof

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

²Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

³Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author :zahidi@pkb.edu.my, mzaidi@pkb.edu.my,
abedahlevlogs@gmail.com

Abstrak. Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji minat pelajar terhadap kursus termodinamik. Kursus termodinamik ditawarkan pada semester dua bagi program pengajian Diploma Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Malaysia. Kursus termodinamik mempunyai elemen-elemen pengiraan yang melibatkan aplikasi matematik dan sains. Bagi pelajar aliran sains semasa di sekolah menengah, mereka sudah mempunyai asas berkaitan dengan matematik dan sains tetapi bagi pelajar yang bukan aliran sains, mereka tiada asas berkenaan. Persepsi negatif terhadap kursus ini akan mempengaruhi pencapaian dalam peperiksaan. Oleh sebab itu objektif bagi kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap minat pelajar-pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu dan faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar terhadap kursus termodinamik. Responden kajian adalah terdiri daripada 100 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu yang sedang mengambil kursus ini. Hasil kajian ini dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Sosial Science (SPSS)*, skor min dan peratus digunakan untuk menganalisis dapatan kajian. Dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan tahap minat pelajar-pelajar terhadap kursus termodinamik adalah sangat memuaskan di mana purata min adalah 4.1. Di antara faktor yang mempengaruhi minat pelajar ialah kekuatan motivasi pelajar itu sendiri dan pengaruh rakan sekelas, pensyarah, ibubapa serta persekitaran. Di akhir kajian, cadangan dikemukakan kepada pensyarah supaya sentiasa bersikap positif dalam pengajaran bagi membantu meningkatkan dan mengekalkan minat pelajar.

Kata kunci: Termodinamik, minat

Pengenalan

Termodinamik adalah salah satu kursus teras yang ditawarkan pada semester dua dalam bidang pengajian Diploma Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik Malaysia. Kursus termodinamik adalah sains atau kajian mengenai haba, kerja dan tenaga termasuk perubahan-perubahan bentuk tenaga dan sifat-sifat benda yang terlibat misalnya pemeluwapan air, proses pembakaran bahanapi dan sebagainya. Latar belakang akademik pelajar politeknik adalah lulusan Sijil Pelajaran Malaysia aliran sains dan bukan aliran sains. Biasanya pelajar aliran sains tiada masalah belajar kursus ini berbanding dengan pelajar bukan aliran sains sebab kandungan silibus adalah kesinambungan daripada subjek sains semasa belajar di sekolah menengah. Pengajaran dan pembelajaran kursus termodinamik ini adalah melibatkan elemen-elemen pengiraan yang memerlukan kemahiran penggunaan matematik dan juga sains terutamanya fizik. Sehubungan itu, pelajar perlu mempunyai tahap minat yang tinggi terhadap kursus termodinamik terutama pelajar bukan aliran sains bagi membolehkan mereka berjaya dengan cemerlang dalam peperiksaan. Adalah menjadi tanggungjawab para pensyarah untuk

mengenalpasti tahap minat pelajar terhadap kursus termodinamik bagi menyesuaikan kaedah pengajaran dan pembelajaran di bilik kuliah seterusnya dapat mengambil tindakan yang sepatutnya sekiranya terdapat permasalahan berkaitan tahap minat pelajar. Menurut Alsagoff (1983), minat adalah daya penggerak atau kecenderungan seseorang untuk memberi perhatian kepada sesuatu benda atau peristiwa. Lee Shok Me (1991) pula mendapati bahawa minat dan sikap memainkan peranan yang penting dalam mempengaruhi kesediaan belajar dan pencapaian murid. Ini adalah kerana murid akan berminat dalam perkara yang dipelajarinya akan mencapai prestasi yang cemerlang

Penyataan Masalah

Termodinamik adalah satu kursus yang mempunyai elemen-elemen pengiraan yang berkait rapat dengan matapelajaran matematik dan sains semasa di sekolah menengah. Bagi pelajar yang aliran sains semasa di sekolah menengah, mereka mempunyai asas-asas matematik dan sains tetapi bagi pelajar yang bukan aliran sains, mereka tiada asas berkenaan. Situasi ini berlaku kepada pelajar Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu di mana tahap penguasaan matematik dan sains yang lemah telah menyebabkan mereka gagal mendapat keputusan yang cemerlang dalam kursus termodinamik. Biasanya jika pada minggu pertama kuliah diadakan, pengajaran dan pembelajaran kursus termodinamik gagal menarik minat pelajar dan di anggap sebagai suatu kursus yang tidak menarik, susah untuk difahami dan berasa takut semasa mempelajari serta persepsi negatif yang lain, ini akan menyukarkan proses pengajaran dan pembelajaran di bilik kuliah untuk minggu-minggu yang seterusnya kerana mereka tidak bermotivasi untuk pergi jauh dalam bidang yang mereka ambil. Menurut Hashim (2000), minat secara keseluruhan boleh di anggap sebagai pembolehubah-pembolehubah motivasi. Minat adalah daya penggerak yang mendorong seseorang supaya memberi perhatian kepada suatu yang diminati. Oleh itu pensyarah perlu memainkan peranan untuk menggalakkan pelajar meminati kursus termodinamik kerana ianya berupaya untuk meningkatkan keinginan dan daya usaha pelajar untuk mempelajarinya. Pelajar yang mempunyai minat yang tinggi akan berusaha bersungguh-sungguh kerana mereka akan mendapat kepuasan daripada proses pengajaran dan pembelajaran itu sendiri. Oleh itu kajian ini dilakukan untuk mengenalpasti sejauh mana pelajar meminati kursus termodinamik dan seterusnya mengetahui faktor-faktor yang boleh mendorong pelajar meminati kursus termodinamik dan masalah yang boleh menyebabkan kursus termodinamik tidak diminati.

Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti berikut:

- i. Mengetahui tahap minat pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu terhadap kursus termodinamik.
- ii. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar terhadap kursus termodinamik.

Persoalan Kajian

- i. Adakah tahap minat pelajar terhadap kursus termodinamik?
- ii. Adakah pengetahuan sedia ada terhadap matematik dan sains mempengaruhi minat terhadap kursus termodinamik?
- iii. Adakah pelajar yang tiada asas matematik dan sains boleh minat kursus termodinamik.
- iv. Adakah dorongan pensyarah boleh mendorong minat pelajar terhadap kursus termodinamik?

Definisi Minat

Secara bahasa minat adalah perhatian yang mengandungi unsur-unsur perasaan. Minat juga merupakan dorongan atau keinginan dalam diri seseorang untuk mendapatkan sesuatu. Contohnya seperti, minat terhadap pelajaran, olahraga, atau juga hobi. Minat diawali oleh perasaan senang dan juga sikap positif.

Pengertian minat secara istilah telah banyak dikemukakan oleh para ahli, di antaranya yang dikemukakan oleh Crow and Crow menyatakan minat adalah suatu hal yang memiliki hubungan dengan daya gerak yang akan mendukung seseorang untuk tertarik pada sebuah benda, pada aktiviti atau kegiatan tertentu. Ianya juga boleh merupakan pengalaman yang cukup efektif yang mungkin saja dimulai dari kegiatan atau aktiviti itu sendiri. Minat tersebut boleh dimulai dari kebiasaan yang sering dilakukan. Menurut Hornby (2000), mendefinisikan

minat ialah memberi perhatian atau mengambil berat, menunjukkan rasa ingin tahu, mendapat perhatian, membangkitkan rasa ingin tahu.

Kepentingan Kajian

Hasil dapatan kajian ini diharapkan dapat memberi panduan kepada pensyarah untuk mempelbagaikan teknik penyampaian dalam pengajaran dan pembelajaran kursus termodinamik supaya dapat menarik minat pelajar. Teknik penyampaian yang menarik mampu mengekalkan minat pelajar walaupun topik yang diajar adalah payah. Pensyarah juga sentiasa perlu memberi dorongan kepada pelajar supaya belajar bersungguh-sungguh kerana perkara yang payah jika diusahakan secara latihan tubi akan berjaya akhirnya.

Metodologi

Kaedah kajian yang digunakan adalah kajian yang bersifat tinjauan, di mana borang soal selidik digunakan untuk mengkaji sejauhmana minat pelajar terhadap kursus termodinamik. Menurut Azizi Yahaya et al (2007), kajian yang bersifat tinjauan merupakan pendekatan yang digunakan dengan meluas dalam bidang penyelidikan bagi mengumpul data dan maklumat. Kelebihan menggunakan borang soal selidik ini ialah kerana setiap responden akan disoal dengan soalan yang sama. Oleh itu, data yang diperolehi dapat dikumpul dengan mudah untuk diproses dengan komputer dan dapat mempercepatkan pengumpulan data dan memastikan mutu data dikumpul.

Borang soal selidik diberikan kepada responden melalui pautan *perisian google form*. Soalan yang dikemukakan dalam borang soal selidik mengandungi dua bahagian. Bahagian pertama mengandungi maklumat latar belakang responden seperti nama, jantina, program pengajian dan bahagian kedua mengandungi 12 soalan yang mencakupi aspek yang hendak dikaji berdasarkan minat responden terhadap kursus termodinamik. Soalan soal selidik yang dikemukakan adalah untuk menguji maklumbalas pelajar terhadap objektif kajian yang dinyatakan di mana soalan 1 hingga soalan 7 adalah untuk menjelaskan objektif yang pertama iaitu mengenalpasti tahap minat pelajar manakala soalan 8 hingga soalan 12 adalah untuk menjelaskan objektif yang kedua iaitu mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar. Soalan yang dikemukakan adalah diadaptasi daripada Tesis Sarjana Muda pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris yang bertajuk tahap kemahiran ICT dalam kalangan pelajar semester 5 dan 6 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Ekonomi Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Responden kajian adalah terdiri daripada 100 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu yang mengambil subjek ini samaada pelajar semester dua atau semester yang mengulang. Pelajar yang terlibat dalam kajian ini dipilih secara rawak dari berbagai kaum, jantina dan bangsa. Hasil kajian ini dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Sosial Science (SPSS)*, skor min dan purata peratus digunakan untuk menganalisis dapatan kajian bagi kesemua item yang dibangunkan.

Analisa Data

Skor setiap item adalah berdasarkan Likert 5 skala. Semua data yang diperolehi akan dianalisis dengan menggunakan perisian *The Statistical Package For Science (SPSS)*. Analisis seperti purata, min dan sisihan piawai akan digunakan.

Jadual 1 adalah menunjukkan analisis item berkenaan minat responden terhadap kursus termodinamik.

Jadual 1. Analisis data

Bil	Item	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak pasti	Setuju	Sangat setuju	Min	Sisihan Piawai
1	Saya suka menghadiri kelas kursus termodinamik	2	0	8	48	42	4.3	0.9
2	Saya seronok belajar kursus termodinamik	2	0	6	52	40	4.3	0.88

3	Saya suka membuat latihan kursus thermodinamik	4	12	16	49	19	3.7	1.12
4	Membuat latihan kursus thermodinamik memberikan saya suatu kepuasan	2	4	18	50	26	3.9	1.19
5	Saya sentiasa menyiapkan tugas kursus thermodinamik yang diberikan oleh pensyarah	2	0	10	62	26	4.1	0.94
6	Saya suka bertanya jika tidak faham semasa kuliah yang disampaikan oleh pensyarah	2	2	8	62	26	4.1	0.88
7	Saya tidak suka ponteng kelas kursus thermodinamik	2	0	10	50	38	4.2	1.08
8	Pensyarah sentiasa memberi motivasi kepada saya untuk belajar bersungguh-sungguh dalam kursus thermodinamik	2	0	8	52	38	4.2	1.14
9	Saya suka belajar kursus thermodinamik kerana dorongan rakan-rakan sekelas.	2	0	22	44	32	4	1.18
10	Saya berminat kepada kursus thermodinamik kerana saya suka kepada pensyarah yang mengajar.	0	12	24	44	20	3.7	1.13
11	Saya berminat kepada kursus thermodinamik kerana saya suka kaedah pengajaran dan pembelajaran pensyarah	0	2	18	55	25	4	1.08
12	Saya mengetahui kepentingan thermodinamik dalam bidang kejuruteraan mekanikal	0	0	2	88	10	4.1	0.54
Purata peratus ,min dan sisihan piawai		1.7	2.7	12.5	54.7	28.5	4.1	1.0

Berdasarkan data yang diperolehi dalam jadual 1, purata peratus bagi yang setuju dan sangat setuju adalah tinggi dengan nilai peratusan sebanyak 83.2%, purata peratus bagi yang tidak bersetuju dan sangat tidak bersetuju adalah sebanyak 4.4 % dan purata peratus yang tidak pasti ialah 12.5 % manakala purata bagi skor min ialah 4.1.

Item pertama: Kajian ini menunjukkan bahawa responden suka menghadiri kelas kursus thermodinamik adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.3. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 42 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 48% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2 %, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0 % dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 8%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju untuk menghadiri kursus thermodinamik.

Item kedua: Kajian ini menunjukkan bahawa responden seronok belajar kursus thermodinamik adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.3. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 40% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 52% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 6%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa mereka seronok belajar kursus thermodinamik.

Item ketiga: Kajian ini menunjukkan bahawa responden suka membuat latihan kursus termodinamik adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 3.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 19% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 49 % manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 4%, peratus tidak setuju adalah 12% dan peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 16%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa mereka suka membuat latihan termodinamik.

Item keempat: Kajian ini menunjukkan bahawa membuat latihan kursus termodinamik memberikan responden suatu kepuasan adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 3.9. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 26% dan peratus yang bersetuju sebanyak 50% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 4% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 18%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa membuat latihan kursus termodinamik memberikan mereka kepuasan.

Item kelima: Kajian ini menunjukkan bahawa responden sentiasa menyiapkan tugas kursus termodinamik yang diberikan oleh pensyarah adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.1. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 26% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 62% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 10%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju menyiapkan tugas kursus termodinamik yang diberikan oleh pensyarah.

Item keenam: Kajian ini menunjukkan bahawa responden suka bertanya jika tidak faham semasa kuliah yang disampaikan oleh pensyarah adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.1. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 26% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 62 % manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 2% dan peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 8%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa mereka bertanya kepada pensyarah jika tidak faham kuliah yang disampaikan.

Item ketujuh: Kajian ini menunjukkan bahawa responden tidak suka ponteng kelas kursus termodinamik adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.2. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 38% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 50% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus tidak pasti adalah 10%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa mereka tidak suka ponteng kelas kursus termodinamik.

Item kelapan: Kajian ini menunjukkan bahawa pensyarah sentiasa memberi motivasi kepada responden untuk belajar bersungguh-sungguh dalam kursus termodinamik adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.2. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 38% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 52% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus tidak pasti adalah 8%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa pensyarah sentiasa memberi motivasi untuk belajar bersungguh-sungguh dalam kursus termodinamik.

Item kesembilan: Kajian ini menunjukkan bahawa responden suka belajar kursus termodinamik kerana dorongan rakan-rakan sekelas adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.0. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 32% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 44% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 2%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 22%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa responden mendapat dorongan rakan-rakan sekelas untuk minat belajar kursus termodinamik.

Item kesepuluh: Kajian ini menunjukkan bahawa responden berminat kepada kursus termodinamik kerana suka kepada pensyarah yang mengajar adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 3.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 20% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 44% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 0%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 12% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 24%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa faktor pensyarah menjadikan minat mereka terhadap kursus termodinamik.

Item kesebelas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden berminat kepada kursus termodinamik kerana suka kaedah pengajaran dan pembelajaran pensyarah adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.0. Ia

dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 25% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 55% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 0%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 2% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 18%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa teknik pengajaran pensyarah menarik minat mereka terhadap kursus termodinamik.

Item kedua belas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden mengetahui kepentingan termodinamik dalam bidang kejuruteraan mekanikal adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.1. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 10% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 88% manakala peratus yang sangat tidak setuju adalah sebanyak 0%, peratus tidak setuju adalah sebanyak 0% dan peratus tidak pasti adalah sebanyak 2%. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa kursus termodinamik adalah penting dalam bidang kejuruteraan mekanikal.

Rumusan dan Cadangan

Hasil kajian ini menunjukkan tahap minat pelajar-pelajar terhadap kursus termodinamik adalah sangat tinggi di mana peratusan setuju dan sangat setuju adalah amat memuaskan. Faktor- faktor yang menggalakkan minat pelajar terhadap kursus termodinamik ini dibahagikan kepada dua kategori iaitu faktor dalaman dan faktor luaran. Faktor dalaman adalah kekuatan motivasi pelajar itu sendiri manakala faktor luaran adalah pengaruh rakan sekelas, pensyarah, ibubapa dan persekitaran. Faktor dalaman dapat dikaji melalui soal selidik item pertama hingga ke tujuh manakala faktor luaran adalah dari item ke lapan hingga ke dua belas. Item pertama dan kedua mempunyai nilai min yang paling tinggi bagi kedua-dua situasi yang di kaji iaitu 4.3. Item ini dikaitkan dengan faktor dalaman di mana pelajar yang mempunyai motivasi yang tinggi akan berusaha bersungguh-sungguh dan menunjukkan minat terhadap apa yang di pelajari.. Pelajar perlu berusaha untuk berminat kepada kursus termodinamik supaya mereka lulus kursus ini dengan cemerlang dan seterusnya berjaya menamatkan pengajian mereka.

Beberapa cadangan yang disarankan agar dapat membantu menarik minat pelajar terhadap kursus termodinamik:

- a) Pada minggu pertama sesi pengajian, pensyarah perlu memberi persepsi positif tentang kursus termodinamik agar dapat menarik minat pelajar dengan kursus ini pada peringkat awal pengajian lagi. Sekiranya awal-awal lagi, pensyarah memberi persepsi negatif tentang kursus ini seperti menyatakan kursus ini adalah di antara kursus yang paling payah dan ramai pelajar sebelumnya gagal, persepsi pelajar awal-awal lagi sudah terasa gerun dan terus tidak berminat kepada kursus ini.
- b) Pensyarah perlu memberi reaksi positif kepada setiap soalan atau pertanyaan daripada pelajar-pelajar supaya mereka sentiasa berminat untuk belajar. Pensyarah perlu melayan setiap soalan atau pertanyaan daripada pelajar supaya pelajar melihat pensyarah mereka bersikap terbuka dalam sesi pengajaran.
- c) Pensyarah perlu memeriksa latar belakang akademik pelajar semasa di sekolah menengah supaya penekanan dapat diberikan kepada pelajar yang lemah demi memastikan minat pelajar sentiasa positif sepanjang tempoh pembelajaran. Pelajar

Rujukan

- Azizi Yahaya, (2005), *Aplikasi Kognitif Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn Bhd.
- Crow dan Crow (1983). *Psikologi Pendidikan Untuk Perguruan. Terjemahan Habibah Elias*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Hashim Andimori (2000), *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Jurusan Kejuruteraan Awam Di Kalangan Pelajar UTM*, Projek Sarjana Muda UTM.
- Hornby, S & Atkins. J. (2000), *Collaborative Care: Interprofessional, Interagency and Interpersonal* (Second ed.).
- Lee, S.M. (1991), *Asas Pendidikan Psikologikal Dalam Bilik Darjah*. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Low Johan, Muhamad Rezuali bin Hasan, Yang Shahrin bin Ab Aziz & Adnan bin Kadir (na), *Tahap Kemahiran Ict Dalam Kalangan Pelajar Semester 5 Dan 6 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Ekonomi Universiti Pendidikan Sultan Idris*, Tesis Sarjana Muda, Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Nadzalinda Kamsur. (2015), *Tahap penguasaan, sikap dan minat pelajar Kolej Kemahiran Tinggi Mara terhadap matapelajaran Bahasa Inggeris*. (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Mohd Najib Abdul Ghafar. (2003), *Reka bentuk Tinjauan Soal Pendidikan*. Johor Baharu: Universiti Teknologi Malaysia.
- Sharifah Alwiah Alsagoff, (1983): *Ilmu Pendidikan: Pedagogi Selangor*: Heinemann (Malaysia). Syaza Mohd Sabri, Sharini Che Ishak & Asmawati Suhid. (2014), *Kajian Minat Dan Motivasi Murid Terhadap Pengajaran Pendidikan Islam*, Seminar Pasca Siswazah dalam Pendidikan.

Kajian Tahap Kesedaran Keselamatan Di Kalangan Pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu Semasa Menjalankan Kerja-Kerja Amali Di Bengkel

Zahidi bin Hibadullah¹, Mohd Zaidi bin Mahmud², ³Mohd Dahlan Anu bin Md Yusof

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

²Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

³Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: zahidi@pkb.edu.my, mzaidi@pkb.edu.my,
abedahlevlogs@gmail.com

Abstrak

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenalpasti tahap kesedaran keselamatan di kalangan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Di antara faktor yang menyebabkan kemalangan ialah kecuaiian pelajar, tidak mematuhi peraturan keselamatan dan tiada kemahiran menggunakan peralatan. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar terhadap amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel, mengenalpasti tahap kesedaran amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan di kalangan pelajar ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel dan mengenalpasti tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Kaedah kajian yang digunakan adalah kajian yang bersifat tinjauan, di mana borang soal selidik digunakan untuk mengkaji sejauhmana kesedaran keselamatan di kalangan pelajar. Responden kajian adalah terdiri daripada 100 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu yang dipilih secara rawak dari berbagai kaum, jantina dan bangsa. Skor setiap item adalah berdasarkan Likert 5 skala. Semua data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan perisian *The Statistical Package for the Social Science (SPSS)*. Analisis seperti purata min dan sisihan piawai digunakan. Dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan tahap kesedaran keselamatan di kalangan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel adalah sangat tinggi di mana purata skor min adalah 4.6 dan sisihan piawai adalah 0.5. Di antara cadangan kajian untuk meningkatkan kesedaran pelajar terhadap keselamatan ialah pensyarah kursus perlu memberi taklimat berkaitan keselamatan setiap kali sebelum memulakan kerja-kerja amali di bengkel.

Kata kunci: Tahap kesedaran keselamatan, pelajar, bengkel

Pengenalan

Pengurusan keselamatan merupakan satu aspek yang penting di mana ianya perlu diberi keutamaan, khususnya di dalam kerja-kerja yang berisiko tinggi samaada dalam bidang perkilangan, pembinaan, perladangan dan industri yang melibatkan bahan-bahan berbahaya seperti kimia, racun dan sebagainya. Selain dalam bidang pekerjaan, institusi-institusi pengajian yang menawarkan kursus-kursus yang melibatkan penggunaan peralatan atau mesin-mesin seperti di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu perlu di ambil perhatian serius terhadap aspek keselamatan. Pelajar-pelajar di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu terdedah kepada kemalangan dan kecederaan semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Kesedaran keselamatan diri adalah merupakan satu kriteria utama yang perlu ada pada setiap pelajar yang menjalankan

kerja-kerja amali di bengkel untuk mengelak daripada berlaku kemalangan di mana jika sikap ini diketepikan, kemungkinan kemalangan dan kecederaan berlaku.

Keselamatan juga merupakan suatu aspek penting di dalam sektor-sektor melibatkan kerja yang menggunakan tenaga manusia dalam sesuatu proses kerja. Pengabaian aspek keselamatan mengakibatkan kecederaan, kehilangan nyawa dan kerosakan harta benda (Abd. Rashid, S. 2001). Kesedaran mengutamakan keselamatan semasa melakukan sesuatu kerja perlu dilaksanakan pada peringkat akar umbi agar dapat memupuk sikap pekerja yang sentiasa peka tentang aspek keselamatan semasa melakukan sesuatu kerja terutamanya pelajar dari aliran kemahiran (Mior, M.S. 2003). Kesedaran terhadap keselamatan perlulah ditanam kepada setiap pelajar supaya sikap mementingkan keselamatan ini dapat diamalkan semasa membuat kerja amali di bengkel dan seterusnya diamalkan setelah memasuki ke alam pekerjaan (Abd. Hamid, A.L. 2012).

Aspek keselamatan adalah sangat perlu diberikan perhatian khusus semasa menjalani kerja-kerja amali di bengkel. Selain keselamatan nyawa pelajar-pelajar, keselamatan peralatan-peralatan dan mesin-mesin yang digunakan juga patut dititikberatkan. Semua pihak yang terlibat khususnya penyelia bengkel atau juruteknik bertugas perlu memastikan semua peralatan-peralatan dan mesin-mesin adalah selamat untuk digunakan. Kajian lepas menunjukkan kemalangan yang berlaku juga berpunca daripada peralatan dan perkakasan yang digunakan di tempat kerja (Winge & Albrechtsen, 2018). Kemalangan yang kerap berlaku di bengkel dapat dielakkan jika para pelajar sentiasa mengamalkan dan mematuhi langkah-langkah keselamatan yang telah disediakan (Abd. Hamid, A.L. 2012). Kebiasaannya kemalangan yang berlaku mempunyai kaitan yang tertentu antaranya disebabkan oleh kecuaiannya manusia, kurang pengetahuan tentang sesuatu kerja yang dilakukan dan kerosakkan atau kegagalan samaada bahan, peralatan dan mesin yang digunakan (Mustapha, H. 2000). Sehubungan dengan itu, setiap pelajar perlu mempunyai kesedaran yang tinggi terhadap keselamatan semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.

Penyataan Masalah

Kemalangan ada juga berlaku di institusi-institusi pengajian tinggi semasa pelajar menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Pelajar-pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu pernah mendapat kemalangan semasa menjalankan kerja-kerja amali di mana kejadian itu berlaku disebabkan bahan kerja yang diikat pada bindu mesin larik tercabut semasa mesin dihidupkan dan terkena kepala pelajar. Kemalangan juga berlaku di politeknik-politeknik yang lain seperti tangan terkena mesin canai semasa mencanai elektrod kimpalan dan tangan terkena pemutar bindu kerana terlupa menanggalkan spanar selepas digunakan. Didapati punca kemalangan berlaku disebabkan pelajar tersebut tidak mengikut langkah-langkah kerja penggunaan mesin dengan betul. Bagi mengurangkan kemalangan semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel seperti ini berlaku, pengetahuan tentang penggunaan peralatan bengkel dan peraturan-peraturan keselamatan ketika berada di bengkel perlu diberi perhatian kepada pelajar oleh pensyarah amali, penyelia bengkel atau sesiapa yang bertugas.

Selain itu, kesedaran terhadap keselamatan diri, rakan-rakan dan persekitaran bengkel perlu dipupuk dan dijadikan sebagai budaya kepada pelajar-pelajar agar mereka terbiasa dengan peraturan-peraturan dan amalan keselamatan semasa berada di bengkel. Pada dasarnya, punca utama berlakunya kemalangan semasa menjalankan kerja-kerja amali adalah disebabkan sikap pelajar itu sendiri. Setiap individu tidak memahami tanggungjawab dan peranan masing-masing yang menyebabkan sesuatu kemalangan berlaku (Rahim, S. 2012). Selain daripada itu, aspek keselamatan selalu diabaikan oleh pelajar. Aspek keselamatan diberi perhatian penuh apabila berlakunya sesuatu kemalangan (Abu Bakar, N. 2012). Faktor pekerja seperti pengalaman dan juga kemahiran, sikap, moral dan kesanggupan untuk menerima risiko adalah faktor yang mempengaruhi kadar kemalangan di tempat kerja (Gunduz dan Ahsan, 2018). Manakala Durdyev et al., (2017) dalam kajiannya telah menyenaraikan beberapa kekangan sumber berkaitan pelaksanaan keselamatan dan kesihatan pekerjaan iaitu sumber manusia (contohnya pengurus projek) yang tidak berpengalaman, kurangnya pekerja yang berkemahiran, pekerja yang mempunyai pendidikan yang rendah, kekurangan PPE yang dibekalkan kepada pekerja, peralatan yang tidak memenuhi ciri-ciri keselamatan, peruntukan kewangan yang tidak mencukupi dan masalah kewangan organisasi.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. Mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar terhadap amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.
- ii. Mengenalpasti tahap kesedaran amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan di kalangan pelajar ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.
- iii. Mengenalpasti tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan amalan keselamatan dan peraturan-peraturan keselamatan ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.

Persoalan Kajian

- i. Apakah tahap pengetahuan pelajar terhadap amalan-amalan dan peraturan-peraturan keselamatan ketika menjalani kerja-kerja amali di bengkel?
- ii. Apakah tahap kesedaran amalan-amalan dan peraturan-peraturan keselamatan di kalangan pelajar ketika menjalani kerja-kerja amali di bengkel?
- iii. Apakah tahap penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan amalan-amalan dan peraturan-peraturan keselamatan semasa menjalani kerja-kerja amali di bengkel?

Definisi Kesedaran Keselamatan

Menurut Hasibuan (2012:193), “kesedaran adalah sikap seseorang yang secara sukarela mematuhi semua peraturan dan peka akan tugas dan tanggung jawabnya”. Institut Keselamatan dan Kesihatan Perkerjaan Kebangsaan (NIOSH, 2011) mendefinisikan keselamatan sebagai tidak merbahaya atau tiada risiko. Dalam konteks tempat kerja, ianya mentakrifkan keselamatan sebagai suatu persekitaran pekerjaan yang bebas dari segala bahaya kemalangan dan ancaman kesihatan bukan sahaja kepada orang yang bekerja tetapi juga kepada orang awam yang mungkin terjejas kerana aktiviti kerja yang dijalankan. Mathis dan Jackson (2002, p. 245), menyatakan bahawa keselamatan adalah merujuk pada perlindungan terhadap kesejahteraan fizikal seseorang terhadap kecederaan yang berhubung kait dengan pekerjaan. Kesihatan adalah merujuk pada kondisi umum fizik, mental dan stabilitas emosi secara umum.

Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji sejauh mana tahap kesedaran di kalangan pelajar-pelajar terhadap keselamatan semasa menjalani kerja-kerja amali di bengkel di mana ianya meliputi pengetahuan tentang peraturan-peraturan keselamatan, kemahiran penggunaan peralatan-peralatan tangan dan mesin-mesin serta persekitaran bengkel agar dapat mewujudkan suasana kerja yang selamat. Kajian ini diharapkan dapat memberi kesedaran yang tinggi kepada pelajar-pelajar untuk mereka fahami terhadap aspek keselamatan dan seterusnya menjadi amalan semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Amalan keselamatan seharusnya menjadi budaya kepada pelajar-pelajar semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel supaya ianya dapat menghindarkan dari berlakunya kemalangan yang tidak diduga. Kajian ini juga diharapkan menjadi petunjuk terhadap tahap pengetahuan pelajar tentang aspek keselamatan semasa menjalani kerja-kerja amali. Pensyarah bengkel atau pihak yang bertanggungjawab dapat memberi penekanan berkaitan dengan aspek keselamatan kepada pelajar-pelajar jika ada perkara-perkara yang kurang mereka fahami. Keselamatan pelajar-pelajar yang menjalani kerja-kerja amali di bengkel perlu diutamakan oleh pensyarah bengkel atau pihak yang bertanggungjawab supaya tidak berlaku sebarang kemalangan atau kecederaan kepada pelajar.

Metodologi

Kaedah kajian yang digunakan adalah kajian yang bersifat tinjauan, di mana borang soal selidik digunakan untuk mengkaji sejauhmana kesedaran keselamatan terhadap pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Menurut Azizi Yahaya et al (2007), kajian yang bersifat tinjauan merupakan pendekatan yang digunakan dengan meluas dalam bidang penyelidikan bagi mengumpul data dan maklumat. Kelebihan menggunakan borang soal selidik ini ialah kerana setiap responden disoal dengan soalan yang sama. Oleh itu, data yang diperolehi dapat dikumpul dengan mudah untuk diproses dengan

komputer dan dapat mempercepat pengumpulan data dan memastikan mutu data dikumpul. Responden kajian adalah terdiri daripada 100 orang pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu yang di pilih secara rawak dari berbagai kaum, jantina dan bangsa.

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan untuk kajian ini ialah jenis soal selidik. Kaedah ini dipilih adalah kerana ianya sesuai dan mudah bagi mendapatkan maklumbalas daripada responden yang ramai. Borang soal selidik diberikan kepada responden melalui pautan *perisian google form*. Soalan yang dikemukakan dalam borang soal selidik mengandungi dua bahagian. Bahagian pertama mengandungi maklumat latar belakang responden seperti nama, jantina, program pengajian manakala bahagian kedua mengandungi 16 soalan yang mencakupi aspek yang hendak dikaji berdasarkan tahap kesedaran keselamatan di kalangan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.

Analisa Data

Skor setiap item adalah berdasarkan Likert 5 skala. Semua data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan perisian *The Statistical Package for the Sosial Science (SPSS)*. Analisis seperti peratus, min dan sisihan piawai digunakan.

Jadual 1 adalah menunjukkan analisis item berkenaan tahap kesedaran keselamatan di kalangan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.

Jadual 1. Analisis data

Bil	Item	Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak pasti	Setuju	Sangat setuju	Min	Sisihan Piawai
1	Saya sedar bahawa setiap organisasi perlu ada polisi keselamatan	0	0	0	28	72	4.7	0.45
2	Saya sedar bahawa polisi keselamatan telah dimaklumkan kepada pelajar pada minggu pertama pengajian	0	0	2	34	64	4.6	0.52
3	Polisi keselamatan mesti ditampal di tempat-tempat yang mudah dilihat	0	0	2	13	85	4.8	0.41
4	Saya sedar bahawa ada peraturan keselamatan di bengkel	0	0	0	30	70	4.7	0.46
5	Saya perlu mematuhi semua peraturan keselamatan yang ditetapkan	0	0	0	30	70	4.7	0.46
6	Peraturan-peraturan keselamatan dapat difahami dengan mudah	0	0	2	41	57	4.6	0.53
7	Mematuhi arahan keselamatan yang diberikan sebelum melakukan kerja - kerja amali adalah penting	0	0	0	31	69	4.7	0.46

	untuk keselamatan di bengkel							
8	Kegagalan saya mematuhi peraturan keselamatan boleh mengakibatkan kecederaan kepada saya	0	0	0	26	74	4.7	0.44
9	Saya menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel	0	0	2	33	65	4.6	0.51
10	Keselamatan semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel mestilah diutamakan	0	0	0	28	72	4.7	0.45
11	Kecuaian saya dalam menjaga keselamatan akan membahayakan diri sendiri dan rakan pelajar	0	0	0	30	70	4.7	0.46
12	Saya patut melakukan kerja-kerja amali di bengkel dengan berhati-hati	0	0	0	33	67	4.1	0.47
13	Saya memberitahu kepentingan aspek keselamatan kepada rakan-rakan pelajar	0	0	3	39	58	4.1	0.56
14	Saya menegur rakan-rakan pelajar jika mereka tidak mematuhi keselamatan semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel	0	0	2	39	59	4.6	0.53
15	Saya suka menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel	0	0	2	36	62	4.6	0.52
16	Keselamatan adalah aspek yang paling penting semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel	0	0	0	25	75	4.8	0.43
Purata peratus, min dan sisihan		0	0	1	31	68	4.6	0.5

Berdasarkan data yang diperolehi dalam jadual 1, purata peratus bagi yang setuju dan sangat setuju adalah tinggi dengan nilai puratus sebanyak 99 %, purata peratus bagi yang tidak bersetuju dan sangat tidak bersetuju adalah sebanyak 0 % dan purata peratus yang tidak pasti ialah 1 % manakala purata bagi skor min ialah 4.6.

Item pertama: Kajian ini menunjukkan bahawa kesedaran keperluan polisi keselamatan adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 72 % dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 28 % manakala peratus yang sangat tidak setuju, tidak setuju dan tidak pasti adalah sebanyak 0 %. Ini menunjukkan semua responden adalah bersetuju polisi keselamatan adalah satu keperluan dalam organisasi atau institusi.

Item kedua: Kajian ini menunjukkan bahawa polisi keselamatan telah dimaklumkan kepada pelajar pada minggu pertama pengajian adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.6. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 64 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 34 % manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2 %. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah bersetuju bahawa polisi keselamatan telah dimaklumkan kepada pelajar pada minggu pertama pengajian.

Item ketiga: Kajian ini menunjukkan bahawa polisi keselamatan mesti ditampal di tempat-tempat yang mudah dilihat adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.8. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 85 % dan yang bersetuju sebanyak 13 % manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2 %. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa polisi keselamatan mesti ditampal di tempat-tempat yang mudah dilihat.

Item keempat: Kajian ini menunjukkan bahawa responden sedar bahawa ada peraturan keselamatan di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 70 % dan yang bersetuju sebanyak 30 % manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa mereka sedar bahawa ada peraturan keselamatan di bengkel.

Item kelima: Kajian ini menunjukkan bahawa responden perlu mematuhi semua peraturan keselamatan yang ditetapkan adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 70 % dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 30 % manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa mereka perlu mematuhi semua peraturan keselamatan yang ditetapkan.

Item keenam: Kajian ini menunjukkan bahawa peraturan-peraturan keselamatan dapat difahami dengan mudah adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.6. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 57 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 41 % manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2 %. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa peraturan-peraturan keselamatan dapat difahami dengan mudah.

Item ketujuh: Kajian ini menunjukkan bahawa responden perlu mematuhi arahan keselamatan yang diberikan sebelum melakukan kerja-kerja amali adalah penting untuk keselamatan di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 69% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 31% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa mematuhi arahan keselamatan yang diberikan sebelum melakukan kerja-kerja amali adalah penting untuk keselamatan di bengkel.

Item kelapan: Kajian ini menunjukkan bahawa kegagalan responden mematuhi peraturan keselamatan boleh mengakibatkan kecederaan adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 74% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 26% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa kegagalan responden mematuhi peraturan keselamatan boleh mengakibatkan kecederaan.

Item kesembilan: Kajian ini menunjukkan bahawa responden menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.6. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 65% dan peratus yang bersetuju sebanyak 33% manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0% serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa responden perlu menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel.

Item kesepuluh: Kajian ini menunjukkan bahawa keselamatan responden semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel mestilah diutamakan adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 72% dan peratus yang bersetuju adalah

sebanyak 28% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa keselamatannya semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel mestilah diutamakan.

Item kesebelas: Kajian ini menunjukkan bahawa kecuaiannya responden dalam menjaga keselamatan boleh membahayakan diri sendiri dan rakan pelajar adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 70% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 30% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa kecuaiannya dalam menjaga keselamatan boleh membahayakan diri sendiri dan rakan pelajar.

Item kedua belas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden patut melakukan kerja-kerja amali di bengkel dengan berhati-hati adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.7. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 67% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 33% manakala peratus yang sangat tidak setuju, tidak setuju dan tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa responden patut melakukan kerja-kerja amali di bengkel dengan berhati-hati.

Item ketiga belas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden memberitahu kepentingan aspek keselamatan kepada rakan-rakan pelajar adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.5. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 58 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 39% manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 3 %. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa responden memberitahu kepentingan aspek keselamatan kepada rakan-rakan pelajar.

Item keempat belas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden menegur rakan-rakan pelajar jika mereka tidak mematuhi keselamatan semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.6. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 59 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 39% manakala peratus yang sangat tidak setuju dan peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa responden menegur rakan-rakan pelajar jika mereka tidak mematuhi keselamatan semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel.

Item kelima belas: Kajian ini menunjukkan bahawa responden suka menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.6. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 62 % dan peratus yang bersetuju sebanyak 36% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju adalah 0 % serta peratus yang tidak pasti adalah sebanyak 2%. Ini menunjukkan majoriti responden adalah bersetuju bahawa responden suka menggunakan alat pelindung diri semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel.

Item keenam belas: Kajian ini menunjukkan bahawa keselamatan responden adalah aspek yang paling penting semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel adalah tinggi dan ianya ditunjukkan melalui skor min 4.8. Ia dapat dibuktikan apabila peratus responden yang sangat bersetuju adalah sebanyak 75% dan peratus yang bersetuju adalah sebanyak 25% manakala peratus yang sangat tidak setuju, peratus tidak setuju dan peratus tidak pasti adalah 0 %. Ini menunjukkan bahawa semua responden adalah bersetuju bahawa keselamatannya adalah aspek yang paling penting semasa melakukan kerja-kerja amali di bengkel.

Rumusan dan Cadangan

Hasil kajian ini menunjukkan tahap kesedaran keselamatan di kalangan pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel adalah sangat tinggi di mana peratusan setuju dan sangat setuju adalah amat memuaskan. Hasil daripada kajian ini juga menunjukkan bahawa pengetahuan serta amalan keselamatan bengkel di kalangan pelajar berada pada tahap yang tinggi. Responden memberi maklumbalas yang positif terhadap kesemua item yang dibangunkan. Walaupun begitu, masih lagi terdapat maklum balas daripada responden terhadap semua item-item yang dibangunkan pada situasi tidak pasti. Walaupun peratusannya adalah sedikit, kehadirannya boleh menyebabkan berlakunya kemalangan yang mana secara tidak langsung merugikan pelajar dan boleh menyebabkan kecederaan. Oleh sebab itulah, adalah amat perlu nilai peratusan yang kecil ini dapat dihapuskan supaya kemalangan dan kecederaan dapat disifarkan.

Justeru dengan itu, setiap pihak seperti penyelia bengkel, pensyarah kursus bengkel dan lain-lain pihak yang terlibat dapat bersatu tenaga bagi memastikan aspek-aspek keselamatan ini menjadi budaya setiap pelajar seterusnya dapat melahirkan suatu suasana kerja yang selamat. Semoga kajian ini dapat memberi manfaat kepada pelajar dan pensyarah kursus atau penyelia bengkel tentang kepentingan amalan keselamatan bengkel. Adalah amat diharapkan supaya amalan keselamatan menjadi satu kebiasaan kepada pelajar semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel.

Berdasarkan dapatan kajian, didapati bahawa tahap kesedaran responden terhadap keselamatan ketika menjalankan kerja-kerja amali di bengkel boleh ditingkatkan. Berikut disenaraikan beberapa cadangan yang boleh dipertimbangkan:

- i. Setiap kali sebelum memulakan kerja-kerja amali, pensyarah perlu memulakan dengan memberi taklimat berkaitan dengan keselamatan diri, rakan-rakan dan persekitaran kepada pelajar supaya tidak berlaku kemalangan dan kecederaan.
- ii. Pensyarah perlu memantau kelakuan pelajar sepanjang tempoh kerja-kerja amali dilakukan bagi memastikan mereka sentiasa mematuhi peraturan-peraturan keselamatan. Faktor pekerja adalah perkara penting dalam menangani isi-isu berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan (Mohammadi et al. 2018).
- iii. Pensyarah juga perlu memastikan semua pelajar yang berada di bengkel memakai alat perlindungan diri supaya tidak berlaku sebarang kecederaan semasa menjalankan kerja-kerja amali.
- iv. Pensyarah perlu memaklumkan kepada pelajar bahawa ada agihan permarkahan terhadap pematuhan peraturan-peraturan keselamatan semasa menjalankan kerja-kerja amali di bengkel. Markah hanya diberikan bagi pelajar yang mematuhi keseluruhan peraturan keselamatan dan tidak diberikan kepada pelajar yang mematuhi sebahagian sahaja.
- v. Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) perlu menjalankan pemeriksaan mengejut ke bengkel. Tindakan ini meningkatkan tahap kewaspadaan pelajar terhadap pematuhan peraturan-peraturan keselamatan kerana mereka sentiasa prihatin terhadap keselamatan kerana merasakan diri sentiasa diperhatikan. Tindakan ini secara tidak langsung dapat mengurangkan kemungkaran pekerja terhadap keselamatan dan kesihatan.

Rujukan

- Abd. Hamid, A.L. (2012). *Amalan Keselamatan Bengkel Dalam Kalangan Pelajar Kolej Kemahiran Tinggi Mara*. Fakulti Pendidikan Teknikal Dan Vokasional Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Abd. Rahman Shaari (1993). “*Tinjauan Terhadap Amalan Keselamatan di Bengkel Pemasangan Elektrik di Sekolah Menengah Vokasional Ipoh, Kuala Kangsar Taiping, Perak*”. Tesis Sarjana Muda, Universiti Teknologi Malaysia.
- Abd. Rashid, S. (2001). “*Perkaitan Antara Pengurusan Berkesan Dari Segi Kesiediaan Pengurus Makmal Dengan Peningkatan Ciri-Ciri Keselamatan Makmal*.” Batu Pahat: Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn (KUiTTHO), Tesis Sarjana Pendidikan Teknikal.
- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon & Abdul Rahim Hamdan (2007), *Penyelidikan Menguasai Dalam Pendidikan: Teori Analisis dan Interpretasi Data*. Kuala Lumpur. PTS Profesional Publishing.
- Crow dan Crow (1983). *Psikologi Pendidikan Untuk Perguruan. Terjemahan Habibah Elias*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Durdyev, S., Mohamed, S., Lay, M. L., & Ismail, S. (2017). Key Factors Affecting Construction Safety Performance in Developing Countries Evidence from Cambodia. *Construction Economics and Building*, 17(4), 48–65.
- Gunduz, M., & Ahsan, B. (2018). Construction safety factors assessment through Frequency Adjusted Importance Index. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 64, 155–162.

- Hashim Andimori, (2000), Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Jurusan Kejuruteraan Awam Di Kalangan Pelajar UTM, Projek Sarjana Muda UTM
- Hasibuan, Malayu S.P, 2012. Manajemen SDM. Edisi Revisi, Cetakan Ke Tigabelas. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hornby, S & Atkins. J. (2000), Collaborative Care: Interprofessional, Interagency and Interpersonal (Second ed.).
- Lee, S.M. (1991), *Asas Pendidikan Psikologikal Dalam Bilik Darjah*. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd
- NIOSH (2011). Occupational Safety and Health Act and Regulations 2011 Edition. Kuala Lumpur: MDC Publisher Sdn. Bhd.
- Mior Mohd. Suhairin B. Mior Ismail (2003). *Kajian Persepsi Pelajar Terhadap Amalan Keselamatan Bengkel Kejuruteraan Awam (Perkayuan) Fakulti Teknologi Kejuruteraan*. Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn Malaysia. Tesis Sarjana
- Mohammadi, A., Tavakolan, M., & Khosravi, Y. (2018). Factors influencing safety performance on construction projects: A review. *Safety Science*, 109(June), 382–397.
- Mustapha, H. (2000). *Amalan Peraturan Keselamatan Bengkel di Kalangan Pelajar 4 STP (Kejuruteraan Awam / Jentera / Elektrik / Kemahiran Hidup) di Fakulti Pendidikan, UTM, Skudai: Satu Tinjauan*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Sarjana Muda. Hussein Onn. Tesis Sarjana.
- Sharifah Alwiah Alsagoff, (1983): *Ilmu Pendidikan: Pedagogi Selangor*: Heinemann (Malaysia).
- Winge, S., & Albrechtsen, E. (2018). Accident types and barrier failures in the construction industry. *Safety Science*, 105(November 2017), 158–166.

Implementation of Risk Management in Malaysian Construction Industry

Mohd Subki Bin Abdul Kadir ¹, Asmawi Muhammad ² and Jamaliah Mohamad Sopi ³

¹Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

²Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: subki@pkb.edu.my, asmawi@pkb.edu.my,
jamaliahsopi@pkb.edu.my

Abstract. Applying risk management techniques to projects will improve project performance and efficiency in terms of cost, time and quality for both clients and contractors. Risks are involved in any construction project. Risk management is key to a successful project. Risk management is useful for both clients and contractors. Risk management includes three main processes and they are risk identification, Risk assessment and Risk response. Implementation of the risk management process before the start of any phase of the project will lead to less impact on the cost, time and quality of the project. Project risk reduction will reduce disputes between contractors and clients and reduce risk for both contractors and clients. Therefore, a well-drafted contract can list all the risks associated with the project and establish appropriate mitigations for these risks. The objective of this paper is to identify the level of risk management acceptance and consequences of improvement after applying risk management faced by the contractor. The construction industry is a very important industry for the economic development of the country. However, the industry has faced a serious problem of failure to complete projects within the stipulated time and cost. Thus, the purpose of this study is to assess the risk of various factors that cause excess time and cost throughout the life cycle of a construction project in Malaysia. Factors identified from previous studies. Risk management is a useful technique for the contractor to identify risks when designing new concept.

Keywords: construction risk management, contractors, new concept.

Introduction

The construction business significantly contributes to the gross domestic product (GDP) growth of any nation by creating value, creating jobs, and increasing output. Risk management is crucial to achieving project goals due to the complexity of building projects, which contain diverse hazards affecting multiple stakeholders. A risk management strategy, which is a way to detect risks, can help a company or organization run more effectively. The risk management cycle includes the identification, evaluation, mitigation, and ongoing monitoring of threats. Organizations and enterprises will advance as a result of this strategy's flexibility to alter and update assessments. This offers a way to evaluate the assessment and revise it as new information becomes available. Due to the complexity of construction projects, which involve different risks affecting various stakeholders, risk management is essential to attaining project goals. An organization or business can operate more efficiently with the aid of a risk management strategy, which is a means to identify risks. Threats are identified, assessed, dealt with, and recurrently monitored as part of the risk management cycle. Because of this strategy's ability to modify and update assessments, organizations and businesses will advance. This provides a mechanism to analyse the evaluation and make revisions when new information comes to light. The objective of strategic risk management is to reduce potential dangers. The main goals of strategy risk management are to decrease the likelihood and effects of unfavourable events while increasing the likelihood and effects of positive events on the project. According to Abdul-Rahman, Wang, and Sheikh Mohamad (2015), delays, cost overruns, and a drop in project quality are all typical negative risks in construction projects. The risk reduction plan, which is crucial for sustaining the project's schedule, must include the identification of potential hazards (Ahmed, 2017). Due to

resource constraints, businesses find it difficult to implement effective risk management (De Arajo Lima et al., 2020; Mitter et al., 2020; Jarillo, 1989; Verbano and Venturini, 2013). Potential risks must be addressed because the risk reduction strategy is essential for maintaining the project's schedule (Ahmed, 2017).

Objective:

The risk management is to identify the real components of risk management procedure being accepted projects and to ascertain the effects of risk management implementation on the quality, time and cost.

Research Problems

In Malaysia's construction industry, risk management is still a relatively new concept, with only a few businesses using it. Hamimah et al., 2018, claim that Malaysia's industry has a bad reputation for risk management. Never before has risk management been more important than it is now. The increasing globalization has led to a more complex evolution of the risks that contemporary businesses must deal with. The constant emergence of new risks is often a result of or related to the already pervasive use of digital technology. The recent external risk of the coronavirus pandemic, which at initially surfaced as a supply chain concern at several.

However, they will have to deal with new hazards in the future, such as how to deal with them. Only a few organizations in Malaysia's construction industry are using risk management, making it a relatively new idea. Both academics and business professionals use the tools. According to Hamimah et al., 2018, Malaysia's industry has a bad reputation for risk management. There are two methods for identifying hazards in the risk management process: checklists and brainstorming. Every day, new threats surface, many of which are related to and made worse by the current pervasive use of digital technology. Yet in the future, they will have to cope with fresh threats, such how and when to put workers back to work and how to make their supply networks less vulnerable to disasters.

The growing need for risk management within enterprises is not sufficiently addressed by the project management approach now in use. As a result, many projects don't have adequate risk management procedures. A system that can effectively manage risk must be more dynamic than the risk itself. If not, it will likely struggle to fit in with corporate culture and other business practices. Despite the time and attention put into planning and deploying a system, it may not accomplish its aim right away and will need constant calibration. This requires the management's leadership, patience, wisdom, resources, and time (Choudhry, 2013).

Literature Review

Even though it makes up less than 5% of the GDP, the building industry is a strong growth engine because of its extensive links with other economic sectors (CIDB, 2006). The development and construction of highways, oil refineries, electrical or other transmission lines or towers, pipelines, and buildings are just a few of the projects that the construction industry is involved in, and it unquestionably makes a big contribution to Malaysia's wealth (CIDB, 2006). According to Flanagan and Norman (1993), there are a variety of parties involved in the construction industry, including clients, consultants, and contractors, and each has a particular role to perform and task to fulfil. Any decision and investment made in a project must, therefore, deliver a risk/return profile that is competitive with the best that the financial market has to offer, claim Flanagan and Norman (1993). Therefore, any project-related choice and investment must have a risk/return profile that is competitive with the best the financial market has to offer. The client had little trouble understanding how important risk management was when deciding whether to start a construction project. a risk/return profile that, excluding the client, can compete with the best on the financial market. Numerous other members of the construction team, such as consultants, contractors, subcontractors, and suppliers, carry risks in addition to the client. This assertion is supported by Sawczuk (1996), who underlined that, regardless of how modest or simple the project may be, once the client and the contractor have signed a contract, they have accepted the risks.

Every construction company uses risk management as part of their decision-making process. One of the most exciting, dangerous, and challenging professions is construction. Due to numerous big projects missing deadlines and going over budget, the industry has a poor reputation for risk management. This is greatly influenced by changes in the weather, labour and plant productivity, and the quality of the materials. Risks are routinely ignored

or handled carelessly, for example by adding a 10% contingency to the estimated cost of a project. This approach is frequently insufficient in the complex construction sector, which leads to expensive delays, legal action, and even bankruptcy (Hayes et al., 1986). Risk management must be considered in any construction company's decision-making process. Risk and ambiguity can be hazardous.

Uncertainty and risk may be harmful to some construction projects for every building company. No matter the industry, the ability to effectively identify and manage risks will influence how quickly institutions and organisations can recover and rebuild, demanding a reassessment of risk management practises.

Construction risks are broken down into numerous categories according to the various project phases. Each risk category will receive a response, and all dangers associated to it will be listed:

- 1) The customer is responsible for ensuring that only competent and experienced bidders are solicited uncertainty and risk could be detrimental to some construction projects for every building company
- 2) A hazy scope of work should be as clear, unequivocal, and specific as feasible. If the task is not clearly defined, there will be a variety of gaps.
- 3) Range creep the scope of the project could grow and become more difficult as a result of the stakeholders adding more needs. Due to this, the project will be in danger.
- 4) There will be a time and financial impact on the project.

A review of risk management practises is necessary because, regardless of the industry, the ability to quickly identify and manage risks will have an impact on how quickly institutions and organisations can recover and rebuild.

Sample and Population

Naturally, risk management and risk assessment are very important to project management. In general, there has been increasing focus on the importance of risk management in enterprises. The most frequently used management standards, such as ISO 9001, ISO 1001, and ISO 45001, have altered in their most recent iterations, and the risk management standard ISO 31000 has emerged and is likely to see growing use, both of which are examples of this tendency (2020). Experts from all over the world concur on ISO standards. Project issues with implementation and expense overruns are also frequent (Flyvbjerg, 2006).

It is common knowledge that making bad decisions during the project planning phase can result in costly and serious project complications. Managers and staff from construction firms that are registered with the Malaysian city of Kuala Lumpur's Construction Industry Development Board (CIDB) serve as the study's population. The researchers successfully applied simple random sampling to all workers and managers from the construction. The questionnaire was then disseminated to the chosen sector, and the researchers used the computer to choose the necessary respondents from the list of all construction sector participants before gathering information on the project success-related elements.

Table 1. Provides an insight into what the respondents think positively consideration towards the risk management strategies in the construction industry

Consideration Towards Risk	Respondents	
Positive	100	100
Negative	0	0
Neutral	0	0
Total	100	100

Figure 1. Category of Contractor Involve

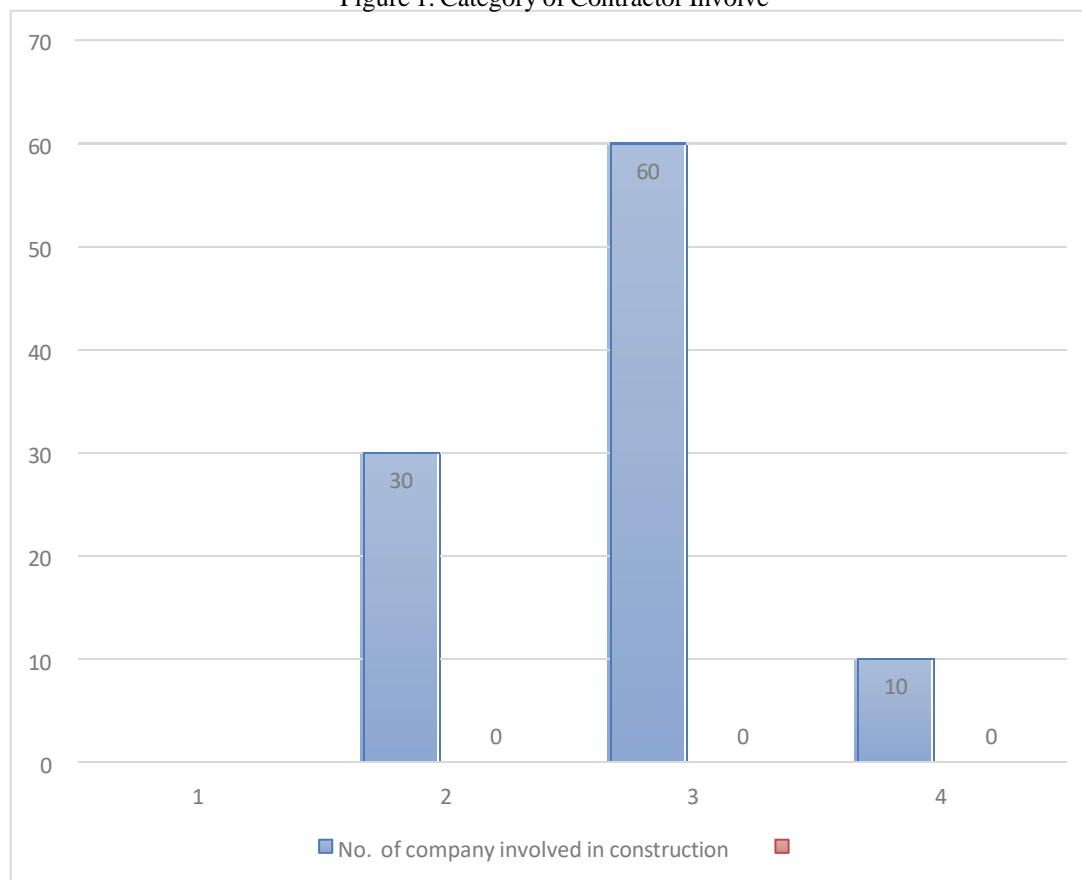


Table 2. Grade category of Contractor Involve

Grade Category	Working Experience	Sample
Grade G7	less 5 years	30
Grade G4, G5, G6	between 5-10 years	60
Grade G1, G2, G3	more than 10 years	10

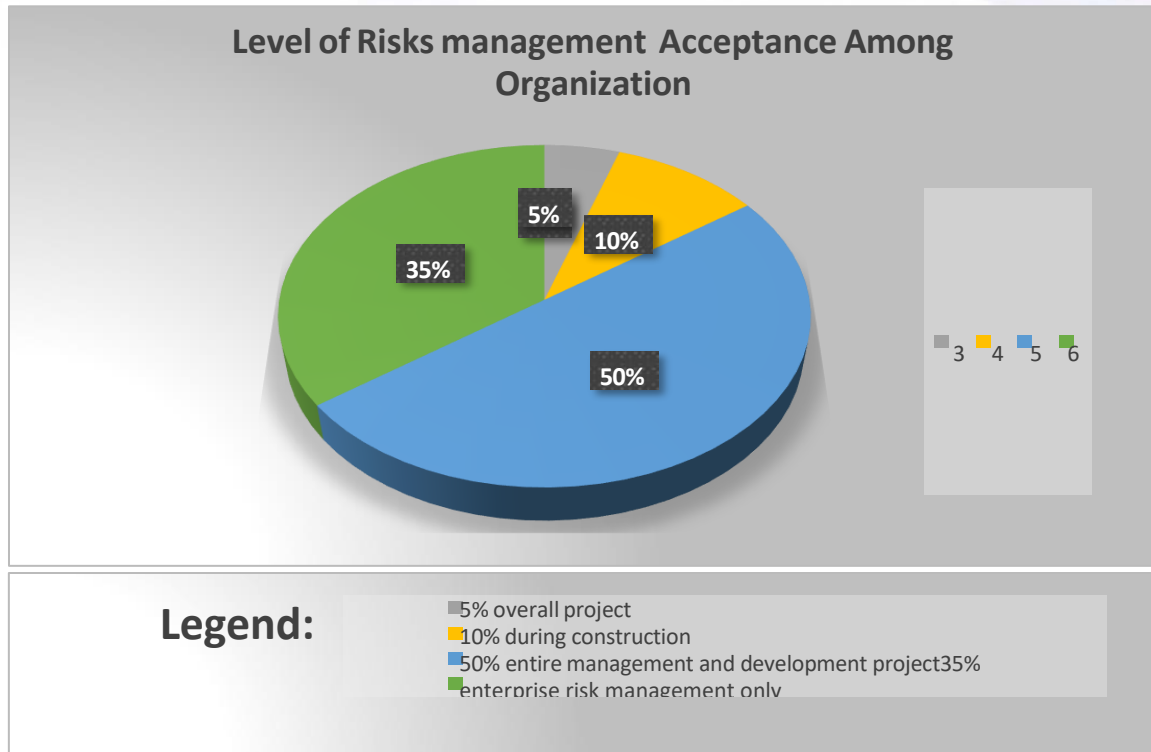


Figure 2. Pie chart above provides acceptance of Level Risk Management strategies in the Construction Industry.

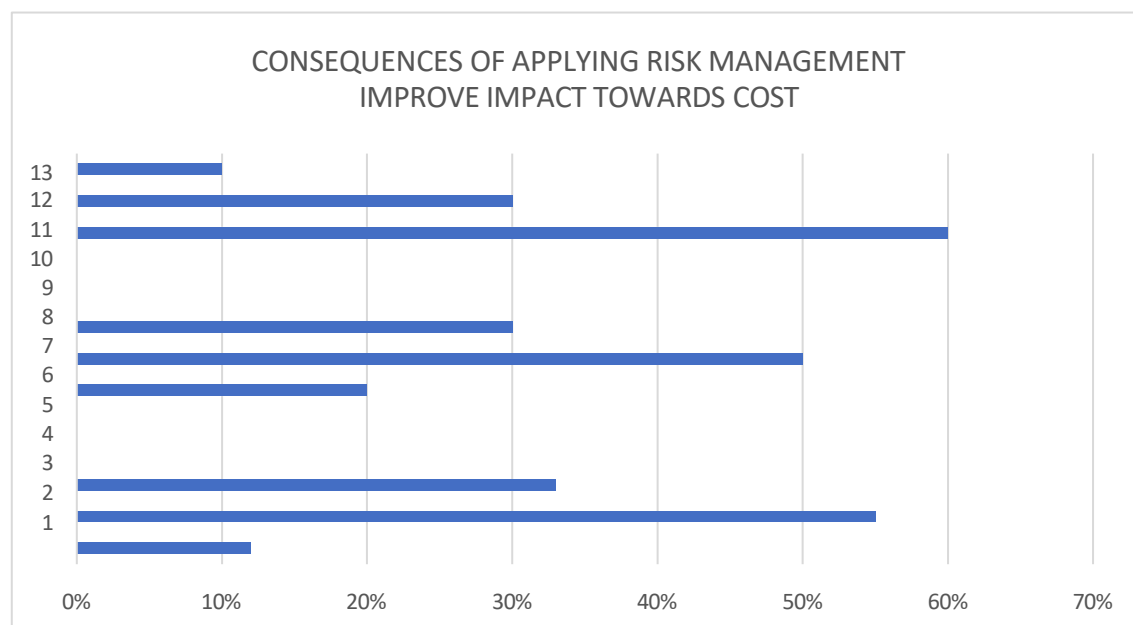


Figure 3. Provides an improving cost into what the respondents think positively consideration towards the risk management strategies in the construction industry. Category G7 is the highest score in time impact.

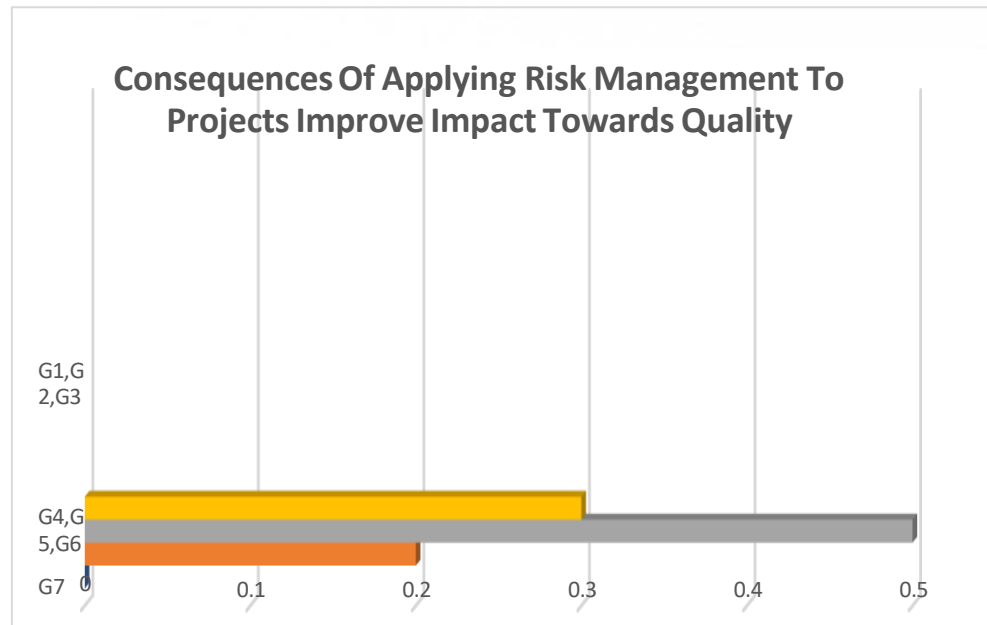


Figure 4. Provides an improving quality into what the respondents think positively consideration towards the risk management strategies in the construction industry. Category G4, G5, G6 is the highest score in quality impact.

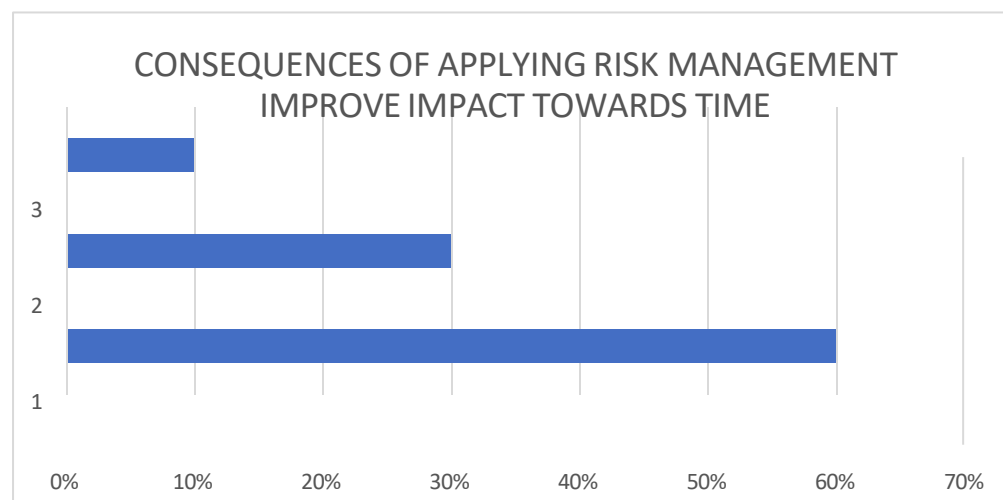


Figure 5. Provides an improving time into what the respondents think positively consideration towards the risk management strategies in the construction industry. Category G7 is the highest score in time impact.

One sector of the economy that is subject to numerous expected and unforeseen risks is the construction sector. These risks may have a higher effect on project budget, performance, and quality. Therefore, a good and systematic risk management strategy is required to manage risk in the most effective way possible in order to assure the project's success. For managing risks in a construction project, our different tactics include risk avoidance, risk transfer, risk mitigation, and risk acceptance. According to the questionnaire's results, there are few three-factor repercussions of risk management practised in their business, such as towards cost, quality, and time. Despite studies indicating low levels of risk management acceptance in the client's business, this group's impression of risk management is quite positive. Despite studies indicating low levels of risk management acceptance in the client's business, this group's impression of risk management is quite positive. The majority of them concur that risk can influence project budget, productivity, performance, and quality. Additionally, respondents concur that risk management should be used in specific types of building projects, such as those involving new technology. Although preliminary findings suggest that most respondents are unaware of risk management, there is good feedback regarding respondents' perceptions of risk management. There is a better future to be adopted in this business and this new idea will gradually gain greater acceptance.

It is crucial to choose a strategy that can lower risk for all project participants. No project can be guaranteed to be risk-free. However, a significant amount of risk can be decreased by carefully crafting the contract document. No project can be guaranteed to be risk-free. However, a significant amount of risk can be decreased by carefully crafting the contract document. The method should be chosen after identifying the project's risks and the factors that have a substantial impact on its performance, studying them, and deciding on the best ways to mitigate them. Risk management is a useful technique used by contractors. In discussions of risk management, many experts emphasise that managing risk is a formal position for companies that are heavily regulated and whose business entails risk when the topic of risk management is brought up. For instance, G7 businesses have long maintained sizable risk departments that are often run by a chief risk officer (CRO), a position that is currently largely reserved for G6, G5, G4, G3, and G2 sector. Furthermore, since the risks that financial services organisations confront are frequently based on numerical data, they may be successfully evaluated and studied using well-established techniques and technology. Risk situations in financial institutions can be roughly modelled. The level of risk management must be deliberate, exhaustive, and consistent for G4, G5, and G6 contractors because risk tends to be more qualitative and hence tougher to control.

By detecting, prioritising, and focusing on risks that could prevent value from being produced, preserved, and achieved or that potentially degrade current value, enterprise risk management practises help an organisation. While some risks have only a slight impact on a company, others have a more significant one. It also helps the company take advantage of potential new opportunities, which is as important. In order to achieve the objective of maximising shareholder value and growing market share while maintaining a positive reputation, a company must take efforts to ensure organisational risks are routinely discovered and studied for effective management of identified risks. The Board of Directors and Senior Management must uphold a professional dissatisfaction in order to advance and uphold the risk management culture at all levels. The strategy should not be developed in isolation of risk management practices because there may be elements in the strategy that may lead the organization to potential and significant operational and financial losses if the timely risk assessment processes are not performed for each component of the strategy. In order to analyse the corporate strategy from a risk perspective, the organisation routinely includes the risk management team in this process. It becomes crucial for risk management experts to take into account the organizationally relevant economic considerations and legal standards that must be met during the execution of the strategy.

References

- Adeleke, A. Q., Bamgbade, J. A., Salimon, M. G., & Lee, C. K. (2019), Project Management Performance and Its Influence on Malaysian Building Projects.
- Adeleke, A., Bahaudin, A., & Kamaruddeen (2015), A Level of Risk Management Practice in Nigeria Construction Industry-From a Knowledge Based Approach. *Journal of Management Marketing and Logistics*.
- Aibinu, Ajibade Ayodeji, and Henry Agboola Odeyinka (2006), Construction delays and their causative factors in Nigeria. *Journal of construction engineering and management* 132; 2006: Page 667- 677.

- Azman, N. A. S. M., & Adeleke, A. Q.. Effect of Time Overruns on Apartment Building among Kuantan Malaysian Construction Industries. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*; 2018; Page 41-47.
- Baloi, D., & Price, A. D. (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International journal of project management*; 2003: page 261-269.
- Bamgbade, J. A., Nawi, M. N. M., Kamaruddeen, A. M., Adeleke, A. Q., & Salimon, M. G. (2019). Building sustainability in the construction industry through firm capabilities, technology and business innovativeness: empirical evidence from Malaysia. *International Journal of Construction Management*; 2019: Page 1-16.
- Bassioni, H. A., Price, A. D., & Hassan, T. M. (2004). Performance measurement in construction. *Journal of management in engineering*; 2004: Page 42-50.
- Capper, D. R. (1995). Overview of risk in construction. *Risk, management and procurement in construction*. London: Centre of construction law and management.
- Chan, Daniel WM, Albert PC Chan, Patrick TI Lam, John FY Yeung, and Joseph HL Chan. "Risk ranking and analysis in target cost contracts: Empirical evidence from the construction industry." *International Journal of Project Management* 29; no. 6 (2011): page 751-763.
- Chapman, C., & Ward, S. (2011). How to manage project opportunity and risk: Why uncertainty management can be a much better approach than risk management. John Wiley & Sons.
- Choudhry, R. M., & Iqbal, K. Identification of risk management system in construction industry in Pakistan. *Journal of Management in Engineering*; 2012: Page 42-49.
- Edwards, L., & Edwards, L. J. (1995). *Practical risk management in the construction industry*. Thomas Telford.
- Hamimah, N. R. Mohd, F. N. M. Nur, and J. Kamaruzaman., Risk management assessment for partnering projects in the Malaysian construction industry, *Journal of Politics and Law*; 2018: page 76- 81.
- Hassan, A. K., & Adeleke, A. Q. (2019). The Effects of Project Triple Constraint on Malaysia Building.
- Rahman, N. F. A., & Adeleke, A. Q. (2018). The Relationship between Effective Communication and Construction Risk Management among Kuantan Malaysian Construction Industries. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*; 2018: page 18-24.
- Sabodin, N., & Adeleke, A. Q. (2018). The Influence of Government Regulation on Waste Reduction Among Kuantan Malaysian Construction Industry. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 2018: page 72-76.
- Saieg, P., Sotelino, E. D., Nascimento, D. & Caiado, R. G. G. (2018). Interactions of building information modelling, lean and sustainability on the architectural, engineering and construction industry: a systematic review. *Journal of cleaner production*; 2018; Page 788-806.
- Sambasivan, M., & Soon, Y. W. (2007). Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of project management*; 2007: page 517-526.
- Wuni, I. Y., Shen, G. Q. P. & Mahmud, A. T.. Critical risk factors in the application of modular integrated construction: a systematic review. *International Journal of Construction Management*; 2019: page 1-15.
- Zafar, I., Yousaf, T. & Ahmed, D. S. (2016). Evaluation of risk factors causing cost overrun in road projects in terrorism affected areas Pakistan – a case study. *KSCE Journal of Civil Engineering*; 2016: page 1613-1620.

Factors Influencing Affective Commitment Amongst Lecturers of Malaysia Polytechnics

Nik Azida binti Abd Ghani¹, Tengku Ahmad Badrul Shah bin Raja Hussin²
and Rozaimah binti Mustapa³

¹ Department of Commerce, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of General Studies, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Mathematics, Science and Computer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: nikazida5@yahoo.com

Abstract. Malaysia polytechnics as one of the providers of Technical and Vocational Education Training (TVET) focuses on the learning and training process aimed towards jobs and stresses on the industrial practices in various related fields. The particular research was conducted among lecturers of Malaysia Polytechnics to examine factors that may influence affective commitment. The factors under study were job engagement, trust and motivation. Multi-stage sampling method and convenience sampling were employed in the data gathering process. One polytechnic was chosen to represent each of the different regions in Malaysia i.e. east, west, central, south and Borneo. The questionnaires were distributed online via Google Form and a total of 795 lecturers participated in the survey. Statistical Package for the Social Sciences version 22 was used to analyse the data. Descriptive analysis revealed that respondents rated job engagement at the highest level, followed by affective commitment, trust and motivation. The correlation analysis found strong positive relationships existed between the four variables i.e. affective commitment, job engagement, trust and motivation. On the other hand, regression analysis concluded that variance in job engagement, trust and motivation explained 57.1% of variance in affective commitment. The most significant predictor of affective commitment was trust, followed by motivation and job engagement. Lastly, implications of the findings and suggestions for future research were also presented.

Keywords: *job engagement, affective commitment trust, motivation, correlation, regression analysis.*

Introduction

Technical and Vocational Education Training (TVET) focuses on the learning and training process aimed towards jobs and stresses on the industrial practices in various related fields. TVET plays the role of catalyst in producing high skilled human resources and enhancing the competitiveness of local work force (Kementerian Pengajian Tinggi, 2020). Among the TVET providers in the Malaysian education system are technical universities, polytechnics, community colleges and vocational colleges (UNESCO - UNEVOC, 2019).

Malaysia polytechnics' vision is to be an excellent leader in TVET while the mission are to provide broad access to quality and recognized TVET programs, to enrich community through lifelong learning, to produce holistic, entrepreneurial and balanced graduates, and to fully develop smart partnership with stakeholders (Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti, 2018).

The productivity of Malaysia polytechnics is much dependent on the quality of employees, particularly the lecturers. The Key Performance Indicator (KPI), together with the mission and vision statements oversee the development of service delivery and help to enhance the quality of work performance (Pencapaian Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti, 2020). Employee commitment, whereby employees recognized themselves that they are a part of the institution and feel their attachment to the institution, contributes to these vision, mission and strategic initiatives (Gordon, 2017). This is supported by Yaslioglu (2019), who define commitment as the employees' willingness to contribute to the organizational goals and values.

Research Objectives

Generally, this research is conducted to examine the factors that influence affective commitment among lecturers in Malaysia Polytechnics. The specific objectives, on the other hand, are:

- a) To identify the levels of affective commitment, job engagement, trust and motivation among Malaysia Polytechnic lecturers.
- b) To identify the relationship between affective commitment, job engagement, trust and motivation.
- c) To identify the impact of job engagement, trust and motivation on affective commitment among Malaysia Polytechnic lecturers.
- d) To identify the most significant factor that influence affective commitment among Malaysia Polytechnic lecturers.

Research Questions

To help achieve the research objectives, the following research questions were developed:

- a) What are the levels of affective commitment, job engagement, trust and motivation among Malaysia Polytechnic lecturers?
- b) How significant is the relationship between affective commitment, job engagement, trust and motivation?
- c) What is the extent of the impact of job engagement, trust and motivation on affective commitment among Malaysia Polytechnic lecturers?
- d) What is the most significant factor that influence affective commitment among Malaysia Polytechnic lecturers?

Significance of Study

The findings from this research is hoped to provide more literature on affective commitment, job engagement, trust and motivation, especially in the Malaysia Polytechnics. The Department of Polytechnics and Community Colleges Education and the administrators at Malaysia polytechnics may find useful input and information on how to enhance affective commitment among lecturers at Malaysia Polytechnics. Suggestions for future research may also give ideas for more comprehensive research that may be replicated and conducted at other institutions or organizations. Recommendations derived from this research may be implemented to impact on the behavioural aspects and attitude among lecturers in the future.

Literature Review

Affective commitment

Organizational commitment is crucial to human resource management and has strong impact on employee performance. Toksoz, Dalgic and Birdir (2020) described organizational commitment as the notion of employees' belief in the organization goals and values, hard effort to achieve the organizational objectives, and loyalty to the organization. On the other hand, Dede (2019) defined organizational commitment as the psychological status that reflects the relationships between individuals and organizations without stating in their employment contract the benefits derived from the goal achievement.

According to Allen and Meyer (1990), organizational commitment can be distinguished into three-components i.e. continuance commitment, normative commitment and affective commitment. Continuance commitment, on the other hand, refers to the willingness of employees to continue working for the same organization because of the costs that are associated with leaving the organization. Hence, employees who have strong continuance commitment generally remain in the organization because they need to stay to avoid the cost of leaving the organization. Normative commitment happens when employees feel obliged and desire to benefit the organization in return for the resources utilized and received from the organization, and those employees who possess strong normative commitment remain in the organization because they feel that they ought to stay. On the other hand, the affective commitment component refers to employees' emotional attachment to, identification with, and involvement in, an organization. Therefore, employees with strong affective commitment stay in the organization because they want to stay. Given the conceptual differences between the three components of commitment, it can be implied that different antecedents may have different effects on each component of commitment (Allen & Meyer, 1990).

Work experience that can satisfy the psychological needs of employees may boost their affective commitment. The employees may feel contented to be in the organization, capable and skilled in doing their work and feel emotionally attached to the organization (Ardiansyah & Afandi, 2019). The employees show affection and commit to their organization, usually because they feel that their values are similar to the organization's. Employees with affective commitment are more satisfied with their jobs and enjoy their relationship with the organization (Grimson & Allison, 2015). In view of academics, lecturers who possess high level of commitment and identification with the institution, are less likely to want to leave the institution (Shrand & Ronnie, 2021). Therefore, it is essential to amplify affective commitment among lecturer because they will perform well to accomplish the vision and mission of Malaysia polytechnics.

Trust

Trust is a complex concept which encompasses integrity, reliability and belief (Jin & Lim, 2021). Trust can be considered as the basic requirement to face the challenges of change process as trust may influence the attitude of employees in adapting to the changes (Bou Halima et al., 2019). Past researches have concluded that trust has a direct positive effect on organizational citizenship behaviour. In higher education institutions, trust is vital to enable knowledge creation, knowledge dissemination and implementation as academic staff are more willing to share knowledge when trust and mutual understanding exist (Mutahar, et al., 2021).

Trust in an education institutions can be considered as one of the most important factors in supporting relationships between employees and may help facilitate the operations and achievement of the institutions' goals (Issa, 2018). Hoy and Tschannen-Moran (2003) proposed three dimensions of trust i.e. trust of the faculty to leader, peers and customers (parents and students). In this particular study, trust refers to the trust of faculty to leaders.

Motivation

Motivation is a significant aspect in an organization as it is a strength that initiates a person to do something or to repeat a particular behaviour. Motivation may explain the reasons why a person act accordingly to achieve the motives. Motivation can be distinguished into two types i.e. extrinsic motivation and intrinsic motivation. Extrinsic motivation is stimulated by other people or events while intrinsic motivation arises from within the individual himself (Vinoy & Senthil, 2019).

Employees with low level of motivation from within themselves, may not perform optimally (Carvalho, Riana & Soares, 2020). High motivation among employees may significantly posed positive effects on productivity and plays a vital role in transforming an organization (Hanaysha & Muhammad Majid, 2018); and empowers employees to execute their assigned tasks and action (Sharma & Srivastava, 2019).

Motivated teachers, are more focused on producing quality students who perform well in examinations. They proactively engage in research and writing activities such as publishing in high impact journals and participating in colloquiums and conferences (Bhatti, Aslam, Hassan and Sulaiman, 2016). In Malaysia polytechnics, lecturers are responsible for various job scopes including, but not limited to, the teaching and learning aspects, assessment, research, publication, and collaboration.

Job engagement

Kahn (1990) defined engagement as the “the simultaneous employment and expression of a person’s ‘preferred self’ in task behaviors that promote connections to work and to others, personal presence (physical, cognitive, and emotional) and active, full performances” (Kahn, 1990: 700). The concept of engagement is motivational as it focuses on the allocation of personal resources to role performance and the intensity and persistence of applying those resources.

According to Rich, LePine and Crawford (2010), job engagement may mediates the relationship among its antecedents and job performance activities. Job engagement may serve as a mechanism which transmits effects of individual and organizational factors to the various aspects of job performance.

Past Researches

There were several studies conducted to reveal the importance of organizational trust. For example, a study conducted by Abdullah (2017) found that there is a significant positive relationship between organizational trust and job involvement among faculty members at the University of Beni Suef. Al-Rashidi and Salama’s (2015) study concluded that organizational trust has a significant positive with the motivation of faculty members. On the other hand, a study in Syrian universities conducted by Dalati et al. (2017) found that trust in the leader is positively related to employee job satisfaction.

This finding is supported by a study by Al-Huwaiti (2018) which revealed that there is a significant relationship between trust and job satisfaction. Moreover, Sangperm (2017) concluded that there is a high level of employees’ commitment and a significant positive relationship among trust, employment/ job satisfaction, and commitment in an organization. Thereby, it is important to improve and enhance organizational trust in educational institutions.

Prasetyo, Kusmaningtyas and Nugroho (2021) conducted a study at Bank Jatim and found that job involvement has a significant positive impact on work engagement and employee performance. In their study, Pham-Thai, McMurray, Muenjohn and Muchiri (2018) found that transformational leadership and high performance human resource practices were key drivers of employees’ job engagement. They also concluded that job engagement has significant positive relationship with contextual performance.

Research Methodology

This particular research was cross-sectional in nature. Data gathering process was conducted at five polytechnics which were selected using a multistage sampling method. Each polytechnic was selected to represent their geographical location. Politeknik Kota Bharu (PKB) was selected to represent the east coast of Peninsular Malaysia, while Politeknik Sultan Abdul Halim Muadzam Shah (POLIMAS) and Politeknik Seberang Perai (PSP) were selected to represent the north. Politeknik Nilai, Negeri Sembilan (PNS) represented the west coast; and Politeknik Kuching, Sarawak (PKS) represented East Malaysia. Using the convenience sampling method, the online questionnaires link to a structured Likert-scale items was shared to the lecturers.

The items included in the online instruments were adapted and modified from established scales to measure the variables under study (affective commitment, trust, motivation and job engagement). A 5-point Likert scale was utilised, ranging from “1 = strongly disagree” to “5 = strongly agree” to measure the items.

Job engagement variable was measured using five items which were modified from Rich et al. (2010)’s Job Engagement Measure. To measure motivation, eight items were adapted from the scale developed by Amabile, Hill, Hennessey and Tighe (1994). Items to measure trust was adapted from Hoy and Tschannen-Moran (2003), who developed Omnibus T-Scale which comprised of 26 items, measuring three dimensions of trust i.e. trust of the faculty to leader, peers and customers (parents and students). For the purpose of this research, only 5 items that measure trust of faculty to leaders were included in the questionnaire. To measure affective commitment, a total of six items were modified from Meyer and Allen’s (1990) Affective Commitment Scale.

Table 1 Profile of Respondents by Polytechnics

Profile/ Polytechnic		PKB	POLIMAS	PNS	PSP	PKS	Total
Gender	Male	108	62	13	17	129	329
	Female	148	92	30	61	135	466
Highest Academic Achievement	Bachelor Degree	139	67	20	32	122	380
	Masters	100	76	20	43	127	366
	PhD	3	3	3	3	10	22
	Others	14	8	0	0	5	27
Teaching Experience	5 years & below	18	18	18	12	90	156
	6 to 14 years	57	46	23	31	91	248
	15 to 20 years	103	52	2	22	72	251
	21 years & above	78	38	0	13	11	140
Total Respondents		256	154	43	78	264	795

A total of 795 lecturers participated in the survey. Table 1 shows the profile of the respondents by polytechnics. Majority of the respondents were from PKS (264 or 33.2%) and PKB (256 or 32.2%). Overall, most respondents were female (58.6%) and most of the respondents (47.7%) held Bachelor degree, while 46.0% held master's degree. About 31.5% (a total of 251) of the respondents had 15 to 20 years of teaching experience, and 31.1% of respondents had 6 to 14 years of teaching experience.

Finding and Analysis

The following section displayed the descriptive, correlational, and regression analysis of the data.

Descriptive analysis

The data was analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Descriptive analysis was executed to identify the levels of affective commitment, trust, motivation and job engagement among Malaysia polytechnic

lecturers. It was found that all variables were rated at high levels as depicted in Table 2. Job engagement was rated highest (mean = 4.12, SD = .635), followed by affective commitment (mean = 4.08, SD = .662) and trust (mean = 3.93, SD = .592). Analysing by individual items, one of the item under the variable trust that received lowest rating was ‘the management has the competency to do their work’ (mean = 3.81, SD = .875). One of the motivation items, ‘I prefer to do my work on my own without help from others’ received lowest rating (mean = 3.33, SD = 1.04). The large value of standard deviation implies that this item received varied responses from the respondents.

Table 2 Descriptive Analysis

Variables	Mean	Standard deviation	Level
Affective commitment	4.08	.662	High
Trust	3.93	.724	High
Motivation	3.83	.592	High
Job engagement	4.12	.635	High

In addition, Table 3 shows that 78.2% of respondents rated affective commitment at high level, 18.9% at moderate level and 2.9% at low level. Trust was rated at high level by 72.2% of respondents while motivation was rated high by 65.2% of respondents. On the other hand, job engagement was rated at high level by 84.7% of respondents.

Table 3. Descriptive Analysis: Levels of Variables

Levels	High		Moderate		Low	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
Affective Commitment	622	78.2	150	18.9	23	2.9
Trust	574	72.2	197	24.8	24	3.0
Motivation	518	65.2	258	32.5	19	2.4
Job Engagement	673	84.7	113	14.2	9	1.1

Correlational analysis

The Pearson correlations showed that there were significant relationships between affective commitment and trust ($r = .725$), affective commitment and motivation ($r = .527$), and between affective commitment and job engagement ($r = .464$). Therefore, it can be concluded that when employees have high affective commitment, they also demonstrate high trust, motivation and job engagement. Trust were found to have significant relationship with motivation ($r = .512$) and with job engagement ($r = .424$). On the other hand, motivation was significantly related to job engagement ($r = .493$) as shown in Table 4.

Table 4 Pearson Correlations

	Affective commitment	Trust	Motivation	Job engagement
Affective commitment	1	.725**	.527**	.464**
Trust	.725**	1	.512**	.424**
Motivation	.527**	.512**	1	.493**
Job engagement	.464**	.424**	.493**	1

** correlation is significant at .05 level (2-tailed)

Regression analysis

Regression analysis may be used to examine the impact of independent variable on the dependent variable. Hence, it can be used to predict the values of the dependent variables, given the values of the independent variables. In this study, multiple regression was carried out to identify whether trust, motivation and job engagement could significantly predict affective commitment. The results showed that all three variables (trust, motivation and job engagement) significantly contributed to the model as shown in Table 5. The R^2 value of .571 indicated that the model explained 57.1% of the variance in affective commitment.

Table 5 : Regressions Analysis

Model Summary					Change Statistics				
Model	R	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.757 ^a	.572	.43352	.572	352.921	3	791	.000	

a. Predictors: (Constant), Trust, Motivation, Job Engagement

Table 6 showed the result of the analysis of variance (ANOVA), which shows that the model was a significant predictor of affective commitment, $F(3,791) = 352.921$, $p = .000$. This indicated that all three independent variables under study (trust, motivation and job engagement) may significantly influence affective commitment.

Table 6: ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	198.982	3	66.327	352.921	.000 ^b
	Residual	148.659	791	.188		
	Total	347.641	794			

a. Dependent Variable: Affective Commitment

b. Predictors: (Constant), Trust, Motivation, Job Engagement

Based on the beta coefficients shown in Table 7, trust is implied as the most significant predictor of affective commitment ($\beta = .534$, $p < .05$), followed by motivation ($\beta = .179$, $p < .05$) and job engagement ($\beta = .143$, $p < .05$). Therefore, increasing trust among lecturers in Malaysia polytechnics is the most effective way to increase affective commitment.

Table 7: Regression analysis Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.698	.119		5.866	.000
	Trust	.534	.025	.585	21.031	.000
	Motivation	.179	.032	.160	5.544	.000
	Job Engagement	.143	.029	.137	5.007	.000

a. Dependent Variable: Affective Commitment

The final predictive model based on the output of the regression analysis can be constructed as follows:

$$\text{Affective commitment} = .698 + .534 \text{ Trust} + .179 \text{ Motivation} + .143 \text{ Job engagement}$$

Based on this regression equation, it can be inferred that as trust increases by one unit, affective commitment increases by .534 units and as motivation increases by one unit, affective commitment increases by .179 units. On the other hand, as job engagement increases by one unit, affective commitment increases by .143 units.

Discussion and Conclusion

Based on the data analysis, all variables were rated at high levels. However, trust received the lowest rating compared to job engagement and affective commitment. Therefore, it is important to enhance trust of lecturers in the management. The management may increase the lecturers' trust by being more transparent and exhibit their competency in doing their work. Generally, lecturers may feel more motivated if they can work collaboratively in groups as working together may help them feel more confident.

This research was a cross-sectional research and data was collected once from the respondents. Since, this research was aimed to examine the factors that influences affective commitment, a longitudinal study might be more accurate. This study took into consideration the job engagement, trust and motivation effects on affective commitment. Other factors that may affect affective commitment can be investigated such as satisfaction in the reward system or performance appraisal system and employee empowerment. It is hoped that findings from this research may provide input and information on how to improve the affective commitment of lecturers and provide more literature on affective commitment particularly in the Malaysia Polytechnics.

References

- Abdullah, M. (2017). Organizational Trust and Career involvement: A Field Study at Beni Suf University. *Journal of the Faculty of Arts, Tanta University*, 30(2).
- Allen, N. & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63: 1 – 18.
- Al-Rashidi, A., & Salama, K. (2015). The degree of organizational trust in Kuwait's public and private universities and its relationship to the motivation of its faculty members from their point of view. *Journal of Al-Quds Open University for Research and Educational and Psychological Studies* 3(12), 131-162.
- Amabile, T. M., Hill, K. G., Hennessey, B. A., & Tighe, E. M. (1994). The work preference inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personality & Social Psychology*, 66(5), 950-967. doi: 10.1037/0022-3514.66.5.950
- Ardiansyah, & Afandi, E. (2019). Impact of Affective Commitment with Employee Performance Moderated by Organization Citizenship Behavior (OCB). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 304 (Acpch 2018), 258–262. <https://doi.org/10.2991/acpch-18.2019.64>
- Bhatti, O. K.; Aslam, U. S.; Hassan, A. & Sulaiman, M. (2016) Employee motivation an Islamic perspective. *Humanomics*, 32 (1): 33 – 47.
- Carvalho, A.D.C.; Riana, I. G. & Soares, A.D.C. (2020). Motivation on Job Satisfaction and Employee Performance. *International Research Journal of Management, IT & Social Science*, 7 (5): 13 - 23.
- Gordon, K. (2017). The impact of improved organizational citizenship on employee retention. *Encyclopedia of Strategic Leadership and Management*, 1128-1139.
- Grimsley, S., & Allison, J. (2015, October 21). Organizational Commitment: Definition, Theory & Types. *Study.com*. <https://study.com/academy/lesson/organizational-commitment-definition-theory-types.html>

- Hanaysha, J. R. & Muhammad Majid. (2018). Employee Motivation and its Role in Improving the Productivity and Organizational Commitment at Higher Education Institutions. *Journal of Entrepreneurship and Business*, 6 (1): 17 – 28.
- Hoy, W. K. & Tschannen-Moran, M. (2003). *The conceptualization and measurement of faculty trust in schools*. Accessed www.researchgate.net/publication/313772743_The_conceptualization_and_measurement_of_faculty_trust_in_schools_the_omnibus_T-scale
- Issa, H. (2018). *A proposed model for measuring the act of the compatibility between organizational trust and knowledge sharing on organizational learning*. A field study of on the faculty members and their assistants at Ain Shams University, Thesis, Faculty of Commerce, Ain Shams University.
- Jin, Z., & Lim, C.-K. (2021). Structural relationships among service quality, systemic characteristics, customer trust, perceived risk, customer satisfaction and intention of continuous use in mobile payment service. *Journal of System and Management Sciences*, 11(2), 48–64. <http://www.aasmr.org/jsms/Vol11/vol.11.2.4.pdf>
- Kementerian Pengajian Tinggi. (2020). *Pemeriksaan TVET di Malaysia: Satu Tinjauan*. Unit Dasar Bahagian Koordinasi TVET, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti.
- Kahn, W. A. 1990. Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, 33: 692–724.
- Mutahar, Yaser; Mazen Mohammed Farea, Mohammed Abdulrab, Yaser Hasan Al-Mamary, Adel Abdulmhsen Alfalah & Mohieddin Grada. (2022). The contribution of trust to academic knowledge sharing among academics in the Malaysian research institutions, *Cogent Business & Management*, 9:1, 2038762, DOI: 10.1080/23311975.2022.2038762
- Pham-Thai, N.T., McMurray, A.J., Muenjohn, N. & Muchiri, M. (2018). Job engagement in higher education. *Personnel Review*, Vol. 47 No. 4, pp. 951-967. <https://doi.org/10.1108/PR-07-2017-0221>
- Prasetyo, Amiastuti Kusmaningtyas & Riyadi Nugroho (2021). Effect of Job Involvement on Employee Performance through Work Engagement at Bank Jatim. *Universal Journal of Management*, 9(2), 29 - 37. DOI: 10.13189/ujm.2021.090201.
- Robbins, S. P. & Judge, T. A. (2017). *Organizational Behavior*, Seventeenth. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sangpermp, N. (2017). Factors Affecting Organizational Commitment of Employees of Autonomous University. *PSAKU International Journal of Interdisciplinary Research*, 6(1), 58-66.
- Sharma, L. & Srivastava, M. (2019). Teachers' motivation to adopt technology in higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*. DOI 10.1108/JARHE-07-2018-0156
- Shrand, B. & Ronnie, L. (2021). Commitment and identification in the Ivory Tower: academics' perceptions of organisational support and reputation. *Studies in Higher Education*, 46 (2): 285 - 299.
- Toksoz, D., Dalgic, A., & Birdir, K. (2020). *Job crafting for tourism employees: conceptual overview, dimensions, antecedents, and consequences in Şule Aydın, Bekir Bora Dedeoglu and Ömer Çoban of Organizational Behavior Challenges in the Tourism Industry*. IGI Global Publisher, 147-167.
- UNESCO - UNEVOC. (2019). *TVET Country Profile: Malaysia*. UNESCO.
- Vinoy, V. T. & Senthil, K. M. (2019). Motivation: Meaning, Definition, Nature of Motivation. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 4(1): 483-484.
- Yaslioglu, D.T. (2019). *A Systematic Review of the Correlates and Outcomes of Employee Engagement*. Istanbul University, Turkey - IGI Global Publisher.

Indeks Kepentingan Relatif Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan terhadap Aktiviti Sosial Komuniti

Siti Noor Zilawati Binti Mingat @ Minhad^{1*} dan Faezah Binti Yahya²

^{1,2} Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Kedah, Malaysia.

*Corresponding author: ctnoorzila@gmail.com dan faezah3232@gmail.com

Abstrak. Beberapa tahun kebelakangan ini, persekitaran perumahan telah diiktiraf sebagai salah satu tetapan utama yang menjejaskan dan menimbulkan banyak masalah kesihatan manusia sama ada secara langsung atau tidak langsung. Persekitaran fizikal perumahan merangkumi persekitaran yang dibentuk oleh manusia yang terdiri daripada pelbagai elemen fizikal. Dengan kata lain, elemen fizikal terdiri daripada komponen perkhidmatan sokongan, kemudahan masyarakat dan utiliti. Tujuan kajian ini adalah untuk mengenalpasti indeks kepentingan relatif (*Relative Importance Index*) melalui komponen persekitaran fizikal perumahan dan kesannya terhadap aktiviti sosial komuniti. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif, melibatkan analisis data daripada 194 isi rumah daripada Taman Wira, Alor Setar telah dijadikan sebagai responden kajian. Terdapat dua belas prinsip dan nilai perancangan dan pembangunan sejagat berkaitan sektor perumahan. Namun, dalam kajian ini hanya lima prinsip saja yang dikaji iaitu adil, ihsan, berilmu, mesra, bersih dan indah. Hasil kajian menunjukkan indeks kepentingan relatif, jenayah pecah rumah amat membimbangkan iaitu nilai indeks paling hampir dengan 1 iaitu 0.847. Keadaan ini memberi kesan negatif kepada aktiviti sosial komuniti terutamanya di waktu bekerja dan malam. Ini membuktikan bahawa faktor keselamatan di kawasan kejiranan paling signifikan untuk diberi keutamaan dalam langkah-langkah penambahbaikan dan pencegahan bagi meningkatkan tahap kesihatan dan kesejahteraan komuniti.

Kata Kunci: persekitaran perumahan, indeks kepentingan relatif, aktiviti sosial komuniti, kesihatan dan kesejahteraan

Pengenalan

Perumahan adalah keperluan penting bagi manusia dan memberi kesan kepada kesihatan komuniti. Bagi membolehkan perumahan dianggap sesuai untuk didiami, ia mesti memenuhi keperluan kesihatan bagi memastikan kesejahteraan penghuninya. Menurut Krieger & Higgins, (2002), perumahan yang sihat mestilah mempunyai infrastruktur yang lengkap seperti air bersih, sanitasi pembuangan sampah, pengangkutan dan akses kepada perkhidmatan sosial.

Perumahan memainkan peranan yang penting untuk berhubung dengan unit perumahan yang lain bagi mewujudkan satu komuniti atau kejiranan. Tahap ini terdiri daripada unsur-unsur sosial yang memberi kesan kepada kesihatan, termasuk keadaan sosio ekonomi, komposisi etnik di kawasan tersebut, serta tahap dan sifat interaksi sosial yang dipermudahkan melalui komposisi kawasan awam (Bonney, 2004; Braubach, 2007).

Menurut Prochorskaite & Maliene, (2013), perumahan boleh menjejaskan kesihatan secara positif dan negatif. Terdapat dua kesan daripada hubungan perumahan dengan kesihatan dan kesejahteraan iaitu jika penghuni tersebut mendapat kesan positif maka penghuni perumahan tersebut akan rasa selesa dan selamat untuk tinggal di kawasan kejiranan tersebut. Jika tinggal di kawasan perumahan menyebabkan kesan negatif seperti ketidakselesaan dan rasa tidak selamat, ia boleh membawa kepada masalah kesihatan seperti kebimbangan dan ketakutan yang boleh menjejaskan kesejahteraan penduduk. Maka, kesan psikologi penghuni rumah boleh menjejaskan kesihatan seseorang. Oleh itu, jika ramai penghuni rumah perumahan kos rendah mengalami masalah kesihatan ini maka akan memberi impak ke atas kelestarian bandar dan komuniti, kerana faktor kesihatan dan kesejahteraan keluarga serta komuniti bandar akan menjadi tidak seimbang lagi.

Selaras dengan kepentingan memahami hubungan perumahan dengan kesihatan dan kesejahteraan, kajian ini akan berfokus kepada pendapat komuniti Taman Wira, Alor Setar, Kedah. Fokus utama kajian adalah untuk mengukur dan menilai tahap kepuasan komuniti ke arah tahap persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti social komuniti melalui lima prinsip perancangan iaitu adil, ihsan, berilmu, mesra, bersih dan indah. Dapatan kajian akan membantu Pihak Berkuasa Tempatan untuk mengenal pasti kedudukan tertinggi dan terendah terhadap kesan aktiviti social komuniti dalam mematuhi antara lima prinsip perancangan yang telah digariskan dalam falsafah Doktrin Perancangan Dan Pembangunan Sejagat.

Kajian Laterasi

Kesihatan dan kesejahteraan penduduk bergantung kepada mempunyai perumahan yang mencukupi. Industri pembinaan memainkan peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi negara, kerana ia saling berkaitan dengan sektor lain seperti perkhidmatan dan pembuatan bahan binaan. Pembangunan perumahan di Malaysia telah digariskan dalam Dasar Perumahan Negara (DRN), iaitu negara bercita-cita menjadi sebuah negara maju pada tahun 2020. Di bawah dasar ini, rakyat Malaysia dari semua peringkat pendapatan, terutamanya golongan berpendapatan rendah, mempunyai akses yang mencukupi dengan harga yang berpatutan, perumahan berkualiti serta persekitaran perumahan yang kondusif. Kerajaan Malaysia lebih komited untuk menyediakan tempat tinggal yang mencukupi, mampu milik dan kualiti. Serta perumahan untuk semua rakyat Malaysia, terutamanya bagi golongan berpendapatan rendah (Yusof, 2019).

Oleh itu, kawasan perumahan perlu mewujudkan kehidupan berkualiti serta dapat membentuk kehidupan keluarga dan masyarakat yang mengamalkan nilai yang terbaik. Interaksi sosial adalah perlu di kawasan perumahan, di mana keluarga diajar untuk mengamalkan prinsip dan nilai murni dalam bermasyarakat. Di samping menyediakan tempat tinggal yang selamat, kawasan perumahan juga memerlukan pelbagai perkhidmatan sokongan untuk kesejahteraan penduduk. Menurut falsafah Doktrin Perancangan Dan Pembangunan Sejagat (JPBD Semenanjung Malaysia, 1998), ciri-ciri terbaik daripada dua belas prinsip perancangan dan pembangunan sejagat bagi kawasan perumahan yang memberi kesan sosial antaranya adalah selesa, mesra, indah, lengkap dan selamat, mencukupi dan mampu dimiliki serta bersih dan harmoni, (rujuk Rajah 1).

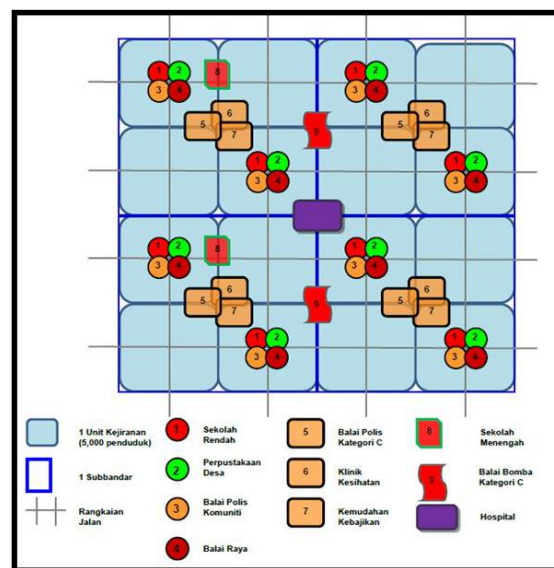
Terdapat beberapa prinsip perancangan untuk bentuk kawasan perumahan yang baik iaitu keselesaan, mesra, indah, berkualiti dan beridentiti, kecukupan, kebersihan, kesempurnaan dan keselamatan. Keselesaan bermaksud mewujudkan persekitaran hidup yang selesa yang membantu keluarga hidup harmoni. Kemesraan melibatkan menggalakkan suasana kejiranan yang mesra. Indah, kualiti dan identiti adalah penting untuk mencipta ruang hidup yang unik dan boleh dikembangkan. Kecukupan dan kemampuan adalah penting untuk menyediakan pilihan perumahan yang sesuai untuk semua orang. Kebersihan dan keharmonian adalah perlu untuk mewujudkan persekitaran hidup yang sihat dan harmoni. Kesempurnaan bermakna mempunyai semua kemudahan dan utiliti komuniti yang diperlukan. Keselamatan adalah penting untuk melindungi penduduk daripada bencana alam.



Rajah 1. Dua Belas Prinsip Perancangan Dan Pembangunan Sejagat Dalam Sektor Perumahan

Sumber. JPBD Semenanjung Malaysia, (1998)

Secara umumnya, JPBD Semenanjung Malaysia (2013) telah menyediakan konsep perancangan perumahan untuk bandar yang merangkumi kemudahan komuniti seperti sekolah rendah, balai raya, perpustakaan, dan balai polis untuk unit kejrangan seramai 5,000 orang seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 2. Sekiranya terdapat dua unit kejrangan, sekolah menengah hendaklah terletak di antara dua unit kejrangan tersebut.



Rajah 2. Konsep Perancangan bagi Penyediaan Kemudahan Masyarakat

Sumber: JPBD Semenanjung Malaysia (2013)

Manakala kemudahan infrastruktur hendaklah dihubungkan dengan kawasan perumahan sekitar iaitu seperti sistem saliran dan perparitan, elektrik dan bekalan air, sistem pemetungan serta mempunyai akses utama yang jelas. Pemaju dikehendaki mengikut pelbagai garis panduan perancangan, termasuk yang ditetapkan oleh Kerajaan Negeri, untuk perancangan infrastruktur dan utiliti, pemuliharaan alam sekitar, dan pembangunan di kawasan berbukit (jika berkenaan).

Menurut Rahman & Ismail, (2015) persekitaran fizikal adalah ruang yang mana manusia membina infrastruktur. Mana kala JPBD Semenanjung Malaysia, (2014) elemen-elemen fizikal adalah kemudahan dan utiliti. Oleh itu,

persekitaran fizikal perumahan merujuk kepada persekitaran yang terhasil daripada struktur yang dibina oleh manusia. Di mana, persekitaran perumahan merangkumi pelbagai komponen fizikal seperti kedai, sekolah, surau, balai raya, tapak tangki air dan kumbahan, dan kawasan lapang. Elemen ini menyediakan perkhidmatan sokongan dan kemudahan komuniti atau awam. (Mingat @ Minhad, 2019).

Kaedah

Kajian ini berbentuk kuantitatif dengan soal selidik. Kajian ini akan menggunakan soal selidik secara langsung sebagai kaedah tinjauan. Kawasan perumahan Taman Wira terdiri daripada beberapa blok, Blok A hingga Blok E, dengan sejumlah 1935 unit. Sampel sebanyak 194 daripada jumlah perumahan di Taman Wira telah diambil oleh responden. Secara umum, kajian ini akan mengkaji persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti melalui penggunaan jadual kekerapan, peratusan, min, RII dan kedudukan (nilai yang paling kerap berulang dalam sesuatu set data) akan digunakan dalam kajian ini. Borang soal selidik terdapat 5 bahagian iaitu adil, ihsan, berilmu, mesra, bersih dan indah. Oleh itu, sebanyak sembilan belas (19) item telah dikenal pasti faktor mempengaruhi persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti untuk mendapatkan pandangan responden. Pada setiap pemboleh ubah, responden diminta untuk menunjukkan sejauh mana pemboleh ubah yang mempengaruhi aktiviti sosial komuniti terhadap persekitaran fizikal perumahan berdasarkan lima skala iaitu: 1 - Sangat Tidak Setuju, 2 - Tidak Setuju, 3 - Kurang Setuju, 4 - Setuju dan 5 - Sangat Setuju.

Dalam usaha untuk mengkaji tahap kepuasan persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti, Indeks Kepentingan Relatif (*Relative Importance Index*) (RII) telah digunakan. Indeks Kepentingan Relatif telah digunakan untuk analisis kerana ia paling sesuai dengan tujuan kajian (rujuk Persamaan 1 dan 2). Menurut Johnson dan LeBreton (2004), untuk menentukan kedudukan dan juga mengesahkan nilai skor purata bagi sesuatu pemboleh ubah. Formula yang digunakan dalam analisis ini adalah seperti yang dinyatakan di bawah:

$$RII = (1n1+2n2+3n3+4n4+5n5) / (5 (n1+n2+n3+n4+n5)) \quad .. (1)$$

$$RII = (\sum W) / (A \times N) \quad .. (2)$$

di mana :

n1 = bilangan responden yang menjawab sangat tidak setuju

n2 = bilangan responden yang menjawab tidak setuju

n3 = bilangan responden yang menjawab kurang setuju

n4 = bilangan responden yang menjawab setuju

n5 = bilangan responden yang menjawab sangat setuju

W = pemberat skala (1 hingga 5) yang di beri oleh responden

A = pemberat tertinggi (=5)

N = jumlah responden

Di mana w ialah pemberat responden bagi setiap faktor, yang boleh berjalat dari 1 hingga 5, contohnya, n1 mewakili bilangan responden untuk Tidak Penting, n2 mewakili bilangan responden untuk Kurang Penting, n3 mewakili bilangan responden untuk Sederhana Penting, n4 mewakili bilangan responden bagi Penting, dan n5

mewakili bilangan responden bagi Sangat Penting. Oleh itu, berat tertinggi (dalam kes ini, 5) ialah A, dan jumlah bilangan orang yang dilabelkan sebagai N. Indeks Kepentingan Relatif berjulat dari 0 hingga 1 (Tholibon, et al. (2021). Nilai ($0 \leq RII \leq 1$) di mana nilai paling hampir nilai 1 akan diberi kedudukan tertinggi manakala yang paling jauh dari nilai 1 akan diberi kedudukan terendah. Seterusnya, pembahagian akan menetapkan nilai had bawah bagi kelas yang paling rendah dan begitu juga bagi kelas yang tertinggi iaitu dibahagikan kepada empat kategori seperti dalam Jadual 1 (Goller et al., 2020).

Jadual 1. Interpretasi Kedudukan bagi Petunjuk Indeks Kepentingan Realtif

Kedudukan	Petunjuk Indeks Kepentingan Relatif
0.76 - 1.00	Tinggi
0.51 - 0.75	Agak tinggi
0.26 - 0.50	Sederhana
0.00 - 0.25	Rendah

Keputusan

Bahagian ini membentangkan tahap kepuasan penduduk Taman Wira, Alor Setar terhadap indeks kepentingan relatif persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti. Dalam merancang dan membangunkan komponen persekitaran fizikal perumahan seperti perkhidmatan sokongan dan kemudahan masyarakat perlu berdasarkan kepada doktrin perancangan dan pembangunan sejagat. Terdapat dua belas prinsip dan nilai perancangan dan pembangunan sejagat dalam sektor perumahan dikeluarkan oleh PlanMalaysia. Namun begitu hanya lima prinsip perancangan yang dikaji dalam kajian ini adalah adil, ihsan, berilmu, mesra, bersih dan indah yang memberi kesan aktiviti sosial komuniti. Tinjauan menggunakan skala 1 hingga 5 yang mentafsir prinsip minimum 1 hingga maksimum 5.

Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Adil)

Prinsip adil adalah perletakkan sesuatu elemen dan aktiviti di tempat yang tepat dan bersesuaian, pembangunan yang seimbang dan saksama. Jadual 2 menunjukkan indeks kepentingan relatif bagi persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti bagi prinsip adil terdapat 3 kedudukan. Kedudukan pertama (1) ia menunjukkan kemudahan masyarakat seperti taman, rumah ibadat dan dewan komuniti adalah sesuai dan memenuhi keperluan pusat kejranaan. Kedudukan kedua (2) kemudahan masyarakat adalah mencukupi dan memenuhi permintaan komuniti. Seterusnya ialah kemudahan masyarakat seperti taman, rumah ibadat dan dewan komuniti terletak di pusat tumpuan dalam komuniti.

Jadual 2. Kedudukan Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Adil)

Kod	Penyataan	Bilangan Responden [%]					Min	RII	Petunjuk [Kedudukan]
		1	2	3	4	5			
E1a	Kemudahan masyarakat (taman, rumah ibadat, dewan komuniti) mencukupi dan mampu menampung permintaan komuniti	4 [2.1]	21 [10.8]	59 [30.4]	90 [46.4]	20 [10.3]	4.22	0.704	Agak Tinggi [2]

E1b	Kemudahan masyarakat (taman, rumah ibadat, dewan komuniti) diletakkan di kawasan pusat tumpuan komuniti/pusat kejriran	2 [1.0]	18 [9.3]	85 [43.8]	74 [38.1]	15 [7.7]	4.06	0.685	Agak Tinggi [3]
E1c	Kemudahan masyarakat (taman, rumah ibadat, dewan komuniti) bersesuaian dan mengikut keperluan komuniti/pusat kejriran	8 [4.1]	14 [7.2]	46 [23.7]	100 [51.5]	26 [13.4]	4.19	0.726	Agak Tinggi [1]

Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Ihsan dan Berilmu)

Prinsip ihsan adalah dapat memberi manfaat serta menyediakan dari apa yang diperlukan berasaskan adil. Menurut JPBD Semenanjung Malaysia (1998), prinsip ihsan akan memberi manfaat terhadap tahap kemudahsampaian yang tinggi dan penyediaan kemudahan sokongan melebihi daripada keperluan piawaian minimum. Mana kala prinsip ilmu iaitu suasana kawasan perumahan perlu dapat mendidik komuniti serta dapat membentuk minda komuniti melalui penyediaan kemudahan seperti perpustakaan dan institusi pendidikan lain ke arah mewujudkan masyarakat madani. Berdasarkan kepada Jadual 3 menunjukkan indeks kepentingan relatif persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti bagi ihsan dan berilmu juga mempunyai tiga (3) kedudukan. Terbukti bahawa prinsip ilmu menunjukkan indeks kepentingan relatif yang sangat tinggi iaitu kemudahan masyarakat seperti taman, rumah ibadat dan dewan komuniti boleh berperanan sebagai pusat perkembangan ilmu dan minda dalam persekitaran komuniti. Ini menunjukkan prinsip ilmu sangat memberi kesan positif kepada aktiviti sosial komuniti pada komuniti Taman Wira.

Jadual 3. Kedudukan Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Ihsan dan ilmu)

Kod	Penyataan	Bilangan Responden [%]					Min	RII	Petunjuk [Kedudukan]
		1	2	3	4	5			
E2a	Kemudahan masyarakat diletakkan di lokasi yang mudah sampai	6 [3.1]	8 [4.1]	48 [24.7]	111 [57.2]	21 [10.8]	3.82	0.737	Agak Tinggi [3]
E2b	Kemudahan masyarakat diletakkan di lokasi yang mempunyai aksesibiliti yang tinggi.	10 [5.2]	8 [4.1]	45 [23.2]	93 [47.9]	38 [19.6]	2.60	0.745	Agak Tinggi [2]
E3a	Kemudahan masyarakat (taman, rumah ibadat, dewan komuniti) mampu berperanan sebagai pusat perkembangan ilmu dalam persekitaran komuniti.	1 [0.5]	6 [3.1]	41 [21.1]	110 [56.7]	36 [18.6]	4.06	0.779	Tinggi [1]

Persekitaran Fizikal Perumahan Dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Mesra)

Prinsip mesra adalah susunatur dan aktiviti di kawasan perumahan hendaklah mewujudkan ruang awam dan tanah lapang awam di tempat yang sesuai dan memenuhi keperluan untuk berinteraksi. Selain daripada itu perancangan perumahan perlu terhindar daripada unsur-unsur yang mendatangkan ancaman, kerosakan supaya kawasan kejiranan lebih selamat, sihat, berdaya huni dan produktif. Perancangan, rekabentuk dan persekitaran perumahan perlu mempunyai ciri-ciri keselamatan dan pencegahan jenayah. Berdasarkan jadual 4, menunjukkan indeks kepentingan relatif persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti bagi mesra mempunyai 9 kedudukan. Prinsip persekitaran fizikal perumahan yang sangat memberi kesan terhadap sosial adalah kebimbangan komuniti terhadap jenayah pecah rumah. Seterusnya layanan jiran yang hormat, suka tempat tinggal, komuniti yang saling membantu satu sama lain, memupuk semangat kemesraan. Kedudukan terakhir adalah responden berpendapat kanak-kanak merasa selamat berjalan kaki di sekitar kejiranan di waktu siang.

Jadual 4. Kedudukan Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Mesra)

Kod	Pernyataan	Bilangan Responden [%]					Min	RII	Petunjuk [Kedudukan]
		1	2	3	4	5			
E4a	Kemudahan masyarakat dapat memupuk semangat kemesraan	3 [1.5]	-	28 [14.4]	115 [59.3]	48 [24.7]	3.73	0.811	Tinggi [5]
E4b	Kanak-kanak selamat berjalan kaki di sekitar kejiranan di siang hari	28 [14.4]	48 [24.7]	77 [39.7]	23 [11.9]	18 [9.3]	3.97	0.554	Agak Tinggi [9]
E4c	Ia adalah selamat untuk berjalan di sekitar kejiranan pada waktu malam	11 [5.7]	26 [13.4]	67 [34.5]	55 [28.4]	35 [18]	3.69	0.679	Agak Tinggi [7]
E4d	Bunyi bising kenderaan di siang hari mengganggu urusan harian saya	11 [5.7]	22 [11.3]	64 [33.0]	73 [37.6]	24 [12.4]	3.42	0.679	Agak Tinggi [8]
E4e	Bunyi bising jiran di waktu malam mengganggu waktu tidur saya	5 [2.6]	7 [3.6]	49 [25.3]	89 [45.9]	44 [22.7]	2.77	0.765	Tinggi [6]
E4f	Jenayah pecah rumah amat membimbangkan saya	-	20 [10.3]	15 [7.7]	58 [29.9]	101 [52.1]	3.52	0.847	Tinggi [1]
E4g	Saya suka tinggal di mana saya tinggal	2 [1.0]	-	14 [7.2]	122 [62.9]	56 [28.9]	3.63	0.837	Tinggi [3]
E4h	Jiran saya melayan saya dengan hormat	-	1 [0.5]	14 [7.2]	120 [61.9]	59 [30.4]	3.42	0.844	Tinggi [2]
E4i	Penduduk di kawasan kejiranan saya amat bersedia untuk membantu satu sama lain	1 [0.5]	-	40 [20.6]	98 [50.5]	55 [28.4]	3.69	0.812	Tinggi [4]

Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Bersih dan Indah)

Prinsip bersih dan indah merangkumi kawasan penempatan perlu bersih, indah dan teratur serta kemudahan asas dan awam yang mencukupi. Di samping sistem lalulintas dan pengangkutan yang berkesan dan selesa. Jadual 5 menunjukkan indeks kepentingan relatif persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti terhadap prinsip bersih dan indah mempunyai empat (4) kedudukan. Komuniti Taman Wira berpendapat bahawa kawasan kejiranan mereka merupakan sesebuah kejiranan yang berdayahuni iaitu petunjuk kedudukan sangat tinggi. Seterusnya kawasan kejiranan yang teratur, dalam keadaan indah dan bersih.

Jadual 5. Kedudukan Persekitaran Fizikal Perumahan dan Kesan Terhadap Aktiviti Sosial Komuniti (Bersih dan Indah)

Kod	Pernyataan	Bilangan Responden [%]					Min	RII	Petunjuk [Kedudukan]
		1	2	3	4	5			
E5a	Kawasan kejiranan saya dalam keadaan bersih	1 [0.5]	18 [9.3]	53 [27.3]	94 [48.5]	28 [14.4]	4.24	0.734	Agak Tinggi [3]
E5b	Kawasan kejiranan saya dalam keadaan indah	7 [3.6]	25 [12.9]	62 [32.0]	79 [40.7]	21 [10.8]	3.67	0.685	Agak Tinggi [4]
E5c	Kawasan kejiranan saya dalam keadaan teratur	-	17 [8.8]	53 [27.3]	97 [50.0]	27 [13.9]	3.40	0.738	Agak Tinggi [2]
E5d	Kawasan kejiranan saya merupakan sesebuah kejiranan yang berdayahuni	-	12 [6.2]	16 [8.2]	132 [68.1]	34 [17.5]	3.90	0.794	Tinggi [1]

Indeks Kepentingan Relatif (RII) Antara Lima (5) Prinsip Perancangan

Jadual 6. Kedudukan Indeks Kepentingan Relatif (RII) Antara Lima (5) Prinsip Perancangan

Kod	Pernyataan	Min	RII	Kedudukan	Prinsip
E4f	Jenayah pecah rumah amat membimbangkan saya	3.52	0.847	1	Mesra
E4h	Jiran saya melayan saya dengan hormat	3.42	0.844	2	Mesra
E4g	Saya suka tinggal di mana saya tinggal	3.63	0.837	3	Mesra
E4i	Penduduk di kawasan kejiranan saya amat bersedia untuk membantu satu sama lain	3.69	0.812	4	Mesra
E4a	Kemudahan masyarakat dapat memupuk semangat kemesraan	3.73	0.811	5	Mesra
E5d	Kawasan kejiranan saya merupakan sesebuah kejiranan yang berdayahuni	3.90	0.794	6	Bersih dan Indah
E3a	Kemudahan masyarakat (taman, rumah ibadat, dewan komuniti) mampu berperanan sebagai pusat perkembangan ilmu dalam persekitaran komuniti.	4.06	0.779	7	Ilmu

E4e	Bunyi bising jiran di waktu malam mengganggu waktu tidur saya	2.77	0.765	8	Mesra
-----	---	------	-------	---	-------

Rajah 6 menunjukkan prinsip dan nilai mesra merupakan prinsip yang tinggi iaitu antara kedudukan 1 hingga 5, mempengaruhi kedudukan persekitaran fizikal perumahan dan kesan terhadap aktiviti sosial komuniti. Maksudnya jenayah pecah rumah amat membimbangkan berada pada tahap signifikan yang mana nilai indeks kepentingan relatif yang paling hampir dengan 1 iaitu 0.847. Selain itu prinsip bersih dan indah serta ilmu juga mempunyai kedudukan tinggi iaitu 6 dan 7, kerana ia memberikan kesan positif dalam merancang persekitaran fizikal perumahan. Ini menunjukkan faktor keselamatan di kawasan kejiranan paling signifikan untuk diberi keutamaan langkah-langkah penambahbaikan dan pencegahan dalam meningkatkan tahap kesihatan dan kesejahteraan. Menurut Saleh, et. al. (2022), keselamatan persekitaran dan faktor pemilihan kawasan merupakan ciri asas pembentukan sebuah keluarga sejahtera. Sekiranya prinsip mesra ini dapat diterapkan dalam kawasan kejiranan yang lain ianya akan dapat memberi kesan sosial kepada komuniti untuk hidup dalam keadaan lebih selamat, sihat, berdaya huni dan produktif.

Perbincangan

Hasil kajian menunjukkan tujuan kajian telah tercapai iaitu mengenalpasti indeks kepentingan relatif dan aktiviti sosial yang memberi kesan kepada komuniti. Aktiviti jenayah pecah rumah dan bunyi bising jiran di waktu malam telah memberikan kesan negatif kepada tahap kesihatan dan kesejahteraan komuniti Taman Wira. Penemuan ini menyokong kajian Bakar & Jusoh, (2017) mendapati tema keselamatan sebagai aspek terpenting dalam mewujudkan kesejahteraan komuniti di kawasan perumahan. Oleh itu, pematuhan prinsip perancangan dalam persekitaran fizikal perumahan yang digariskan oleh PlanMalaysia sangat penting. Persekitaran perumahan sosial dan fizikal yang positif adalah penting untuk kesejahteraan manusia kerana ia memberi kesan besar kepada kualiti hidup seperti perlindungan dan keselamatan. Perkara ini memberi gambaran bahawa persekitaran fizikal perumahan telah memberi kesan terhadap aktiviti sosial komuniti dalam mempengaruhi tahap kesihatan dan kesejahteraan yang tidak baik kepada kehidupan komuniti. Tambahan pula, kajian itu boleh memberikan pandangan, setiap komuniti biasanya mahu tinggal di tempat yang selamat, aman, bersih dan sihat, di mana mereka boleh mengejar impian mereka tanpa sebarang ketidakelesaan atau kebimbangan. Ini menunjukkan persekitaran kawasan berdayahuni memainkan peranan penting dalam mewujudkan kejiranan yang mampan. Oleh itu konsep kejiranan di dalam kawasan perumahan merupakan pendekatan utama bagi melahirkan nilai-nilai muafakat dalam kalangan komuniti kejiranan, sekaligus mempengaruhi kesihatan dan kesejahteraan komuniti.

Kesimpulan

Berdasarkan dapatan, kawasan perumahan Taman Wira mematuhi lima (5) prinsip perancangan bagi persekitaran fizikal perumahan yang digariskan oleh PlanMalaysia. Dalam mewujudkan kualiti persekitaran fizikal perumahan dan suasana yang lebih baik, langkah-langkah yang sewajarnya dalam memenuhi kehendak dan keperluan penduduk setempat perlu dilaksanakan. Penyediaan kemudahan dan perkhidmatan yang baik dan berkualiti mampu memberi manfaat serta memenuhi kehendak komuniti setempat dalam masa yang sama akan mencapai matlamat pembangunan lestari. Kemudahan serta keselamatan perumahan dalam pembangunan perlu dipandang serius kerana pembangunan dalam sektor perumahan merupakan sokongan utama kepada pusat bandar yang lebih besar melalui proses interaksi antara bandar dan luar bandar.

Rujukan

- Bonnefoy, X. (2004, September). The Policy Relevance of housing and health-an international perspective. In *Proceedings of the Second International Housing and Health Symposium*. Vilnius: Lithuania.
- Bonnefoy, X. (2007). Inadequate housing and health: an overview. *International Journal of Environment and Pollution*, 30(3-4), 411-429

- Bakar, D. A. A., & Jusoh, H. (2017). Kesejahteraan Komuniti Dalam Skop Perumahan Mampu Milik Mampam (Community Wellbeing in the Sustainable Affordable Housing Scope). *Geografia*, 13(2)
- Goller, M., Harteis, C., Gijbels, D., & Donche, V. (2020). Engineering students' learning during internships: Exploring the explanatory power of the job demands-control-support model. *Journal of Engineering Education*, 109(2), 307–324.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD Semenanjung Malaysia). (1998). *Doktrin Perancangan dan pembangunan sejagat*. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia. Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT).
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD Semenanjung Malaysia). (2013). *Garis panduan perancangan kemudahan masyarakat*. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia. Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT).
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD Semenanjung Malaysia). (2014). *Garis panduan perancangan perumahan*. Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia. Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT).
- Johnson, J.W and LeBreton, J. M. (2004). History and use of relative importance indices in organizational research. *Organizational Research Methods*, 7, 238-257. <http://dx.doi.org/10.1177/1094428104266510>
- Johnson, J.W and LeBreton, J. M. (2004). History and use of relative importance indices in organizational research. *Organizational Research Methods*, 7, 238-257. <http://dx.doi.org/10.1177/1094428104266510>
- Krieger, J. and Higgins, D. L. (2002). Housing and health: Time again for public health action. *American Journal of Public Health*. 92(5), pp. 758–768. <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.92.5.758>
- Mingat @ Minhad, S. N. Z. (2019). Indeks Kesihatan Dan Kesejahteraan Bagi Persekitaran Fizikal Perumahan di Taman Wira, Alor Star. *ASEAN Journal of Management and Business Studies* 1 (1): 24-30, 2019.0.2
- Prochorskaite, A., & Maliene, V. (2013). Health, well-being and sustainable housing. *International Journal of Strategic Property Management*, 17(1), 44-57.
- Rahman, A. A., & Ismail, S. M. (2015). Menilai estetika landskap kampung tradisional Melayu. In *Prosiding Seminar Antarabangsa Ke* (Vol. 8, pp. 281-290).
- Saleh, Y., Mahat, H., Hashim, M., & Anuar, N. N. M. K. (2022). Pembinaan Indikator Perumahan Bagi Mengukur Kesejahteraan Penduduk Dengan Menggunakan Kaedah Analisis Faktor. *Akademika*, 92(1), 59-71.
- Tholibon, D. A., Nujid, M. M., Mokhtar, H., Abd Rahim, J., Aziz, N. F. A., & Tarmizi, A. A. A. (2021). Relative Importance Index (RII) In Ranking the Factors of Employer Satisfaction Towards Industrial Training Students. *International Journal of Asian Education*, 2(4), 493-503.
- Yusof, N. (2019). Faktor Penyumbang kepada Tekanan Perumahan di Kawasan Perumahan Kos Rendah dan Sederhana Rendah di Pulau Pinang. *Kemanusiaan: The Asian Journal of Humanities*, 26(1).

Kajian Persepsi Pelajar Jabatan Perdagangan PKB Terhadap Jalanraya Di Negeri Kelantan: Satu Kajian Kes

Mejar Che Marzuki Bin Che Hussin¹, Mohd Yusof Bin Ab Ghani² dan
Suhairi Bin Yunus³

¹ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

³ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: marzuki@pkb.edu.my

Abstrak. Jalanraya merupakan satu medium perhubungan utama yang sering digunakan oleh manusia. Jalanraya yang tidak diselenggara dengan baik akan memberi masalah kepada manusia dan kenderaan. Persoalannya apakah persepsi pelajar Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Bharu Kelantan terhadap kualiti dan keselamatan jalanraya di Negeri Kelantan. Kajian ini mengkaji factor kualiti, keselamatan dan skor keseluruhan persepsi pelajar terhadap kualiti jalanraya yang ada di Negeri Kelantan. Kajian ini merupakan kajian deskriptif yang menggunakan data-data kuantitatif. Borang soal selidik digunakan dan jumlah sampel adalah seramai 300 orang. Nilai Cronbach Alfa adalah lebih besar daripada 0.60. iaitu 0.727. Nilai-nilai ini menunjukkan item yang boleh dipercayai sebagai mengukur komponen yang hendak diukur. Nilai Std Deviation adalah < 2.5 dan Skewness adalah bernilai $+ 2.0$ ini menunjukkan normality dipenuhi sebagai data kajian. Melalui Ujian Skor Mean paling tinggi iaitu 4.29 bagi skor kualiti dan diikuti Skor Mean objektif keselamatan jalanraya adalah 3.81 manakala skor keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan adalah kurang daripada 50% iaitu sekitar 20% hingga 30% sahaja oleh responden. Keadaan ini menunjukkan persepsi pelajar amat tidak berpuas hati tentang kualiti dan mutu jalanraya di Negeri Kelantan. Oleh itu, diharapkan pihak berkuasa mengambil berat tentang kualiti dan penyelenggaraan jalanraya di negeri ini.

Kata kunci: Persepsi, kualiti, keselamatan dan jalanraya Negeri Kelantan

Pendahuluan

Jalanraya merupakan satu cara untuk berhubung daripada satu lokasi ke lokasi yang lain. Jalanraya merupakan satu medium utama yang sering digunakan oleh penduduk di dunia. Jalanraya yang tidak baik akan memberi masalah kepada manusia untuk berhubung, menghantar barang dan perkhidmatan dan mengurus segala aktiviti dalam kehidupan. Jalanraya yang elok memberi keyakinan kepada para pemandu untuk memandu dari satu tempat ke satu tempat tanpa masalah. Keadaan permukaan jalan yang baik akan memberikan satu gambaran yang jelas keadaan apa yang ada di atas jalanraya. Namun jika jalanraya yang ada tidak diselenggara dengan elok maka, ia kan memberi kesan yang tidak baik kepada para pemandu dan keadaan kenderaan itu sendiri.

Negeri Kelantan merupakan satu negeri yang mempunyai jaringan jalanraya yang banyak terdiri daripada Jalan Persekutuan dan Jalan Negeri. Jalanraya Negeri Kelantan bukan saja digunakan untuk aktiviti harian oleh anak negeri malah jalanraya ini digunakan oleh rakyat negeri lain yang datang ke negeri ini untuk melancong dan menyelesaikan tugas mereka. Kehadiran orang luar ke Negeri Kelantan akan memberi gambaran positif atau negative keadaan jalanraya yang ada.

Apabila kita memandu di Negeri Kelantan kita akan melihat keadaan jalan raya yang ada agak teruk dan kurang selesa untuk memandu. Banyak lubang dan lopak air yang ada di atas jalanraya. Secara tidak langsung ia memberi kesan kepada pemanduan dan kenderaan kita. Jalan yang rosak juga tidak diselenggara dengan baik. Lubang yang ada tidak ditampal dan diturap dengan elok. Lopak air yang ada tidak dikambus dengan sempurna. Peralatan penyelenggaraan seperti kon-kon, tanda keselamatan serta alatan lain tidak disusun dengan elok. Perkara ini akan menyebabkan masalah kepada pemandu serta keselamatan mereka akan terancam bila memandu.

Penyataan masalah

Banyak rungutan yang kita dengar tentang kualiti dan keadaan jalanraya di Negeri Kelantan yang kurang elok. Jika memandu daripada Gua Musang Ke Kota Bharu banyak lubang dan kerosakan jalanraya di atas permukaan jalan. Jalanraya yang ada bukan sahaja digunakan oleh mereka yang berkerja malah pelajar. Perkara ini memberi kesan kepada keselesaan dan mutu jalan raya di negeri ini. Keadaan jalan yang rosak dan tidak diselenggara dengan baik bukan saja membahayakan keselamatan diri malah akan berlaku kerosakan pada kenderaan. Kajian untuk melihat persepsi pengguna jalanraya di Negeri Kelantan. Persepsi yang akan menggambarkan samaada kualiti, keselesaan dan keselamatan jalanraya di Negeri Kelantan memenuhi keperluan pengguna.

Persoalan kajian

1. Adakah pelajar berpuas hati tentang kualiti jalaraya di Negeri Kelantan?
2. Adakah pelajar merasa selamat memandu di jalanraya di Negeri Kelantan?
3. Adakah pelajar memberi skor tertinggi kualiti jalaraya di Negeri Kelantan?

Objektif kajian

1. Mengenalpasti pelajar berpuas hati tentang kualiti jalaraya di Negeri Kelantan?
2. Mengenalpasti pelajar merasa selamat memandu di jalanraya di Negeri Kelantan?
3. Mengenalpasti berapa skor tertinggi kualiti jalaraya di Negeri Kelantan yang diberi oleh pelajar?

Skop kajian

Kajian ini dilakukan terhadap pelajar Jabatan Perdagangan di Politeknik Kota Bharu Kelantan yang menggunakan jalanraya di Negeri Kelantan sebagai alat perhubungan. Pengkaji menggunakan borang soal selidik sebagai instrument kajian dan hasil kajian bergantung kepada kejujuran responden semasa menjawab borang soal selidik.

Tinjauan literatur

Jalanraya merupakan satu medium penting kepada manusia untuk berhubung dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Jalanraya yang baik dan mempunyai ciri-ciri keselamatan adalah factor penting untuk memandu di jalanraya. Jalan raya juga sering digunakan untuk aktiviti seharian dan aktiviti kekeluargaan. Aktiviti kekeluargaan seperti pergi melancong dan riadah menggunakan jalanraya untuk bergerak dari satu destinasi ke destinasi yang lain. Oleh itu perlu kepada jaringan jalan raya yang baik, menurut Remali (2017) menyatakan perlu kemudahan infrastruktur seperti kemudahan jalanraya yang baik di kawasan pelancongan. Kemudahan yang baik dan sempurna akan menentukan jumlah kedatangan pelancong. Kemudahan tersebut seperti menyediakan kemudahan jalinan lebuhraya yang sempurna dan selamat untuk memudahkan pelancong untuk akses ke tempat pelancongan. Kerajaan negeri dan kerajaan persekutuan perlulah berganding bahu memainkan peranan masing-masing bagi memperkenalkan dan meningkatkan destinasi kawasan pelancongan di Kelantan dan Malaysia. Jalanraya yang berkualiti memberi imej yang baik kepada para pelancong di dalam dan luar negara.

Jalanraya yang rosak dan tidak diselenggara dengan baik bukan saja membahayakan pengguna malah mencerminkan imej sebuah negeri. Kita lihat banyak jalan yang tidak sempurna akan meyebabkan kesesakan jalanraya dan menjadi rungutan para pengguna jalanraya. Menurut Zikrullah (2022) menyatakan kesesakan berjam-jam sering dihadapi oleh rakyat Negeri Kelantan disebabkan jalan tak sempurna ditempuh saban tahun. Ia lebih teruk menjelang musim cuti umum dan cuti sekolah setiap tahun.

Kegagalan melaksanakan kerja-kerja penyelenggaraan yang berkualiti dan mengikut jadual perancangan menyebabkan masalah seperti jalan retak, jalan berlubang, kerosakan permukaan jalan, dan juga pelbagai masalah lain. Menurut Haryati (Haryati *et al.* (2021) hal ini, akan menyebabkan kadar kemalangan terutama penunggang motosikal meningkat disebabkan kurangnya aspek keselamatan kepada kenderaan dan pengguna jalanraya serta kualiti jalan itu sendiri. Penurapan jalanraya bukan sahaja menggunakan tar atau simen malah boleh menggunakan arang batu (Nabila *et al.* (2021) yang mempunyai kualiti yang lebih baik. Secara tidak langsung menimatkan kos dan kerja penyelenggaraan lebih berkualiti.

Faktor lain yang menyebabkan kerosakan dan membahaya kepada pemandu adalah objek yang ada di atas jalanraya. Jalan raya yang mempunyai permukaan dan persekitaran yang baik adalah jalan yang tidak terdapat sebarang gangguan pandangan kepada pemandu semasa memandu melalui jalan raya tersebut. Menurut Ibrahim (1990)

objek-objek yang terdapat berdekatan jalan raya antaranya seperti bangunan, papan iklan, pokok dan sebagainya akan menghalang pandangan pemandu yang menyebabkan jarak penglihatan menjadi terhad. Akibatnya akan menyukarkan pemandu untuk membuat keputusan semasa memandu khususnya tindakbalas untuk berhenti dan melihat kenderaan lain dari laluan bertentangan yang boleh membawa kepada kemalangan jalan raya. Menurut Meor (1989) objek-objek yang terdapat berdekatan jalan adalah wujud secara semulajadi dan pembinaan

Manusia. Jalan raya di kawasan bandar wujudnya objek-objek di tepi jalan adalah lebih kepada kesan binaan manusia seperti bangunan, papan iklan dan gerai-gerai sementara. Objek yang wujud secara semulajadi contohnya pokok dan semak adalah lebih kepada jalan raya di kawasan luar bandar di mana objek seperti pokok yang tidak diselenggara dengan baik akan menghalang pandangan pemandu. Keadaan ini akan membahayakan para pemandu.

Oleh itu kajian ini ingin mengkaji apakah persepsi para pelajar Jabatan Perdagangan terhadap kualiti dan keselamatan jalanraya di Negeri Kelantan sebagai satu kajian kes.

Metodologi kajian

Kajian ini merupakan kajian deskriptif yang menggunakan data-data kuantitatif. Data-data kajian akan dipungut melalui borang soal selidik ke atas sampel yang dicadangkan. Proses untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan kajian ini, penyelidik akan menggunakan satu set borang soal selidik. Borang soal selidik yang disediakan mengandungi dua (2) bahagian iaitu;

- i. Bahagian 1 mengandungi soalan demografi
- ii. Bahagian 2 mengandungi 5 soalan kualiti jalanraya, 5 soalan keselamatan memandu dan 1 soalan persepsi skor kualiti keseluruhan.

Jadual 1.1 menunjukkan Skala Likert dan skor berbentuk skala 5 point yang digunakan dalam borang soal selidik

Jadual 1.1 Jadual Tahap Pilihan Likert (1932)

Skala	Nilai Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Tidak pasti	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Populasi kajian adalah terdiri daripada 1047 pelajar Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Bharu Kelantan tidak termasuk pelajar yang sedang menjalani latihan industri yang terdiri daripada Program Diploma Akauntan, Diploma Pengajian Perniagaan, Diploma Pemasaran dan Diploma Insurance. Manakala sampel kajian adalah seramai 300 orang pelajar Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Bharu Kok Lanas Kelantan mengikut jadual persepelan Krejcie dan Morgan (1970). Persepelan adalah secara kaedah persepelan rawak mudah. Di mana pelajar di pilih secara rawak di dalam kelas dan sampel kajian akan menjawab soalan-soalan instrument kajian secara online google forms dan borang soal selidik yang disediakan.

Disebabkan kajian ini merupakan kajian deskriptif, data akan dianalisa berdasarkan kepada;

- i. Kajian ini juga akan menganalisa soalan berdasarkan kepada Reliability soalan. Soalan soal selidik akan diterima jika *Reliability* lebih besar daripada 0.6
- ii. Ujian *Normality* Soalan (*Pilot Test*) berdasarkan kepada *Explore* yang akan dilihat pada Standard Deviation mesti kurang daripada 2.5 dan Skewness diantara ± 2.0
- iii. Skor Mean akan dianalisa secara kuantitatif. Menurut kenyataan Siti Noor (Siti Noor *et al.* (2010) yang telah merujuk kepada Landell (1997) skor min terbahagi kepada 3 kategori

Jadual 1.2: Jadual Penentuan Tahap (Landell, 1997)

Skor Mean	Ukuran Tahap
1.0 – 2.34	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.0	Tinggi

Analisa data

Analisa Ujian Reliability Soalan

Jadual 1.3 *Reliability Statistics*

Cronbach's Alpha	Bil Item
0.727	11

Kebolehpercayaan (*Reliability Analysis*) menggunakan *Cronbach Alfa*. *Cronbach Alfa* 0.6 atau lebih menunjukkan item boleh dipercayai sebagai mengukur komponen yang hendak diukur dan mempunyai ketekalan dalaman (*Internal Consistency*) (Ulaimi, Md. Baharuddin (2013).

Pada data kajian di Jadual 1.3 menunjukkan nilai *Cronbach Alfa* adalah lebih besar daripada 0.6. Kesemua soalan telah melepasi tahap kebolehpercayaan yang ditetapkan iaitu *Cronbach's Alpha* 0.6 dan ke atas (Cortina, 1993). *Cronbach Alfa* untuk ke semua item kajian adalah 0.727 nilai-nilai ini menunjukkan item yang boleh dipercayai sebagai mengukur komponen yang hendak diukur dan mempunyai ketekalan dalaman (*Internal Consistency*).

Ujian Normality Soalan

Jadual 1.4: Ujian *Normality* Soalan

	Kualiti	Keselamatan
<i>Std. Deviation</i>	0.8224	0.8126
<i>Skewness</i>	-1.213	-1.211

Berdasarkan kepada jadual 1.4 juga, Menurut (Ulaimi (2013) nilai *Std Deviation* adalah < 2.5 dan *Skewness* adalah bernilai ± 2.0 dikira normal bagi ujian *Normality* soalan. Berdasarkan data di atas semua nilai bagi *Std Deviation* adalah < 2.5 dan nilai *Skewness* adalah kurang daripada 2.0 dan lebih besar daripada -2.0. Oleh itu berdasarkan Ujian *Normality* Soalan maka data di atas dianggap normal (Ulaimi (2013). Kesimpulan menunjukkan *normality* dipenuhi sebagai data kajian.

Kesimpulan daripada jadual 3.4 menunjukkan semua soalan adalah dianggap normal untuk kajian ini dan boleh digunakan untuk menjawab persoalan kajian adakah factor kualiti, keselamatan dan skor kualiti keseluruhan jalanraya.

Ujian Skor Mean

BAHAGIAN A – Maklumat demografi responden

Kajian ini dijalankan ke atas pelajar Politeknik Kota Bharu Kelantan iaitu seramai 300 orang pelajar dijadikan sampel bagi mewakili populasi yang dikaji. Bahagian ini menganalisis maklumat peribadi responden iaitu jantina, umur, penggunaan kenderaan dan program responden

Soalan 1: Jantina

Jadual 1.5: Kekurangan dan Peratusan Jantina Responden

	Kekurangan	Peratusan
Lelaki	83	27.7%
Perempuan	217	72.3 %
Jumlah	300	100.0

Daripada analisa jadual 1.5 di atas menunjukkan jantina responden 27.7% adalah terdiri daripada lelaki dan 72.3% adalah perempuan.

Soalan 2 : Program

Jadual 1.6: Kekerapan Program Responden

Program	Kekerapan	Peratusan
DAT	68	22.7
DPM	168	56.0
DPR	54	18.0
DIN	10	3.3
Jumlah	300	100.0

Berdasarkan analisis di jadual 1.6, didapati bahawa responden bagi DAT adalah seramai 68 orang atau 22.7%, DPM pula seramai 168 orang atau 56.0% diikuti responden DPR seramai 54 orang atau 18% manakala bagi program DIN adalah seramai 10 atau 3.3%.

Soalan 3: Umur

Jadual 1.7: Kekerapandan Peratusan Umur Responden

	Kekerapan	Peratusan
Umur 17-18	12	4.0
Umur 19-20	191	63.7
Umur 21-22	87	29.0
Umur Lebih daripada 22	10	3.3
Jumlah	300	100.0

Berdasarkan jadual 1.7 borang soal selidik yang telah dianalisis, umur adalah 12 orang atau 4% terdiri daripada 17-18 tahun, diikuti 63.7% atau 191 orang berumur 19-20 tahun, umur bagi 21-22 tahun adalah 29% atau 87 orang dan umur lebih daripada 22 adalah sebanyak 10 orang atau 3.3%.

Soalan 4 : Kenderaan yang digunakan

Jadual 1.8: Kekerapan dan Peratusan kenderaan Responden

Jenis Pengangkutan	Kekerapan	Peratusan
Kereta	146	48.7
Motor	143	47.7
Basikal	5	1.7
Pengangkutan Awam	6	2.0
Jumlah	300	100.0

Daripada analisis yang dibuat, hasil daripada soal selidik yang telah diedarkan mendapati responden yang mengguna kereta adalah seramai 146 orang atau 48.7%, mengguna motosikal 143 orang atau 47.7% diikuti berbasikal 5 orang atau 1.7% dan pengangkutan awam seramai 6 orang atau 2% sahaja.

BAHAGIAN B: Kualiti, keselamatan dan skor keseluruhan

Bagi objektif 1 bahagian ini mengandungi 5 soalan yang bertujuan untuk mengenalpasti persepsi kualiti tentang jalanraya di Negeri Kelantan. Manakala objektif 2 bertujuan untuk mengenal pasti persepsi keselamatan memandu di jalanraya Negeri Kelantan. Responden diminta untuk memilih jawapan berdasarkan Skala *Likert* seperti yang ditunjukkan dalam jadual dan 1 soalan untuk Skor Keseluruhan Kualiti Jalanraya di Negeri Kelantan.

Objektif 1: Persepsi kualiti jalanraya

Jadual 1.9: Jumlah peratusan dan Skor Mean objektif 1

BIL	SOALAN	STS	TS	TP	S	SS	MEAN
1	Saya dapati banyak lubang di jalanraya di Negeri Kelantan.	2 0.7%	15 5.0%	16 5.3%	74 24.7%	193 64.3%	4.47
2	Saya lihat kurang penyelenggaraan jalanraya di Negeri Kelantan	2 0.7%	12 4.0%	53 15.7%	72 24.0%	161 53.7%	4.26
3	Saya sering lihat benda asing seperti sampah ada di atas jalanraya.	2 0.7%	20 6.7%	34 11.3%	95 31.7%	149 49.7%	4.23
4	Saya dapati jalur keselamatan/garis jalan atas jalanraya tidak diselenggara dengan baik	4 1.3%	27 9.0%	40 13.3%	81 27.0%	148 49.3%	4.14
5	Jalanraya yang ada tidak diturap dan diselenggara dengan baik	6 2.0%	8 2.7%	30 10.0%	86 28.7%	170 56.7%	4.35

Berdasarkan soalan soal selidik yang telah dikaji, didapati Skor Mean bagi banyaknya lubang di jalanraya menunjukkan skor mean yang paling tinggi iaitu 4.47 dan ramai responden sangat setuju iaitu 64.3% atau 193 orang. Diikuti jalanraya tidak diturap dan diselenggara dengan baik sebanyak 170 atau 56.7% orang sangat bersetuju dengan Skor Mean 4.35 dan kurangnya penyelenggaraan jalanraya di Negeri Kelantan nilai Mean adalah 4.26 iaitu 161 orang atau 53.7% sangat setuju. Soalan sering melihat benda asing seperti sampah atas jalan raya adalah 49.7% atau 149 orang sangat setuju dengan nilai Skor Mean 4.23. Garisan jalan tidak diselenggara dengan baik seramai 148 orang atau 49.3% sangat bersetuju dengan nilai Skor Mean 4.14.

Objektif 2: Persepsi keselamatan memandu di jalanraya

Jadual 1.10: Jumlah peratusan dan Skor Mean objektif 2

BIL	SOALAN	STS	TS	TP	S	SS	MEAN
1	Saya rasa selamat memandu di jalanraya di Negeri Kelantan	27 9.0%	97 32.3%	84 28.0%	66 22.0%	26 8.7%	2.89
2	Saya lihat banyak papan tanda peringatan tentang keselamatan ada di jalanraya	10 3.3%	41 13.7%	74 24.7%	126 42.0%	49 16.3%	3.54
3	Saya rasa amat bahaya dengan jalan rosak yang tidak selenggara dengan baik	6 2.0%	13 4.3%	11 3.7%	68 22.7%	202 67.3%	4.49
4	Panduan yang ada di jalanraya menyakinkan saya memandu dengan selamat	6 2.0%	16 5.3%	54 18.0%	141 47.0%	83 27.7%	3.93
5	Banyak kenderaan berat di atas jalanraya pada waktu puncak	4 1.3%	15 5.0%	47 15.7%	78 26.0%	156 52.0%	4.22

Berdasarkan soalan soal selidik yang telah dikaji, didapati Skor Mean untuk soalan yang berkaitan dengan jalan rosak dan tidak diselenggara dengan baik mempunyai Skor Mean yang paling tinggi iaitu 4.49 atau 67.3% sangat setuju yang jalan yang rosak dan tidak diselenggara dengan baik amat membahayakan diri mereka untuk memandu di jalanraya di Negeri Kelantan. Begitu juga dengan kenderaan berat banyak di atas jalanraya pada waktu puncak akan membahayakan para pemandu iaitu sebanyak 52% atau 156 responden sangat setuju yang kenderaan berat banyak di waktu puncak dengan Skor Mean 4.22. Bagi soalan dan panduan memandu di jalanraya mempunyai Skor Mean 3.93 dengan 141 responden atau 47% setuju dan Skor Mean bagi papan tanda peringatan tentang keselamatan jalanraya ada di pameran adalah 3.54 yang mana 126 setuju atau 42.0%

Objektif 3. Skor persepsi keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan

Jadual 1.11: Skor persepsi keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan

SKOR PERSEPSI KESELURUHAN KUALITI JALANRAYA DI NEGERI KELANTAN	SKOR YANG DIBERI OLEH PELAJAR
10%	25 (8.3%)
20%	92 (30.7%)
30%	48 (16.0%)
40%	12 (4.0%)
50%	54 (18%)
60%	21 (7.0%)
70%	28 (9.3%)
80%	16 (5.3%)
90%	2 (0.7%)
100%	2 (1.7%)
Total	300 (100)
Skor Mean	3.86

Skor keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan menunjukkan bahawa responden hanya memberi 20% sahaja kualiti jalanraya di Negeri Kelantan iaitu seramai 92 orang daripada 300 orang atau 30.7% diikuti 30% dan 50% iaitu seramai 48 dan 54 orang atau 18% daripada keseluruhan responden. Jika kita lihat keseluruhan skor persepsi keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan ramai responden memberi skor kurang daripada 50% adalah 73% atau 219 orang daripada 300 keseluruhan responden.

Analisa Skor Mean bagi ketiga-tiga objektif

Jadual 1.12: Jumlah Skor Mean ketiga-tiga objektif

BIL	OBJEKTIF	SKOR MEAN
1	Objektif 1 (Kualiti)	4.29
3	Objektif 2 (Keselamatan)	3.81
3	Objektif 3 (Skor keseluruhan)	3.86

Berdasarkan jadual 1.12 Skor Mean setiap objektif di atas ia menunjukkan factor objektif 1 iaitu faktor kualiti mempunyai Skor Mean paling tinggi iaitu 4.29 diikuti objektif 3 faktor Skor Mean Keseluruhan 3.81 dan objektif 2 faktor keselamatan 3.81

Perbincangan

Tujuan kajian ini adalah untuk melihat persepsi pelajar Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Bharu terhadap jalanraya di Negeri Kelantan. Kajian menunjukkan bahawa persepsi kualiti adalah factor utama yang mana persepsi pelajar menunjukkan keadaan permukaan jalanraya yang amat teruk dan tidak selenggara dengan baik. Data kajian jelas menunjukkan bahawa semua Skor Mean berada pada tahap tinggi iaitu nilai Skor Mean bernilai 4.0 ke atas. Factor jalan berlubang dan tidak diturap dengan baik menjadi penyumbang kepada ketidakpuasan pelajar terhadap kualiti jalanraya yang ada di Negeri Kelantan. Ia jelas dilihat pada Skor Mean jalan berlubang bernilai 4.47 dan jalan tidak diturap Skor Mean adalah 4.35. Ramai responden mahu jalanraya di Negeri Kelantan membuat penurapan jalan yang baik dan mengurangkan bilangan lubang yang ada di atas jalanraya bagi mengelak berlakunya kemalangan. Banyaknya jalanraya yang berlubang dan tidak diturap dan diselenggara dengan baik bukan sahaja membahayakan pengguna malah akan merosakan kenderaan.

Faktor keselamatan menunjukkan responden merasakan amat bahaya jika jalan yang rosak tidak diselenggara dan dibaik pulih dengan baik diikuti dengan jumlah kenderaan berat yang ada di jalanraya pada waktu puncak mengundang kepada bahaya kepada keselamatan responden. Data menunjukkan bahawa 202 responden daripada 300 responden sangat bersetuju jalaraya yang tidak diselenggara dengan baik amat berbahaya kepada mereka. Bagi jumlah kenderaan berat pada waktu puncak responden sangat bersetuju yang kenderaan berat seperti lori pasir, kontena dan kenderaan besar yang membawa lebih muatan berada di dalam raya. Keadaan ini mmberi kesan kepada pemanduan seterusnya membahayakan para pengguna jalanraya di Negeri Kelantan.

Penilaian responden terhadap skor keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan menunjukkan bahawa responden hanya memberi skor keseluruhan kualiti jalanraya di Negeri Kelantan adalah 20% daripada 100%. Penilaian skor sebanyak 20% adalah selari dengan responden kurang berpuashati berkaitan dengan banyaknya lubang dan jalan yang diturap serta tidak diselenggara dengan baik. Jika kita amati memegang banyak lubang dan kerja-kerja penurapan jalan tidak dilakukan dengan sempurna. Keadaan ini memberi kecelakaan dan amat merbahaya kepada pemandu kenderaan.

Kesimpulan

Berdasarkan daripada dapatan kajian ini dapatlah disimpulkan bahawa ramai pelajar kurang berpuashati dengan tahap mutu dan keadaan keseluruhan jalanraya di Negeri Kelantan. Skor yang rendah diberikan terhadap kualiti jalanraya di Negeri Kelantan menunjukkan isyarat jelas bahawa Kerajaan Negeri dan Persekutuan perlu mencari kaedah penyelesaian jangka pendek dan juga jangka panjang untuk membaiki mutu dan kualiti jalan raya di negeri ini.

Kaedah penyelesaian yang perlu diwujudkan bukan sahaja menjamin kualiti jalanraya malah menjamin keselamatan para pengguna yang sering menggunakan jalanraya sebagai medium pengangkutan. Pihak Kerajaan Negeri dan Persekutuan perlu mengurangkan masalah banyaknya lubang dan meningkatkan kualiti penyelenggaraan jalanraya agar keselamatan para pengguna terjamin.

Rujukan

- Cortina, J.M. (1993). *What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications.* *Journal of Applied Psychology* 78.
- Haryati Shafii, Muhammad Aliff Haiqal Abd Halid @ Mohd Halid, Azlina Md Yassin, Haidaliza Masram & Norliana Sarpin. (2021) *Kajian Terhadap Kualiti Penyelenggaraan Jalan Persekutuan Di Johor Bahru: Dari Perspektif Pengguna*. *Research in Management of Technology and Business* Vol. 2 No. 1 (2021) 678–689 © Universiti Tun Hussein Onn Malaysia Publisher's Office
- Ibrahim Wahab. (1990). *Pengangkutan dan Struktur Bandar*. Universiti Sains Malaysia bagi pihak Pusat Pengajian Perumahan, Bangunan dan Perancangan, USM
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W., (1970). Determining Sample Size for Research Ativities. *Educational and Psychological Measurement*. *Small-Sample Techniques The NEA Research Bulletin*, Vol. 38.
- Landell, K. (1997). *Management by Menu*. London : Wiley and Sons Inc.

- Meor Othman Hamzah. (1989) *Reka Bentuk Geometri Jalan Raya Dan Lebuhraya*. Publisher Penerbit Universiti Sains Malaysia, ISBN9838610003
- Nabila Binti Roslan, Siti Nur Syahira Binti Abdul Razzaq. (2021). *Kajian Kerja-Kerja Menampal Jalan Berlubang Dengan Mengantikan Simen Kepada Arang Batu*. Jabatan Kejuruteraan Awam. Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. Selangor.
- Remali Yusoff, Nor Azurah Md Kamdari. (2017). *Factor Tarikan Pelancongan Pantai: Kajian Kes di Pantai Irama Bachok Kelantan*. Proceeding of International Conference On Economics 2017 (ICE 2017).
- Siti Noor Abdullah, Noor Hanisa Abdul Hamid & Salwan Abdul Halim. (2010). *Keberkesanan Proses Pembelajaran Modul Keusahawanan Dan Aktiviti Keusahawanan Niat Untuk Memilih Kerjaya Dalam Bidang Keusahawanan: Kajian Kes Politeknik Kota Bharu*, Prosiding Seminar Trasfomasi Pendidikan Teknikal, MyTedt10', CeTMA-UUM & Jabatan Pengajian Politeknik (JPP), Hote; Emerald Puteri, Sungai Petani, 3-4 November, 22-27
- Ulaimi Bin Yahya & Md. Baharuddin Bin Abdul Rahman. (2013). *Pengenalan Kepada SPSS Kaedah Menganalisa Data Mengguna SPSS*. KB Excel Printing (M) Sdn Bhd.
- Zikrullah Ismail. (2022). *Kelantan Sudah Lama Tunggu Jalan Raya Yang 'Sempurna'*. Penulis Tamu. Darul Naim Research Centre. Petikan Harakahdaily.18 April 2022

Faktor-Faktor Pengabaian Solat Dalam Kalangan Pelajar Muslim Di Politeknik Kota Bharu, Kelantan

Alinawati bt Ab Aziz@Kamarulzaman¹, Nor Aryada binti Mahmad² dan Wan Zamilah binti Wan Ibrahim³

¹ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: alinawati@pkb.edu.my

Abstrak: Solat adalah satu ibadah yang wajib dilakukan oleh setiap individu Muslim yang mukallaf iaitu yang telah mencapai umur akil baligh. Namun kini, dalam media massa dan media elektronik, kita sering mendengar kes pengabaian solat oleh umat Islam khususnya pelajar di negara ini. Pengabaian solat bermaksud tidak menunaikan solat seperti yang diwajibkan dalam agama Islam. Pengabaian solat secara berterusan boleh menyebabkan kegelisahan, ketakutan, kebimbangan dan masalah psikologi yang lain. Ini kerana solat membantu seseorang menghubungkan diri dengan Tuhan dan mengurangkan tekanan dan ketegangan yang dialami oleh seseorang dalam kehidupan harian mereka. Oleh itu kajian ini bertujuan untuk mengetahui dan melihat apakah faktor-faktor yang menjadi halangan kepada pelajar khususnya pelajar muslim semester dua Sesi 1 202/2023 dari Jabatan Kejuruteraan dan Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Bharu yang menyebabkan mereka mengabaikan solat fardhu dalam kehidupan harian mereka. Reka bentuk kajian ini adalah satu kajian yang berbentuk kuantitatif. Cara pemilihan sampel dilakukan secara persampelan rawak yang sistematik. Data dikumpul melalui instrument soal selidik dan dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS (Statistical Package for Social Science), Version 25. Berdasarkan hasil kajian yang telah dijalankan ini, menunjukkan bahawa isu pengabaian solat dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu berada pada tahap yang rendah kerana hanya 6.6% sahaja pelajar yang selalu meninggalkan solat dan tidak pernah mendirikan solat berbanding dengan pelajar yang memahami dan menghayati amalan solat sebagai suatu ibadah yang sangat penting dalam kehidupan seharian. Walaupun peratus ini nampak rendah namun dari sudut hukum, tidak sepatutnya seorang pelajar Muslim meninggalkan solat sedangkan mereka tahu bahawa perbuatan tersebut adalah satu kesalahan dan dosa.

Kata kunci: Pengabaian, Solat dan Politeknik

Pengenalan

Pengabaian solat dalam kalangan pelajar merupakan isu yang semakin serius dalam masyarakat masa kini. Solat adalah salah satu rukun Islam yang penting dan menjadi tanggungjawab setiap individu Islam untuk menunaikannya secara teratur. Namun, pengabaian solat dalam kalangan pelajar semakin tersebar luas dan mempunyai kesan yang merugikan terhadap kehidupan spiritual dan emosi mereka.

Pelajar sering berhadapan dengan pelbagai cabaran dan tekanan dalam kehidupan harian mereka. Faktor-faktor seperti kurangnya kesedaran agama, tekanan akademik, perubahan persekitaran, pengaruh rakan sebaya, teknologi dan media sosial, serta masalah keluarga dapat menyumbang kepada pengabaian solat. Keadaan ini memerlukan perhatian penting dari pihak berkuasa, keluarga, dan masyarakat untuk mengambil tindakan yang sesuai.

Pengabaian solat tidak hanya menjejaskan hubungan individu dengan Allah SWT, tetapi juga memberi kesan negatif kepada kestabilan emosi dan kesejahteraan mental pelajar. Solat adalah satu bentuk ibadah yang membantu mengurangkan tekanan dan ketegangan, memberikan ketenangan dan kekuatan dalam menghadapi cabaran hidup. Oleh itu, adalah penting untuk memahami punca dan akibat pengabaian solat dalam kalangan pelajar serta mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menangani isu ini. Dengan kesedaran dan tindakan yang tepat, diharapkan pengabaian solat dikalangan pelajar dapat dikurangkan dan kehidupan spiritual mereka ditingkatkan.

Sorotan Kajian

Solat merupakan salah satu daripada lima rukun Islam yang penting. Ia merupakan ibadat yang wajib dilakukan oleh setiap orang Islam yang sudah baligh dan waras. Solat merupakan kewajipan bagi setiap orang Islam dan ia mempunyai banyak manfaat, baik dari segi kefizikan dan kejiwaan. Solat dijalankan dengan mengikut syarat-syarat dan rukun-rukun yang ditetapkan oleh syarak, seperti menentukan arah kiblat, memastikan waktu solat, memperbetulkan niat, melakukan takbiratul ihram, melakukan rukuk, iktidal, sujud, duduk di antara dua sujud dan membaca bacaan-bacaan yang wajib dan sunat. Solat juga memerlukan kekhusyukan dan ketaqwaan yang tinggi.

Melalui solat, seseorang dapat mengasah ketaqwaan dan kesedaran diri kepada Allah SWT, serta menguatkan ikatan denganNya. Solat juga dapat membantu meningkatkan kesihatan fizikal dan psikologi seseorang, seperti mengurangkan stres dan memberikan ketenangan jiwa. Oleh itu, adalah penting bagi setiap individu Islam untuk memahami tuntutan-tuntutan solat dan melaksanakannya dengan penuh kesedaran dan keikhlasan. Melalui amalan solat yang konsisten, kita dapat meningkatkan hubungan dengan Allah SWT dan juga menjadi insan yang lebih baik dari segi sosial, moral dan spiritual.

Menurut kajian yang dijalankan oleh Hilmi Ismail pada 2010, mendapati majoriti pelajar Kolej Universiti TATI di Kemaman, Terengganu mempunyai pemahaman yang memuaskan tentang solat fardu. Namun, pelaksanaan solat ini sebenarnya membimbangkan kerana hanya 36% pelajar yang konsisten menunaikan solat fardu lima waktu sehari. Dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat jurang yang ketara antara pengetahuan dan amalan dalam menunaikan kewajipan agama dalam kalangan pelajar di Kolej Universiti TATI. Menurut beliau lagi dengan sengaja mengabaikan solat fardu lima waktu adalah dikira dosa tanpa mengira kewajarannya. Perbuatan tidak menunaikan solat dipandang sangat tidak baik dan memalukan di sisi Allah S.W.T. sehinggakan individu yang melakukan perbuatan ini diibaratkan seperti binatang kerana keingkaran terhadap perintah Allah. Dalam kajian yang dijalankan oleh Raja Ahmad Raja Husin et al. (2022), ditekankan bahawa tindakan meninggalkan solat mempunyai bahaya yang lebih besar bagi umat Islam berbanding isu kemasyarakatan seperti buli, pembuangan bayi, dan juga pembunuhan. Ini kerana punca kepada semua masalah sosial ini berpunca daripada sikap dan tingkah laku umat Islam khususnya dalam kalangan remaja yang telah mengembangkan sikap mengabaikan solat.

Dalam kajian yang dijalankan oleh Nursafra et al. (2012), didapati sebilangan besar pelajar khususnya 31 individu Kolej Komuniti Jelebu lalai menunaikan solat fardhu lima waktu. Ketidapatuhan ini berpunca daripada faktor

seperti kemalasan, pengaruh rakan sebaya dan kurangnya bimbingan daripada kedua ibu bapa. Selain itu, masalah tersebut turut berlaku di Kolej-kolej Komuniti negeri lain antaranya Kolej Komuniti Selandar, Melaka. Menurut Rahmat & Mohd Thoriq (2013), kajian ke atas pelajar-pelajar muslim di Kolej Komuniti tersebut mendapati bahawa tahap kefahaman dan pelaksanaan solat fardu mereka seharian berada pada tahap yang sederhana. Manakala kajian yang dilakukan ke atas pelajar-pelajar muslim di Kolej Komuniti Bayan Baru, Pulau Pinang pula mendapati bahawa kesedaran pelajar untuk menunaikan solat mereka seharian berada dalam situasi yang membimbangkan. Hal ini terbukti kerana jumlah peratusan pelajar yang tidak menggantikan solat-solat fardu mereka yang telah ditinggalkan adalah lebih tinggi daripada jumlah pelajar yang menggantikan solat (Hasnah, 2012).

Dalam kajian yang dijalankan oleh Suhaila (2018), faktor-faktor yang membawa kepada pengabaian solat dalam kalangan remaja dalam masyarakat telah diterokai. Dapatan kajian menunjukkan terdapat enam faktor yang menyumbang kepada pelajar meninggalkan solat termasuk penggunaan media sosial dan teknologi yang berlebihan sehingga boleh menyebabkan ketinggalan waktu solat. Ini menyerlahkan kepentingan disiplin diri apabila menggunakan teknologi dan aplikasi sosial, kerana ia boleh memberi kesan positif dan negatif terhadap amalan agama. Selain faktor teknologi, Suhaila (2018) turut mengkaji faktor individu, keluarga, dan institusi pendidikan yang membentuk watak dan persekitaran remaja. Kajian ini menekankan kepentingan pemahaman agama dalam diri individu yang dapat membantu mereka mengekalkan konsistensi dalam amalan solat. Keluarga juga merupakan asas penting untuk membentuk kehidupan awal belia dan memastikan amalan agama diterapkan dalam diri mereka. Institusi pendidikan juga memainkan peranan dalam memperkukuh nilai dan amalan yang diajar dalam keluarga. Secara keseluruhannya, kajian ini memberi penerangan tentang pelbagai faktor yang menyumbang kepada pengabaian solat di kalangan remaja dan menekankan keperluan pendekatan holistik untuk menangani isu ini.

Begitu juga, Bidin, Baharuddin, dan Mustari (2015) mendapati bahawa pelajar di Kolej Komuniti mempunyai pemahaman yang baik tentang solat fardhu. Mereka sedar akan akibat mengabaikan solat dalam kehidupan mereka, termasuk kesannya terhadap kehidupan akhirat mereka. Marzuki, Abd Rahman dan Ismail (2018) mendapati faktor penting pelajar solat ialah pendidikan dan pemahaman agama mereka sejak kecil. Ini diperkukuh lagi dengan pengaruh dan teladan yang ditunjukkan oleh keluarga mereka untuk memastikan pelaksanaan solat lima waktu yang konsisten. Kajian mereka telah disahkan menggunakan kaedah *Pearson Correlation*, yang mendedahkan perkaitan positif antara solat fardhu dengan pembentukan sahsiah pelajar. Oleh itu, adalah penting untuk mengkaji sejauh mana pelajar menghargai solat fardhu untuk menangani masalah sosial yang berkaitan dengan akhlak dan budi pekerti mereka.

Pernyataan Masalah

Ahmad, N. (2019), Pengamalan solat fardhu dalam kalangan pelajar Pengurusan Dalam Islam, Jabatan Perdagangan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis (PTSS), mendapati para pelajar secara umumnya mengetahui dan faham akan hukum dan kewajipan menunaikan solat lima waktu serta faham tentang balasan dan akibat meninggalkan kefardhuan tersebut. Namun, dapatan kajian ini menunjukkan tahap pengamalan solat fardhu dalam kalangan pelajar iaitu seramai 100 orang responden masih kurang memuaskan walaupun dapatan juga menunjukkan para pelajar mempunyai pengetahuan yang baik dalam hal ibadah solat dan penguasaan ilmu untuk melaksanakan ibadah tersebut. Mereka ternyata telah mendapat didikan tentang solat daripada ibu bapa dan para pensyarah di politeknik. Namun beberapa kekangan melaksanakan solat terutamanya bagi fardhu zohor, mahgrib dan subuh menyebabkan mereka masih meremeh-remehkan ibadah terpenting tersebut.

Solat adalah tiang kekuatan yang penting bagi umat Islam, membentuk asas iman masing-masing. Ia dianggap berdosa jika dengan sengaja mengabaikan solat lima waktu yang telah ditetapkan oleh Allah SWT di dalam al-Quran, dan mereka yang melakukannya akan menghadapi akibat yang pedih bukan sahaja di dunia tetapi juga di akhirat. Apabila pelajar gagal mengutamakan solat atau mengabaikannya sama sekali, mereka menjadi terdedah

kepada pengaruh sosial yang negatif. Malah, terdapat pelajar Politeknik Kota Bharu yang tidak mengamalkan solat, terbukti melalui pemerhatian yang dibuat oleh pengkaji dengan kehadiran rendah di Masjid Al-Muttaqin Politeknik Kota Bharu pada setiap waktu, terutamanya waktu zohor dan Asar. Sungguh mendukacitakan apabila menyaksikan generasi muda berpaling daripada ibadat wajib ini dan gagal menunjukkan penghargaan terhadap kepentingannya.

Disebabkan kebimbangan yang semakin meningkat berhubung isu ini, pengkaji mengambil keputusan untuk memulakan kajian yang memfokuskan kepada amalan solat dalam kalangan pelajar semester dua, Politeknik Kota Bharu. Tujuannya adalah untuk menilai kekerapan solat dalam kalangan pelajar ini dan untuk meneroka tahap kefahaman mereka tentang kepentingan solat dalam kehidupan seharian mereka. Dengan menjalankan temu bual tidak formal semasa sesi kelas, pengkaji mendapati ada segelintir pelajar tidak menunaikan solat. Malah ada pelajar yang menganggap solat lima waktu sehari semalam sebagai remeh, menunjukkan kurangnya penekanan terhadap solat dalam kehidupan mereka.

Objektif kajian

1. Untuk mengetahui tahap pelaksanaan solat fardhu dalam kalangan pelajar semester 2 PKB
2. Untuk mengetahui tahap penghayatan solat fardhu dalam kalangan pelajar semester 2 PKB
3. Untuk mengetahui faktor-faktor pengabaian solat fardhu dalam kalangan pelajar semester 2 PKB

Persoalan Kajian

Persoalan yang ingin dijawab melalui kajian ini adalah:

- a. Bagaimanakah tahap pelaksanaan solat fardhu dalam kalangan pelajar semester 2 PKB
- b. Adakah pelajar semester 2 PKB faham dan menghayati kepentingan ibadah solat dalam kehidupan seharian?
- c. Apakah faktor – faktor utama yang mempengaruhi pelajar semester 2 PKB mengabaikan ibadah solat?

Metodologi Kajian

Kaedah kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah melalui pendekatan penyelidikan kuantitatif dan melibatkan juga penggunaan tinjauan. Kajian tinjauan boleh dijalankan sama ada melalui temu bual atau mengedarkan borang soal selidik kepada responden untuk mereka isi (Piaw, 2009). Kajian ini merangkumi proses pengukuran, yang melibatkan penentuan tahap dan nilai pembolehubah yang dikaji. Untuk mencapai matlamat ini, pengkaji menggunakan borang soal selidik yang telah dilengkapkan oleh responden secara dalam talian iaitu menggunakan *link google form*. Kaedah ini membolehkan pengkaji mendapatkan respon terus daripada semua peserta dalam tempoh masa yang terhad. Soal selidik ini disusun kepada empat bahagian, iaitu Bahagian A untuk Demografi Responden, Bahagian B untuk Pelaksanaan Solat Fardhu Responden, Bahagian C untuk Penghayatan Solat Fardhu Responden, dan Bahagian D untuk Faktor-Faktor Pengabaian Solat Fardhu. Borang soal selidik yang digunakan adalah berbentuk skala Likert empat mata yang ditetapkan iaitu Sangat Tidak Setuju(STS), Tidak Setuju(TS), Setuju(S) dan Sangat Setuju(ST)

Responden di dalam kajian ini terdiri daripada pelajar Muslim semester 2 Sesi 1 2022/2023 iaitu seramai 165 orang daripada jumlah populasi seramai 292 orang. Penentuan saiz sampel adalah berdasarkan jadual penentuan saiz sampel Krecjie dan Morgan 1970. Cara pemilihan sampel dilakukan secara persampelan rawak yang

sistematis. Data dikumpul melalui instrument soal selidik dan dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS (Statistical Package for Social Science), Version 25.

Dapatan kajian

Bahagian A: Analisis Maklumat Responden

Jadual 1: Analisis item profil responden berdasarkan Demografi (N=165)

Bil	Item	Bilangan Responden	Peratus Responden (%)
1. Jantina	Lelaki	73	44.2
	Perempuan	92	55.8
2. Umur	18 tahun	5	3.0
	19 tahun	150	90.9
	20 tahun ke atas	10	6.10
3. Jabatan	Perdagangan	94	57.0
	Kejuruteraan	71	43.0
4. Latar Belakang Pendidikan	Sekolah Aliran Agama	25	15.2
	Sekolah Aliran Kebangsaan	140	84.8
5. Tempat Tinggal	Kamsis/Asrama	123	74.5
	Rumah Sewa	30	18.2
	Rumah Sendiri	12	12.0

Berdasarkan Jadual 1 demografi responden, seramai 73 orang (44.2%) responden kajian terdiri daripada pelajar lelaki manakala 92 orang (55.8%) merupakan pelajar perempuan. Dari segi umur responden, majoritinya berumur 19 tahun iaitu 150 orang (90.9%), 5 orang (3.0%) berumur 18 tahun dan 10 orang (6.1%) umur melebihi 20 tahun. 94 orang (57.0%) merupakan pelajar Jabatan Perdagangan dan 71 orang (43.0%) adalah pelajar Jabatan Kejuruteraan yang datang daripada latar belakang pendidikan yang berbeza. Kebanyakan pelajar adalah pelajar daripada sekolah aliran Kebangsaan iaitu 140 orang (84.8%) manakala 25 orang (15.2%) adalah daripada sekolah aliran agama. Daripada jumlah keseluruhan responden, seramai 123 orang (74.5%) terdiri daripada pelajar yang tinggal di kamsis/asrama, 30 orang (18.2%) di rumah sewa dan 12 orang (7.3%) tinggal bersama ibu bapa mereka di rumah sendiri.

Bahagian B: Analisis Pelaksanaan Solat Fardhu Dalam Kalangan Responden

Analisis keputusan yang diperolehi daripada kajian ini adalah berdasarkan objektif dan persoalan kajian yang telah ditetapkan sebelum ini. Dapatan kajian ini secara umumnya boleh dikategorikan kepada dua aspek iaitu paparan data dan interpretasi data. Paparan data merujuk kepada proses menukar data mentah yang diperolehi daripada jawapan soal selidik peserta kepada format yang mudah difahami. Sebaliknya, tafsiran data ialah proses memberikan makna dan kepentingan kepada analisis data.

Skala interpretasi skor min pada Bahagian B (Pelaksanaan Solat Fardhu) adalah mengikut saranan Azizee & Laila (2014) yang telah mengagihkan dapatan statistik deskriptif kepada lima kategori seperti Jadual 2 di bawah:

Jadual 2: Skala Interpretasi skor Min

Skor Min	Interpretasi
1.00-1.49	Sangat Rendah
1.50-2.49	Rendah
2.50-3.49	Sederhana
3.50-4.49	Tinggi
4.50-5.00	Sangat Tinggi

Sumber: Azizee & Laila (2014)

Jadual 3: Analisis Pelaksanaan Solat Fardhu (N=165)

Bil	Item	Skala penilaian					Jumlah		
		Tidak pernah didirikan	Selalu ditinggalkan	Kadang-kadang ditinggalkan	Jarang sekali ditinggalkan	Setiap waktu didirikan	Min	SP	Int
B1	Kekerapan saya menunaikan solat subuh setiap hari	0 (0.00)	1 (0.60)	3 (20.60)	5 (30.9)	79 (47.8)	4.25	.801	T
B2	Kekerapan saya menunaikan solat Zohor setiap hari	2 (1.21)	0 (0.00)	8 (4.84)	33 (20.0)	122 (73.9)	4.65	.687	ST
B3	Kekerapan saya menunaikan solat Asar setiap hari	1 (0.60)	0 (0.00)	8 (4.84)	30 (18.1)	126 (76.3)	4.70	.619	ST
B4	Kekerapan saya menunaikan solat Maghrib setiap hari	1 (0.60)	0 (0.00)	7 (4.24)	19 (11.5)	138 (83.6)	4.78	.578	ST
B5	Kekerapan saya menunaikan solat Isyak setiap hari	6 (3.63)	0 (0.00)	60 (36.3)	99 (60.0)	0 (0.00)	4.68	.642	ST
Min Keseluruhan							4.61	.665	ST

Nota: SP-Sisihan Piawai Int-Interpretasi ST-Sangat Tinggi T-Tinggi
 *nombor di dalam kurungan (xx) merujuk kepada peratus (%)

Merujuk kepada Jadual 3 di atas menunjukkan bahawa tahap pelaksanaan solat responden secara keseluruhan berada pada tahap yang sangat tinggi iaitu Min=4.61 dengan SP=.665. Ini menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu bagaimanakah tahap pelaksanaan solat fardhu dalam kalangan pelajar semester 2 PKB? Item B4 iaitu “Kekerapan saya menunaikan solat maghrib setiap hari” berada pada skor min tahap paling tinggi iaitu Min=4.78, SP=.578. Hampir semua responden menunaikan solat maghrib kecuali seorang sahaja 1(0.60%) responden yang tidak pernah menunaikan solat maghrib. Di antara lima item untuk Pelaksanaan Solat,Fardhu, B1 “Kekerapan saya menunaikan solat subuh” mempunyai min yang paling rendah tetapi masih berada tahap tinggi. Daripada N=165, 79 (47.8%) sahaja responden yang setiap waktu mendirikan solat subuh dan 1(0.60%) pula selalu meninggalkan solat subuh. Angka yang agak menyedihkan apabila terdapat 6 orang (3.63%) responden yang menyatakan tidak pernah mendirikan solat Isyak setiap hari. Ini boleh diandaikan bahawa faktor yang menyebabkan responden meninggalkan solat Isyak mungkin disebabkan faktor luaran seperti terlalu leka untuk menyiapkan tugas seharian, melayari internet, bermain *game*, *chatting* dan sebagainya. Akibatnya mereka tidur lewat malam dan terlepas waktu untuk menunaikan solat Isyak. Walau bagaimana pun faktor dalaman seperti sikap malas dan suka melengah-lengahkan waktu solat juga mungkin menjadi satu alasan mereka meninggalkan solat Isyak.

BAHAGIAN C: Analisis Penghayatan Solat Fardhu Responden

Analisis deskriptif digunakan untuk mengkaji objektif kajian yang melibatkan maklumat mengenai Bahagian C (Penghayatan Solat) dan Bahagian D (Faktor Pengabaian Solat). Hasil analisis dinilai menggunakan nilai skor min, yang mengkategorikan keputusan kepada empat tahap: tinggi, sederhana, rendah dan kurang kaitan. Perkaitan dengan skala Likert kemudiannya ditafsir menggunakan analisis tafsiran min seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 4 Interpretasi Skor Min skala Likert empat min.

Jadual 4: Interpretasi Skor Min skala Likert empat min.

Nilai Skor Min	Tahap
3.51 hingga 4.00	Tinggi
2.51 hingga 3.50	Sederhana
1.51 hingga 2.50	Rendah
1.00 hingga 1.50	Kurang kaitan

Sumber: Riduwan (2012)

Jadual 5: Penghayatan Solat Fardhu Responden

Kod	Item	Min	SP	Int
C1	Saya mendirikan solat fardhu kerana saya mengetahui dan memahami kewajipannya	3.95	.215	Tinggi
C2	Saya mendirikan solat fardhu kerana ia merupakan rukun Islam kedua	3.92	.270	Tinggi
C3	Saya telah mempelajari dan tahu cara solat yang betul	3.79	.420	Tinggi
C4	Saya tahu dan sedar balasan terhadap orang yang meninggalkan solat dengan sengaja	3.90	.297	Tinggi
C5	Saya berasa berdosa besar apabila tidak melaksanakan solat lima waktu	3.94	.239	Tinggi
C6	Saya sentiasa mendirikan solat di awal waktu	3.13	.536	Sederhana
C7	Saya tetap akan mendirikan solat walaupun sedang sakit	3.46	.630	Sederhana
C8	Saya tetap akan mendirikan solat walaupun sedang sibuk belajar	3.78	.414	Tinggi
C9	Saya akan mengqadha solat yang telah ditinggalkan	3.64	.594	Tinggi
C10	Saya sentiasa berusaha untuk memperbaiki kualiti solat saya	3.85	.376	Tinggi
C11	Saya cuba untuk memahami maksud bacaan di dalam solat	3.68	.494	Tinggi
C12	Saya cuba untuk solat secara khusyuk	3.82	.402	Tinggi
C13	Saya sering mendirikan solat sunat di samping solat fardhu	2.88	.755	Sederhana
C14	Saya tetap melaksanakan solat walaupun sedang bermusafir	3.64	.542	Tinggi
C15	Saya merasakan ketenangan ketika bersolat	3.84	.397	Tinggi
Min Keseluruhan		3.70	0.438	Tinggi

Nota: SP-Sisihan Piawai Int- Interpretasi

Berdasarkan Jadual 5, didapati 12 item berada pada skor min tinggi dan 3 item berada pada skor min sederhana manakala tidak ada item yang berada pada skor min rendah dan kurang kaitan. Item yang mempunyai nilai min tertinggi iaitu C1 “*Saya mendirikan solat fardhu kerana saya mengetahui dan memahami kewajipannya*”. Di samping itu juga, bagi item C5 “*Saya berasa berdosa besar apabila tidak melaksanakan solat lima waktu*” dengan Min=3.94 dan SP=.239, menunjukkan majoriti responden sangat bersetuju bahawa solat itu suatu kewajipan ke atas diri mereka dan mereka sedar sekiranya mereka meninggalkan solat menjadikan mereka

tergolong di dalam kalangan orang-orang yang berdosa besar terhadap Allah SWT. Manakala item C13 “*Saya sering mendirikan solat sunat di samping solat fardhu*” mempunyai min paling rendah iaitu Min=2.88 dan SP=.755 tetapi masih berada pada tahap sederhana. Pengkaji mengandaikan responden merasakan mereka belum sempurna dalam melaksanakan solat fardhu, apatah lagi untuk melakukan solat sunat. Secara kesimpulannya pengkaji boleh katakan bahawa kefahaman dan penghayatan solat responden berada pada tahap tinggi dengan nilai Min=3.70 dan SP=.438 sekali gus menjawab persolan kajian ke-2 iaitu Adakah pelajar semester 2 PKB faham dan menghayati kepentingan ibadah solat dalam kehidupan seharian?

BAHAGIAN D: Analisis Faktor Pengabaian Solat Fardhu

Jadual 6: Faktor-faktor pengabaian Solat Fardhu

Kod	Item	Min	SP	Int
D1	Ibu bapa mendidik saya untuk menunaikan solat sejak kecil	3.84	.427	Tinggi
D2	Ibu bapa sentiasa berpesan supaya saya tidak meninggalkan solat	3.94	.264	Tinggi
D3	Ibu bapa akan menghukum saya jika saya meninggalkan solat	3.55	.702	Tinggi
D4	Ibu bapa saya sentiasa menunaikan solat 5 waktu	3.88	.404	Tinggi
D5	Di rumah ibu bapa saya menyediakan keperluan khas untuk menunaikan solat seperti sejadah dan telekung	3.94	.239	Tinggi
D6	Saya sering meninggalkan solat kerana merasakan ibu bapa saya tidak dapat memantau solat saya bila saya di asrama/rumah sewa	3.53	.894	Tinggi
D7	Saya sering meninggalkan solat fardhu kerana kemalasan dan keletihan	3.38	.984	Sederhana
D8	Saya sering meninggalkan solat fardhu kerana terlalu sibuk dengan tugas yang diberikan oleh pensyarah	3.52	.888	Tinggi
D9	Saya sering meninggalkan solat kerana leka bermain dengan 'gajet' sehingga terlepas waktu solat	3.41	.943	Sederhana
D10	Saya sering meninggalkan solat kerana saya selalu melihat kawan saya juga tidak menunaikan solat	3.61	.823	Tinggi
D11	Saya sering meninggalkan solat kerana sibuk dengan aktiviti luar bersama kawan-kawan sehingga leka dan tidak solat	3.49	.908	Sederhana
D12	Adakah waktu rehat antara jam 1 hingga 2 petang yang diberikan mencukupi untuk anda menunaikan solat zohor, makan dan rehat	2.54	1.102	Rendah
D13	Adakah kekangan waktu kuliah atau bengkel menjadikan anda mengabaikan perintah kewajipan bersolat	3.38	.933	Sederhana
D14	Adakah Pengurusan PKB pernah menganjurkan aktiviti yang menggalakkan pelajar bersolat	3.36	.707	Sederhana
D15	Adakah Pengurusan PKB telah menyediakan tempat yang sesuai untuk memudahkan pelajar solat	3.85	.360	Tinggi
Min Keseluruhan		3.54	.745	Tinggi

Nota: SP-Sisihan Piawai Int- Interpretasi

Secara keseluruhannya Min=3.54 dan SP=.745 berada pada tahap tinggi bagi Faktor-faktor Pengabaian Solat Fardhu seperti yang ditunjukkan di dalam Jadual 6 di atas. Daripada 15 item yang dikemukakan, terdapat 2 item yang mempunyai nilai min tertinggi iaitu D2 “*Ibu bapa sentiasa berpesan supaya saya tidak meninggalkan solat*” dan D5” *Di rumah ibu bapa saya menyediakan keperluan khas untuk menunaikan solat seperti sejadah dan telekung*” iaitu Min=3.94, SP=.264 dan Min=3.94, SP=.239. Ini jelas menunjukkan bahawa peranan ibu bapa

penting dalam memastikan anak-anak sentiasa mengambil berat soal solat mereka. Sikap ibu bapa dapat menentukan sama ada anak melaksanakan solat atau pun tidak iaitu melalui pemantauan dan pesanan yang berpanjangan agar anak-anak tidak mencuaikan solat. Item D12 “*Adakah waktu rehat antara jam 1 hingga 2 petang yang diberikan mencukupi untuk anda menunaikan solat zohor, makan dan rehat*” mempunyai min paling rendah iaitu $Min=2.54$, $SP=1.102$. Ini menjelaskan bahawa responden bersetuju bahawa faktor utama kenapa responden meninggalkan solat adalah disebabkan waktu rehat yang diperuntukan tidak mencukupi untuk mereka menunaikan solat terutamanya solat zohor, makan dan rehat di samping jadual kuliah yang padat setiap hari.

Selain faktor peruntukan masa yang tidak mencukupi, pengkaji mendapati ada beberapa faktor lain lagi yang menjadi sebab pengabaian solat responden. Dalam dapatan ini pengkaji meletakkan item yang mendapat skor min pada tahap sederhana sebagai faktor-faktor yang boleh dijadikan sebab kenapa responden mengabaikan solat. Terdapat 5 item yang berada pada tahap sederhana iaitu item D7 “*Saya sering meninggalkan solat fardhu kerana kemalasan dan keletihan*”, item D9 “*Saya sering meninggalkan solat kerana leka bermain dengan 'gajet' sehingga terlepas waktu solat*”, item D11 “*Saya sering meninggalkan solat kerana sibuk dengan aktiviti luar bersama kawan-kawan sehingga leka dan tidak solat*”, item D13 “*Adakah kekangan waktu kuliah atau bengkel menjadikan anda mengabaikan perintah kewajipan bersolat*” dan item D14 “*Adakah Pengurusan PKB pernah menganjurkan aktiviti yang menggalakkan pelajar bersolat*”.

Secara kesimpulannya, beberapa faktor pengabaian solat telah dikenal pasti dalam kalangan responden oleh pengkaji antaranya ialah, peruntukan waktu rehat selama 1 jam untuk solat zohor, makan dan rehat tidak mencukupi, sikap responden yang malas dan keletihan, leka dengan ‘gajet’, sibuk dengan aktiviti luar bersama rakan, kekangan waktu kuliah/bengkel dan kurangnya penganjuran aktiviti yang menggalakkan pelajar solat oleh Pengurusan PKB.

Kesimpulan dan Cadangan

Berdasarkan hasil kajian yang telah dijalankan ini, menunjukkan bahawa isu pengabaian solat dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu berada pada tahap yang rendah kerana hanya 6.6% sahaja pelajar yang selalu meninggalkan solat dan tidak pernah mendirikan solat berbanding dengan pelajar yang memahami dan menghayati amalan solat sebagai suatu ibadah yang sangat penting dalam kehidupan seharian. Walaupun peratus ini nampak rendah namun dari sudut hukum, tidak sepatutnya seorang pelajar Muslim meninggalkan solat sedangkan mereka tahu bahawa perbuatan tersebut adalah satu kesalahan dan dosa. Menurut Sulaiman al-Kumayi, terdapat tiga halangan dalam melaksanakan ibadah iaitu yang pertama malas (kasal) mengerjakan ibadah kepada Allah, sedangkan setiap insan sanggup dan berusaha melakukan ibadah. Kedua lemah fikiran (fujur) atau tidak mempunyai tekad yang kuat kerana terpengaruh dengan kehidupan dunia dan yang ketiga iaitu bosan (malal) atau cepat berasa bosan melakukan ibadah sedangkan tujuan belum tercapai.

Justeru itu keadaan ini memerlukan tindakan segera dan tidak berbelah bahagi bagi menangani isu pengabaian solat dan memupuk generasi yang istiqamah dalam ibadah mereka. Ini memerlukan pemerhatian yang teliti dan peningkatan pendekatan pendidikan yang mengutamakan keagamaan dan kerohanian di samping kecemerlangan akademik. Adalah menjadi tanggungjawab semua pihak yang berkepentingan untuk bekerjasama ke arah memupuk generasi masa depan yang cemerlang di dunia dan akhirat. Antara cadangan-cadangan yang boleh dilaksanakan untuk menangani isu ini ialah:

1. Pelajar perlu tanamkan azam yang tuntas dalam diri sendiri untuk sentiasa menjaga solat dengan merasakan solat ini adalah kewajipan yang mutlak yang wajib dipatuhi bukan melaksanakannya atas dasar paksaan
2. Penyediaan jadual kuliah yang mengambil kira waktu rehat dan solat dipanjangkan sedikit berbanding dengan yang sedia ada iaitu dari jam 1.00 hingga 2.00 petang kepada jam 1.00 hingga 2.30 petang /3.00 petang.
3. Pihak Pengurusan PKB, khususnya Unit Pendidikan Islam dan Moral perlulah menganjurkan program-program pemantapan dan penghayatan solat dengan lebih banyak lagi bagi meningkatkan kesedaran dan kecaknaan pelajar terhadap kepentingan ibadah solat.
4. Para pensyarah khususnya Penasihat Akademik, bertanggungjawab memberi bimbingan dan nasihat yang berterusan kepada pelajar agar mereka tidak terlalai dan terlupa ibadah fardhu ain ini.

Rujukan

- Azizee Aziz & Laila Musa (2014). Penerapan Kemahiran Generik Dalam Kalangan Pelajar Tahun Akhir Jabatan Perdagangan Politeknik Mukah. *Seminar Antarabangsa Pendidikan Global II. 1*, p. 24. Bangi, Selangor: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Hasna Bidin, Ahmad Syukran Baharuddin & Mohd Ismail Mustari. (2015). Kefahaman Ibadat Solat Fardhu dalam Kalangan Pelajar Muslim: Kajian Tinjauan di Kolej Komuniti Bukit Beruang, Melaka. *Sains Humanika*, 5(3), 21-34.
- Hasnah Hassan et.al (2012). *Faktor Pelajar Mengabaikan Ibadah Solat Fardhu: Satu Kajian Kes dalam Kalangan Pelajar Muslim di Kolej Komuniti Bayan Baru, Pulau Pinang*. Prosiding Seminar Kolej Komuniti Bayan Baru, Pulau Pinang.
- Ismail, Hilmi. (2010). *Pengamalan Solat Fardhu di Kalangan Mahasiswa di TATI University College(TATIUC), Kemaman, Terengganu*. Universiti Malaya, Jabatan Fiqh dan Usul. Kuala Lumpur: Akademi Pengajian Islam.
- Krejcie, R. V. (1970). Determining Sample Sizes for Research Activities, Educational and Psychological Measurement. *The NEA Research Bulletin*, Vol.38, 99.
- Mohd Khusyairie Marzuki, M. M. (2018). Sikap Pelajar terhadap Pengamalan Solat Fardhu dan Kesannya kepada Pembentukan Sahsiah: Kajian di UiTM Kelantan Kampus Kota Bharu. *AlBasirah Journal*, 11- 22.
- Norzira Ahmad (2019). Pengamalan Solat Fardhu Dalam Kalangan Pelajar Pengurusan Dalam Islam. *International Innovation in Teaching and Learning & Language Education Conference* (pp. 83-93). Pulau Pinang: UiTM.
- Nursafra binti Mohd Zhaffar et al. (2012). *Penggunaan Kecerdasan Pelbagai dalam Pengajaran dan Pembelajaran Ibadah*. Jelevu: Kolej Komuniti Jelevu
- Piaw, C. Y. (2009). *Statistik Penyelidikan Lanjutan*. Kuala Lumpur: McGrawHill Education.
- Rahmat Abdullah & Mohd Toriq Sulaiman (2013). “*Tahap Kefahaman dan Pelaksanaan Ibadat Solat Lima Waktu di kalangan Pelajar Muslim di Kolej Komuniti Selandar*”. Prosiding Seminar Penyelidikan Kolej Komuniti Selandar, Melaka
- Raja Ahmad Raja Husin, H. A. (2022). *Amalan SSolat Fardhu Dalam Kalangan Pelajar Muslim: Tinjauan di IPT Sabah*. Politeknik Kota Kinabalu. Sabah: Researchgate.net.
- Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Suhaila Nadzri, S. M. (2018). Isu-isu Pengabaian Solat Dalam Kalangan Remaja Di Negeri Selangor. *E-Book of Masjid, Zakat and Waqf Managemen 2018(Imaf 2018)*. Selangor.
- Sulaiman Al-Kumayi. (2007). Shalat penyembahan dan penyembuhan. *Jakarta: Erlangga*

Kajian Hubungan Pencapaian Penilaian Kerja Kursus 'Presentation' Bagi Kursus *Engineering Mathematics 2* Terhadap Hubungan Amalan Komunikasi, Kolaboratif, Kreativiti Dan Pemikiran Kritis Di Politeknik Kota Bharu.

Mohd Faizal Bin Ismail^{1,*}, Ainor Izmira Binti Maimun@Mahmood² dan
Hanisah Binti Yusoff³

^{1,2,3} Department of Mathematic Science Computer, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan,
Malaysia.

*Corresponding author : faizaljmsk@pkb.edu.my

Abstrak. Kajian ini bertujuan untuk menilai hubungan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis para pelajar dalam pelaksanaan penilaian kerja kursus 'Presentation' bagi kursus *Engineering Mathematics 2*. Penyelidikan ini dijalankan untuk mengenalpasti adakah amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis mempengaruhi pencapaian pelajar dalam kursus *Engineering Mathematics 2* (DBM 20023) di Politeknik Kota Bharu. Soal selidik (google form) telah digunakan sebagai instrumen kajian. Sampel untuk kajian ini terdiri daripada 113 orang pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu pada sesi 1 2022/2023. Analisis min, sisihan piawai dan pekali korelasi digunakan untuk melaporkan dapatan kajian dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 21.0. Hasil kajian didapati min keseluruhan tahap amalan (Komunikasi = 4.75), (Kolaborasi = 4.68), (Kreativiti = 4.53) dan (Pemikiran kritis = 4.53) yang telah dipraktikkan oleh para pelajar berada pada tahap tinggi. Analisis ujian korelasi mendapati terdapat hubungan yang sangat baik aspek amalan komunikasi ($r = 0.01$, $p = 0.920$), amalan kreativiti ($r = 0.003$, $p = 0.979$) dan amalan pemikiran kritis ($r = -0.016$, $p = 0.869$). Manakala hubungan yang lemah bagi aspek amalan kolaborasi ($r = 0.188$, $p = 0.046$). Ini membuktikan bahawa amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis mempunyai hubungan yang signifikan dan mempengaruhi pencapaian penilaian kerja kursus pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2*.

Kata Kunci: komunikasi, kolaboratif, kreativiti, pemikiran kritis, *Engineering Mathematics 2*

Pengenalan

Industri serta pasaran kerja menekankan aspek kompetensi dan kemahiran yang kompeten dalam kalangan pekerja. Pekerja akan bertindak sebagai modal insan dan akan mewujudkan kebolehpakaran dan kebolehan pengetahuan dalam membantu penyelidikan serta perubahan dalam intervensi tempat kerja mereka.

Kekangan serta kelemahan dalam penggunaan pengetahuan dan kemahiran secara holistik seringkali membataskan seseorang untuk menggandakan kebolehan dan kompetensi mereka. Sehubungan dengan itu, masyarakat hari ini disegerakan dalam meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan keupayaan di peringkat awal pendidikan. Seajar dengan peralihan masa yang drastik, pendidikan yang berteraskan konsep abad ke 21

direalisasikan dalam konteks kehidupan pengajaran dan pembelajaran secara konsisten dan sistematik (Jalaludin, 2012).

Menurut Nor Shela dan Mohd Shafie (2019) dalam Suradin dan Basri (2005) keseimbangan dan kualiti kehidupan masyarakat banyak dipengaruhi oleh faktor pelajaran dan keupayaan dalam Pendidikan tinggi. Mutu dan kualiti pendidikan perlu ditingkatkan dari masa ke semasa supaya hasil idea dan pemikiran yang tertetus mampu diterjemahkan dalam konteks moden, sekaligus dapat memenuhi citarasa isu semasa dan global. Kemunduran dan kelemahan untuk berdaya saing dengan dunia global dan pasaran kerja adalah salah satu punca yang mendorong wujudnya halangan dalam menjadi individu atau kelompok yang kompeten (Mohd Isa dan Khadijah, 2017). Pendekatan teknologi adalah perkara yang menjadi keutamaan dalam pembelajaran masa kini. Sehubungan dengan itu, Hamzah dan Basiron (2014) amat menggalakkan penglibatan yang aktif dilakukan dan dikembangkan dengan terancang seiring dalam konteks keperluan negara dan masyarakat setempat.

Rentetan sumbangan dalam pembelajaran abad ke 21, negara optimis dan komited terhadap generasi yang dihasilkan sebagai label modal insan dinamik dan berpengetahuan dalam menangani isu dunia dan global secara inovatif. Produktiviti ini akan terhasil dengan gabungan dan kombinasi pendidikan yang bersifat praktikal dan konseptual secara intervensi teknologi dalam memastikan kebolehpasaran modal insan meningkat. Peningkatan dalam kebolehpasaran modal insan akan mengukuhkan ekonomi negara dengan merapatkan jurang pendapatan dan mengurangkan kadar pengangguran dalam kalangan graduan.

Kemahiran abad ke-21 pada kebiasaannya digunakan dalam menghuraikan pelbagai kebolehan yang diperlukan untuk berjaya di zaman global. Justeru itu, proses pembelajaran dalam bilik darjah merangkumi literasi teknologi, pembelajaran kolaboratif, penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan projek serta aplikasi pemikiran aras tinggi, termasuk pemikiran kritis untuk mensintesis dan menilai maklumat dalam menyelesaikan masalah, selari dengan elemen-elemen yang terkandung dalam Pembelajaran abad ke-21 (PAK21). Keperluan ini juga turut merentasi pendidikan di peringkat tinggi seperti di politeknik. Pelaksanaan PAK21 diaplikasikan menerusi penilaian kerja kursus '*Presentation*' bagi kursus *Engineering Mathematics* (DBM20023).

Pernyataan Masalah

Sistem penilaian dan pentaksiran di peringkat Politeknik Malaysia telah menetapkan pelajar Diploma Kejuruteraan perlu mengambil dan lulus kursus *Engineering Mathematics 2* (DBM20023) bagi memenuhi syarat untuk pelajar menamatkan pelajaran di Politeknik. Bagi kursus DBM20023, pembelajaran kursus adalah melibatkan penilaian kerja kursus (formatif) dan peperiksaan akhir (sumatif).

Merujuk kepada indeks prestasi utama yang telah ditetapkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), peratus pencapaian *Course Learning Outcome* (CLO) adalah $\geq 50\%$. Hasil dapatan pembelajaran kursus yang telah dianalisis pada sesi 1 2022/2023 yang dikenali sebagai *Course Outcome Review Report* (CORR) menunjukkan peratus pencapaian CLO3 pelajar berada pada tahap yang baik iaitu pada julat 70-80%.

Nilai peratus Pencapaian CLO perlu ditingkatkan dalam menyediakan graduan berkualiti yang boleh memasuki pasaran kerja supaya boleh menyumbang kepada ekonomi negara selain untuk menambah baik aspek pengajaran dan pembelajaran yang efektif bagi membantu pelajar menguasai hasil pembelajaran. Pengukuran dan analisis hasil pembelajaran merupakan keperluan MQA dalam MQF (COPPA: Bidang Area 3 – Bidang Area 7 iaitu pemantauan dan semakan program dan merupakan elemen penting dalam OBE).

Di antara elemen yang dikenalpasti dapat meningkatkan kemenjadian pelajar adalah melalui amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis. Elemen tersebut akan dinilai dalam penilaian kerja kursus '*Presentation*' (CLO3) bagi kursus *Engineering Mathematics 2*. Sehubungan dengan itu pengkaji ingin

mengenalpasti hubungan tahap amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis terhadap pencapaian pelajar bagi menghasilkan graduan yang berkualiti dan menjadi pilihan oleh majikan.

Objektif Kajian

- i. Mengenalpasti tahap amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis terhadap penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2*.
- ii. Mengenalpasti hubungan antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar.

Persoalan Kajian

- i. Adakah tahap amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2*.
- ii. Adakah terdapat hubungan yang signifikan antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar.

Hipotesis Kajian

H_1 = Terdapat hubungan di antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar.

H_0 = Tidak Terdapat hubungan di antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar.

Kepentingan Kajian

Penyelidik ingin mengkaji dan mengenalpasti tahap dan elemen-elemen amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis pelajar kerana ia merupakan faktor yang boleh memberikan impak kepada institusi Politeknik, penyelidik dan pelajar. Hasil dari kajian ini diharapkan agar dapat memberikan kesedaran kepada kita semua mengenai kepentingan penerapan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis.

i. Kepentingan kepada Politeknik

Kajian ini penting untuk dijadikan garis panduan kepada pihak institusi untuk menambahbaik kualiti Pengajaran dan Pembelajaran melalui perancangan strategik Pengajaran dan Pembelajaran, sistem pentaksiran dan penilaian serta pendedahan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis sejajar dengan perubahan teknologi termasuk revolusi perindustrian 4.0 (IR4.0).

ii. Kepentingan kepada Penyelidik/Pendidik

Kajian ini penting kepada penyelidik/pendidik kerana melalui kajian ini, penyelidik/pendidik akan dapat mengenalpasti kelemahan dalam sistem pendidikan dan dapat memberi pendekatan yang terbaik untuk diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran terkini bagi meningkatkan pencapaian akademik.

iii. Pelajar Diploma Kejuruteraan

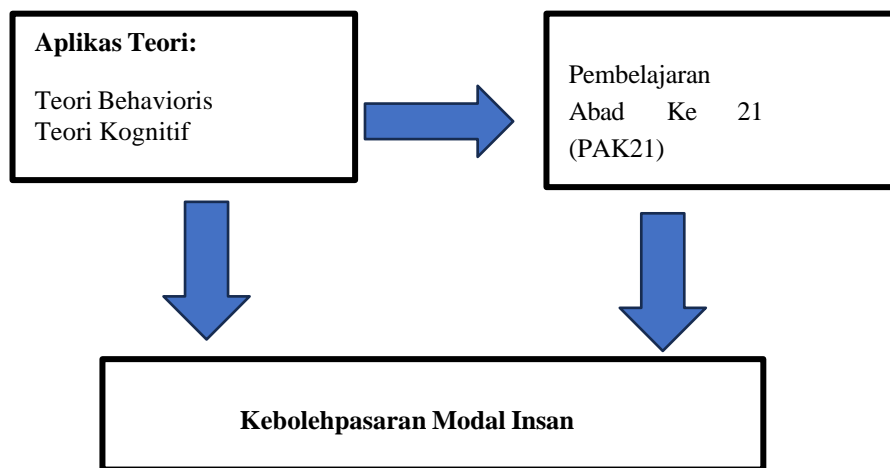
Kajian ini amat berguna kepada semua pelajar kerana amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dapat membantu meningkatkan kemahiran berkomunikasi, membudayakan semangat kolaboratif antara ahli kumpulan mencetuskan kreativiti dan menjana pemikiran kritis pelajar sebagai persediaan diri sebelum mereka memasuki alam pekerjaan.

Batasan Kajian

Kajian ini menumpukan kepada pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* sesi 1 2022/2023 di Politeknik Kota Bharu (PKB).

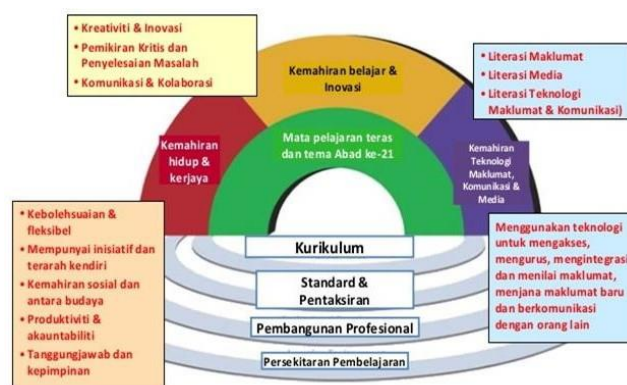
Kajian Literatur

Kebelakangan ini pembelajaran abad ke 21 (PAK21) semakin ditekankan dan menjadi pencetus kepada aliran dalam pengajaran dan pembelajaran semasa. Rajah 1 menunjukkan penekanan dua aspek dalam pembelajaran abad ke 21 yang berlandaskan kepada Teori Kognitif dan Teori Behavior. Mengikut Fenwick (2003), teori kognitif menekankan aspek pemikiran dalam pembelajaran. Semasa pembelajaran berlangsung teori kognitif melibatkan kekuatan daya kreativiti dan pemikiran seseorang untuk berfikir secara kreatif dan kritikal. Selain itu penjana idea dan segala aspek yang berkaitan dengan inovasi dalam pembelajaran juga dititikberatkan. Mengikut Abdul Rahim (1989), melalui kognitif, daya pemikiran akan dibangunkan dengan membina persepsi dan membuat hubungkait antara isi dan struktur sesuatu cabang pembelajaran.



Rajah 1. Hubungan Teori Behaviorisme dan Teori Kognitif dengan Pembelajaran Abad Ke 21.

Selain dari model dalam Rajah 1, model abad ke 21 yang ditunjukkan dalam Rajah 2 iaitu Model *Partnership for 21st Century Skills* (2015) menggabungkan beberapa komponen iaitu kemahiran pemikiran kritikal, kemahiran berkomunikasi, refleksi, kemahiran kolaborasi, pentaksiran, penyelesaian masalah, teknologi, kreativiti dan kemahiran inovasi. Menurut Rockel (2017), beberapa organisasi Pendidikan utama Amerika Syarikat telah merumuskan kesemua kemahiran tersebut ke dalam kerangka utama.



Rajah 2. Kerangka Pendidikan Abad Ke 21 (PAK21)

Kerangka utama merangkumi kreativiti, pemikiran kritis, kolaborasi dan komunikasi. Pembelajaran abad ke 21 (PAK21) telah diperkenalkan dan dilaksanakan disemua sekolah mulai tahun 2015. Penerapan konstruk kemahiran abad ke 21 harus diterapkan oleh para guru bagi menekankan kemahiran abad ke 21 dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Muhammad Sabri et al. 2020). Malah menurut Nur Zarina dan Roslinda (2016), kemahiran-kemahiran abad ke 21 perlu digabungkan dengan kurikulum dan amalan pengajaran guru di sekolah agar dapat diterapkan oleh para pelajar di sekolah.

Mengikut buku Garis Panduan Penilaian Kerja Kursus Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi (2011), definisi ‘penilaian kerja kursus’ bermaksud kaedah pentaksiran yang dibuat secara berterusan bagi mengukur hasil pembelajaran pelajar dalam mencapai pengetahuan, keahiran praktikal dan kemahiran insaniah. Penilaian kerja kursus dilaksanakan secara berterusan dengan menggunakan pelbagai kaedah yang telah ditetapkan. Penilaian kerja kursus digunakan untuk memantau pencapaian pelajar sepanjang semester dan menyediakan maklum balas tentang perkembangan pencapaian pelajar.

Penilaian ‘*Presentation*’ bagi kursus *Engineering Mathematics 2* (DBM20023) adalah satu penilaian yang melibatkan kerja kursus yang diwajibkan setiap pelajar yang mengambil Diploma Kejuruteraan bagi tujuan penilaian pencapaian pelajar. Ini selari dengan Nazri (2019), menjelaskan bahawa akademik pelajar boleh diukur dengan melihat kepada nilai markah melalui peperiksaan atau penilaian berterusan.

Metodologi Kajian

Di dalam kajian ini, borang soal selidik (google form) direkabentuk berdasarkan objektif dan matlamat yang hendak dicapai. Rekabentuk soalan-soalan di dalam borang soal selidik bagi kajian ini adalah berdasarkan kepada pemerhatian awal terhadap pencapaian pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* sesi 1 2022/2023. Rekabentuk kajian kuantitatif telah digunakan dimana penyelidik mentadbir tinjauan dan soal selidik kepada sampel bagi melihat hubungan diantara pencapaian dengan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis. Ujian korelasi dibuat bagi mengukur darjah perkaitan diantara dua pembolehubah iaitu perkaitan antara pencapaian penilaian kerja kursus ‘*Presentation*’ pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2*.

Sampel Kajian

Mengikut Airasian dan Gay (2003), populasi adalah kumpulan sasaran pengkaji iaitu kumpulan kepada siapa hasil kajian akan direalisasikan. Sampel kajian pula ialah responden kajian yang dipilih untuk mewakili sesuatu populasi. Penetapan populasi kajian adalah penting dalam kajian disebabkan populasi dapat menentukan bagaimana serta berapa ramai sampel yang akan kita pilih untuk mendapatkan sumber data. Dalam kajian ini pengkaji membuat pemilihan sampel secara rawak kerana ia membolehkan semua pelajar mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel kajian. Populasi kajian ini terdiri daripada 152 orang pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* pada sesi 1 2022/2023. Mengikut Krejeie dan Morgan (1970), jumlah sampel adalah berdasarkan jumlah populasi. Oleh itu jumlah sampel yang diambil dalam kajian ini ialah 113 orang.

Kaedah Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang telah diperolehi dalam kajian ini, iaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah hasil daripada soal selidik (google form) yang diberikan kepada 113 orang responden yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* pada sesi 1 2022/2023 di Politeknik Kota Bharu. Manakala data sekunder diperolehi daripada hasil pembacaan pengkaji.

Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan sebelum kajian sebenar dilaksanakan bagi menguji instrumen soal selidik yang telah dibangunkan. Kebolehpercayaan dan kesahan instrumen kajian diuji dalam kajian ini menggunakan pekali Alpha Cronbach. Mengikut Mohd Najid (2003), instrumen yang dibina sendiri oleh penyelidik dalam kajian juga adalah berbentuk kajian rintis untuk menguji keobjektifan, kesahan dan kebolehpercayaan. Melalui kajian rintis, kebolehpercayaan soal selidik dapat ditentukan di mana kebolehpercayaan memberikan darjah ketekalan dan ketepatan instrument pengukuran. Mengikut Liu (2019) telah memberikan garis panduan mengenai Alpha Cronbach yang menerangkan kekuatan hubungan seperti dalam jadual 1:

Jadual 1. Pekali Nilai Alpha Cronbach

Alpha Cronbach Range	Kekuatan Hubungan
< 0.6	Lemah
0.6 < 0.7	Sederhana
0.7 < 0.8	Baik
0.8 < 0.9	Sangat Baik
> 0.9	Terbaik

Nilai pekali yang diperolehi ditunjukkan dalam jadual 2. Dapatan menunjukkan keputusan ujian kebolehpercayaan yang diperolehi bagi amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis adalah berada pada julat terbaik.

Jadual 2. Keputusan Ujian Kebolehpercayaan

<i>Pembolehubah</i>	<i>N</i>	<i>Alpha Cronbach</i>	<i>Tahap</i>
Amalan Komunikasi	10	1.00	Terbaik
Amalan Kolaboratif	10	0.923	Terbaik
Amalan Kreativiti	10	1.00	Terbaik
Amalan Pemikiran Kritis	10	0.988	Terbaik

Analisis Data

Data yang telah dikumpul telah dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Sciences (SPSS)* versi 21.0. Analisis borang soal selidik (google form) ini telah dibahagikan kepada dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A merupakan bahagian demografi dan Bahagian B meliputi soalan-soalan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dan hubungan dengan penilaian kerja kursus '*Presentation*'. Pemilihan kaedah analisis data dalam ini dilakukan berdasarkan kepada persoalan kajian seperti di jadual 3.

Jadual 3. Pemilihan Kaedah Analisis Data Berdasarkan Persoalan Kajian

Persoalan Kajian	Kaedah Analisis
Apakah tahap amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis pelajar yang mengambil kursus <i>Engineering Mathematics 2</i> . Bagaimanakah hubungan antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus ' <i>Presentation</i> ' pelajar.	Analisis Deskriptif (Peratusan dan Skor Min) Analisis Korelasi Pearson

Demografi Sampel Kajian

Sebanyak 113 borang soal selidik (google form) telah diedarkan untuk dijawab oleh pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu (PKB). Maklumat demografi responden yang diperolehi telah dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif iaitu menggunakan taburan kekerapan dan peratusan. Maklumat demografi ini seperti jantina, bangsa dan pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' yang diperolehi di analisis. Dapatan kajian menunjukkan daripada 113 orang responden, bilangan responden lelaki adalah sebanyak 85% mewakili 96 orang, manakala responden perempuan sebanyak 15% yang mewakili 17 orang berdasarkan Jadual 4.

Jadual 4. Analisis Demografi Responden

Demografi Responden	Bilangan		Peratus (%)
Jantina	Lelaki	96	85
	Perempuan	17	15
	Jumlah	113	100
Bangsa	Melayu	113	100
	Cina	0	0
	India	0	0
	Lain-lain	0	0
	Jumlah	113	100

Jadual 5 menunjukkan bahawa majoriti responden mendapat markah di antara enam puluh satu hingga lapan puluh peratus (%) iaitu sebanyak 52.2% yang mewakili 59 orang. Sebanyak 41.6% atau 47 orang responden mendapat markah di antara lapan puluh satu hingga seratus peratus (%), dan 6.2% atau 7 orang responden mendapat markah antara empat puluh satu hingga enam puluh peratus (%).

Jadual 5. Pencapaian Penilaian Kerja kursus ‘Presentation’ sesi 1 2022/2023

Pencapaian Penilaian Kerja kursus ‘Presentation’ sesi 1 2022/2023	Markah	Bilangan Pelajar	Peratus (%)
	41-60	7	6.2
	61-80	59	52.2
	81-100	47	41.6
Jumlah		113	100

Analisis Amalan Komunikasi, Kolaboratif, Kreativiti dan Pemikiran Kritis Terhadap Pencapaian Penilaian Kerja Kursus ‘Presentation’ bagi Kursus *Engineering Mathematics 2*.

Maklumat bahagian B ini dianalisis dalam bentuk skala likert, soalan-soalan dalam bahagian B bertujuan untuk melihat tahap penerapan amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis responden. Soal selidik ini menggunakan format skala likert iaitu skala bernombor yang ditetapkan oleh pengkaji. Mengikut Appelbaum et al.(2018), likert skala lima dipilih kerana mudah diuruskan dan digunapakai kerana item-itemnya dapat dijawab oleh responden dengan mudah. Data yang dikutip melalui skala ini menunjukkan kepercayaan yang lebih tinggi berbanding dengan skala lain seperti Guttman (1950) yang hanya menunjukkan dua jawapan sahaja iaitu ‘ya’ atau ‘tidal’. Skor dan persetujuan terhadap pernyataan item dibahagian B seperti di Jadual 6.

Jadual 6. Skor dan Persetujuan Item Bahagian B

Skor	Min Interpretasi Skor Min
1.00 – 1.50	Sangat Tidak Setuju / Rendah
1.51 – 2.50	Tidak Setuju / Rendah
2.51 – 3.50	Tidak Pasti / Sederhana
3.51 – 4.50	Setuju / Tinggi
4.51 – 5.00	Sangat Setuju / Tinggi

Analisis Amalan Komunikasi

Berdasarkan Jadual 7, menunjukkan nilai purata skor min 4.754. Secara keseluruhannya responden Sangat Setuju terhadap amalan komunikasi dalam pelaksanaan penilaian kerja kursus ‘Presentation’. Dapatan ini boleh membuktikan bahawa pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu (PKB) memiliki kebolehan/kemahiran berkomunikasi yang tinggi.

Kebolehan berkomunikasi dalam pelaksanaan penilaian kerja kursus ‘Presentation’ membolehkan pelajar menyumbang atau berkongsi pendapat serta pengetahuan mendapat bimbingan komunikasi dan seterusnya dapat menyelesaikan permasalahan berkaitan ‘Presentation’ yang diberikan oleh pensyarah. Aspek ini merujuk kepada hasil daripada analisis bagi item (2), (4) dan (5) terhadap pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik kota Bharu (PKB).

Melalui amalan komunikasi (perbincangan) pelajar dapat mempelbagaikan kaedah atau bahan pembentangan ‘Presentation’ yang terbaik bagi memperolehi markah penilaian kerja kursus yang cemerlang dapat dilihat pada skor min tertinggi iaitu item (3).

Jadual 7. Analisis Skor Min terhadap Amalan Komunikasi

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai
1	Saya melaksanakan kaedah perbincangan secara berkumpulan bagi menyelesaikan Penilaian Kerja Kursus (PKK) ‘Presentation’ dalam PdP matematik.	4.73	0.448
2	Saya mendapat perkongsian pengetahuan melalui pelaksanaan/pembentangan Penilaian Kerja Kursus (PKK) ‘Presentation’ dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.73	0.444
3	Saya menggunakan pelbagai bahan dalam pembentangan Penilaian Kerja Kursus (PKK) ‘Presentation’ dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.82	0.383
4	Saya mendapat bimbingan kemahiran komunikasi melalui pelaksanaan Penilaian Kerja Kursus (PKK) ‘Presentation’ dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.74	0.439
5	Saya dapat memberikan idea melalui aktiviti berkumpulan dalam menyelesaikan Penilaian Kerja Kursus (PKK) ‘Presentation’ dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.75	0.434
Purata		4.754	0.43

Analisis Amalan Kolaboratif

Berdasarkan jadual 8, menunjukkan nilai purata skor min 4.69 kepada hasil dapatan yang diperolehi tentang persoalan kajian bagi amalan kolaboratif adalah responden Sangat Setuju. Dapatan ini boleh membuktikan bahawa pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu (PKB) dapat menjalinkan hubungan kolaborasi serta bekerjasama antara ahli kumpulan dalam melaksanakan penilaian kerja kursus ‘Presentation’. Ini dibuktikan dengan dapatan skor min tertinggi (4.76) pada item (2).

Namun tidak dinafikan sememangnya mendapat kerjasama dan keserasian antara ahli kumpulan bukanlah suatu perkara yang mudah kerana ianya memerlukan usaha, kesabaran dan pembelajaran yang berterusan. Oleh itu, kebolehan mengalihkan emosi kepada satu-satu perkara yang positif adalah kunci kepada kecemerlangan sikap dan kerjasama.

Jadual 8. Analisis Skor Min terhadap Amalan Kolaboratif

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai
1	Saya melaksanakan kaedah Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' secara berkumpulan dalam PdP matematik.	4.74	0.459
2	Saya dapat bekerjasama antara ahli kumpulan bagi menyelesaikan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.76	0.658
3	Pelaksanaan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' mendedahkan saya kepada soalan bercorak penyelesaian masalah dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.63	0.615
4	Pelaksanaan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' melatih saya untuk menyelesaikan soalan bercorak penyelesaian masalah dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.62	0.556
Purata		4.69	0.572

Analisis Amalan Kreativiti

Berdasarkan jadual 9, didapati responden turut bersetuju terhadap amalan kreativiti dengan capaian purata Skor Min 4.53. Dapatan ini boleh membuktikan bahawa pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu (PKB) mempunyai daya kreativiti yang tinggi.

Melalui pelaksanaan penilaian kerja kursus '*Presentation*', pelajar menggunakan kecekapan atau keupayaan minda untuk menerokai pelbagai kemungkinan menghasilkan sesuatu yang baru, asli ataupun luar biasa yang diilhamkan hasil daripada gabungan ahli kumpulan. Penghasilan idea-idea kreatif pelajar ini dapat dilihat pada nilai Skor Min tertinggi (4.58) pada item (3).

Jadual 9. Analisis Skor Min terhadap Amalan Kreativiti

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai
1	Soalan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' menjana idea saya dalam PdP matematik.	4.52	0.708
2	Penyelesaian Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' menggalakkan saya mengeluarkan pendapat dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.53	0.628
3	Soalan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' mendedahkan saya kepada penerapan unsur kreatif dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.58	0.666
4	Saya menggunakan unsur kreatif dalam menyediakan video/laporan Penilaian Kerja Kursus (PKK) 'Presentation' dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.49	0.614
Purata		4.53	0.654

Analisis Pemikiran Kritis

Berdasarkan jadual 10, didapati nilai purata Skor Min 4.53 kepada hasil dapatan yang diperolehi tentang persoalan amalan pemikiran kritis. Dapatan ini membuktikan bahawa pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* di Politeknik Kota Bharu (PKB) mempunyai kelebihan atau kemahiran berfikir secara kritis yang dapat membantu pelajar dalam memahami dan menghuraikan sesuatu yang sedang mereka pelajari semasa pembelajaran atau semasa menyiapkan tugas penilaian kerja kursus '*Presentation*'.

Dapatan analisis amalan pemikiran kritis berlaku dalam pelaksanaan penilaian kerja kursus '*Presentation*'. Ini dapat dilihat pada item (1) dan item (4) dengan Skor Min tertinggi (4.55) iaitu pelajar didedahkan kepada soalan penyelesaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' tahap (CLO3).

Jadual 10. Analisis Skor Min terhadap Amalan Pemikiran Kritis

Bil	Item	Skor Min	Sisihan Piawai
1	Penilaian Kerja Kursus (PKK) ' <i>Presentation</i> ' menggunakan soalan yang menjelaskan kepada pemikiran kritis dalam PdP matematik.	4.55	0.744
2	Penilaian Kerja Kursus (PKK) ' <i>Presentation</i> ' mendedahkan /mengajukan soalan yang meneroka pandangan pelajar dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.50	0.733
3	Penyelesaian Penilaian Kerja Kursus (PKK) ' <i>Presentation</i> ' mengajukan soalan yang memerlukan analisis dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.52	0.733
4	Penilaian Kerja Kursus (PKK) ' <i>Presentation</i> ' mengajukan soalan yang menguji implikasi dan akibat dalam dalam pelaksanaan PdP matematik.	4.55	0.732
Purata		4.53	0.736

Analisis Amalan Komunikasi, Kolaboratif, Kreativiti dan Pemikiran Kritis dan Hubungannya Dengan Pencapaian Penilaian Kerja Kursus '*Presentation*' bagi Kursus *Engineering Mathematics 2* Di PKB

Bagi menjawab persoalan kajian ini, prosedur statistic inferensi yang menggunakan korelasi momen hasil darab pearson (r) telah digunakan. Dalam kajian ini, pembolehubah bersandar (X) adalah amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis manakala pencapaian penilaian kerja kursus '*Presentation*' pelajar pada sesi 1 2022/2023.

Mengikut Ernie D (2011), Rowntree (1981) dan Mohd Najib (1999), secara amnya terdapat tiga (3) jenis hubungan yang wujud dalam kajian korelasi iaitu hubungan positif, hubungan negatif dan tiada hubungan. Pekali korelasi itu berkisar antara 0.00 hingga +1.00 adala korelasi positif. Manakala korelasi yang berkisar antara 0.00 hingga -1.00 adalah korelasi negatif. Hal ini bergantung kepada arah hubungan positif atau negatif. Pekali yang bertanda positif menunjukkan bahawa arah korelasi tersebut positif dan pekali yang bertanda negatif menunjukkan arah korelasi yang negatif. Pekali yang bernilai 0.00 pula menunjukkan tidak adanya korelasi antara pembolehubah X dan Y. Tahap hubungan ini adalah merujuk kepada tafsiran korelasi pada Jadual 11.

Jadual 11. Tafsiran Pekali Korelasi

<i>Hubungan Positif</i>	<i>Tahap Hubungan</i>
.90 hingga 1.00	Korelasi sangat tinggi
.70 hingga .90	Korelasi tinggi
.50 hingga .70	Korelasi yang sederhana
.30 hingga .50	Korelasi rendah
.00 hingga .30	Sedikit

Nota ** Setiap nilai adalah sama, sama ada positif atau negatif

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, didapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation' pelajar. Nilai pekali korelasi r bagi faktor pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation' dengan amalan (Komunikasi = 0.920, Kreativiti = 0.979 dan Pemikiran Kritis = 0.869) mempunyai hubungan yang sangat baik manakala amalan kolaboratif mempunyai korelasi yang lemah/rendah bagi pembolehubah (kolaboratif = 0.046). Maka hipotesis nul ditolak.

Hal ini menjelaskan bahawa amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis adalah faktor utama tahap pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation' bagi pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* pada sesi 1 2022/2023 di PKB. Dapatan adalah seperti dalam jadual 12 dan 13.

Jadual 12. Pekali Korelasi Amalan komunikasi, kolaboratif, kreativiti dan pemikiran kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation'

Pembolehubah	Pencapaian		Sig. (2 tailed) Tahap Hubungan
	N	r	
Komunikasi	113	0.920	Kuat/Sangat Tinggi
Kolaboratif	113	0.046	Sedikit/Sangat Rendah
Kreativiti	113	0.979	Kuat/Sangat Tinggi
Pemikiran Kritis	113	0.869	Kuat/Tinggi

Jadual 13. Analisa Penilaian Kerja Kursus 'Presentation' Sesi 1 2022/2023

Markah	Bilangan Pelajar	Pencapaian (%)
41-60	7	6.2
61-80	59	52.2
81-100	47	41.6

Berbandukan Jadual 12 didapati korelasi yang kuat untuk amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis. Manakala amalan Kolaboratif menunjukkan korelasi yang sedikit/sangat rendah. Ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis dengan pencapaian penilaian kursus 'Presentation'. Dapatan ini menepati jangkaan pengkaji bahawa terdapat hubungan di antara amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran dengan pencapaian penilaian kursus 'Presentation'.

Kesimpulan

Amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis para pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2* pada sesi 1 2022/2023 di PKB adalah pada tahap yang tinggi. Terdapat hubungan yang signifikan antara Amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis dengan pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation'.

Dapatan telah membuktikan pengaruh Amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis kerana ia memberikan impak yang positif terhadap pencapaian penilaian kerja kursus 'Presentation' sekali gus pencapaian akademik pelajar yang mengambil kursus *Engineering Mathematics 2*. Sehubungan dengan itu Amalan Komunikasi, Kreativiti dan Pemikiran Kritis haruslah diberikan penekanan dalam Pengajaran dan Pembelajaran pada masa kini.

Cadangan

Hasil daripada kajian ini, beberapa cadangan telah dikemukakan kepada ibu bapa, pendidik dan institusi Pendidikan Politeknik bagi melahirkan pelajar yang berkemahirann dan kompeten.

- Kesedaran ibu bapa terhadap penerapan elemen-elemen Amalan Komunikasi, kolaboratif, Kreativiti dan Pemikiran Kritis di rumah akan dapat membantu meningkatkan kemahiran 'softskill' yang seimbang dengan akademik.
- Pihak kementerian/institusi perlu mempelbagaikan program yang melibatkan penglibatan pelajar melalui pelbagai program yang dianjurkan. Pelajar akan lebih aktif dan berfikiran terbuka, seterusnya dapat menerapkan elemen-elemen Amalan Komunikasi, kolaboratif, Kreativiti dan Pemikiran Kritis.
- Pendidik perlu memastikan Amalan Komunikasi, kolaboratif, Kreativiti dan Pemikiran Kritis dapat dilaksanakan secara efektif selaras dengan visi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2013 – 2025).
- Pelajar juga perlu mengaktifkan diri dengan menyertai program yang dianjurkan oleh institusi

Rujukan

- Arahan-arahan Peperiksaan Dan Penilaian (Diploma) Edisi 6 (2019). *Bahagian Peperiksaan dan Penilaian Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti*.
- Ismail said et al. (2020). "Aplikasi 4K-IN Dalam Pembelajaran dan Pemudahcara Abad 21: Satu Kajian Terhadap Pengajaran Guru Tingkatan Enam Daerah Kubang Pasu". *Journal of Advanced Research in Social and Behavior Sciences* 19, Issue 1 (202) 64-79.
- Jessica Dora Henry, Zamri Mahamod. (2021). "Penerapan Amalan Kreativiti, Pemikiran Kritis, Kolaborasi dan Komunikasi (4C) Pembelajaran Abad Ke 21 Dalam Kalangan Guru Bahasa Melayu". *Jurnal Dunia Pendidikan*, Issue 1 (3) 239-248.
- Ng Lee Ching et al. (2020). "Tahap Amalan Pembelajaran Abad Ke 21 (PAK21): Satu Kajian Kes. *Jurnal Pengurusan dan Kepimpinan Pendidikan*". 43-56.
- Nor Shela Saleh, Mohd Shafie Rosli. (2019) "Kepentingan Pembelajaran Abad ke 21 Terhadap Potensi Kebolehpasaran Modal Insan". *Innovative Teaching and Learning Journal*, 2 (2), 71- 81.
- Suzilaeli Binti Sarman, Ainor Izmira Binti Maimun@Mahmood (2017) Pengaruh 4K (Kuliah, Komunikasi, Kafeteria dan Katil) Terhadap Pencapaian Kursus Matematik Kejuruteraan 2 Bagi Pelajar Diploma Kejuruteraan Di Polisas. *National Conference on Research Education (NAREC 2017)*.
- Tn. Hj. Mat Abdul Shukur et al. Edisi 2013 (2013) "Manual Analisis Item Politeknik Kementerian Pendidikan Malaysia". Retrieved from <https://www.mypolycc.edu.my/index.php/muat-turun/garis-panduan-c/bahagian-peperiksaan-dan-penilaian/download/11-bpn/487-panduan-penulisan-item-pentaksiran-2013>.

Issues and challenges of innovation in Construction Industry

Mohd Subki Bin Abdul Kadir¹, Masarizan binti Mohamed² and
Jamaliah Mohd. Sopi³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: subki@pkb.edu.my, sarizan@pkb.edu.my,
jamaliahsopi@pkb.edu.my

Abstract. 2020 was a difficult year, upsetting enterprises in all markets and leaving global uncertainty in its wake. Digital use of innovation must be promptly embraced, particularly in the construction industry. If adoption is delayed, the construction industry will lag other industries and will require large modifications and investments to remain competitive. The Construction industry has been reported to be deficient in digital transformation applications. As a result, this report evaluates the possibility of digital transformation in the construction industry. It is concluded that the use of Information Communication Technology (ICT) and other innovations will boost productivity, efficiency, and overall competitiveness in the construction business. Workflow and collaboration are facilitated by digital transformation at various organizational levels. Study on the issues and challenges associated with digital transition of digital construction has undergone modification. The primary purpose of the study detailed in this paper is to investigate how digital technology is evolving in the construction sector because of COVID-19. The findings make it quite evident that the use of statistics clearly illustrate the use of digital technology in the construction sector. With the rapid advancement of digitalization, the use of digital technology in innovation has been advocated to enable groundbreaking advancements in the built environment.

Keywords: Digital technology; construction industry, information communication technology

Introduction

The year 2020 has been difficult, upsetting businesses across all markets and leaving behind global uncertainty. Innovation-based digital adoption must be promptly adopted, notably in the construction industry. If adoption is delayed, the building industry will fall behind other industries and will need extensive renovation and financial investments to remain competitive. It has been noted that the construction industry lacks applications for digital transformation. As a result, this essay assesses the potential benefits of digital transformation for the construction sector. To examine the potential advantages, disadvantages, and barriers of digital transformation in the construction business, a thorough literature analysis has been conducted. It is concluded that overall productivity, efficiency, and competitiveness will rise with the deployment of information and communication technology (ICT). An important component of the project life cycle is the construction supply and procurement chain which is project planning, development, delivery, and maintenance in the built environment. (Jacobsson et al., 2017). The McKinsey Global Institute (2017) underlines the low productivity in CSCP and recommends

using digital technologies to improve processes. The digital future is expected to be a long-term evolution of the built environment given the increase in internet access. (Morgan, 2019). Given the increase in internet usage since the twenty-first century (Cheng et al., 2010) and the recent active boom of digital technology in the fourth industrial revolution (Industry 4.0), the digital future has been predicted for the long term. evolution in the built environment (Morgan, 2019). (Pasetti Monizza et al., 2018). New and emerging technologies such as blockchain, smart contracts and the Internet of Things (IoT) are being investigated for potential applications in Industry 4.0, which focuses on digitization and ubiquitous interaction. (Das et al., 2020). However, before Industry 4.0 and its technologies, several web-based technologies were used for material sourcing, supplier selection, tendering/bidding, and progress monitoring. These technologies include electronic procurement (e-procurement), e-commerce and enterprise resource planning (ERP). (Mehrbod and Grilo, 2018).

Aim is to advance digitization in the development of two streams of digital supply chain and procurement technologies (DSCP-technologies) that aim to address efficiency, coordination and optimization issues posed by digitization in various contexts. According to Yang et al. (2010) and Cheng et al. (2010). (2020), this technology is used to address issues of transparency, integration of partners, trust, coordination, process integrity, communication, and information flow in the improvement of digital technology including building information modeling (BIM) in construction projects, the large amount of digital information generated will require technology. Objectives are:

- i. Investigate the issues and challenges of digitization of the construction sector.
- ii. Identify suggestions to overcome construction innovation issues and challenges in the construction industry.

Literature review

The planning stage, sustainability in focusing on the application of sustainable design, green specifications for products or materials and green financing schemes for projects. Green financing schemes provide support for development that has the primary goal of protecting the environment and improving social policies to achieve a sustainable economy (Cong et al., 2020). At the pre-contract stage, for efficiency and effectiveness in processes such as bidding, evaluation, and sourcing to achieve sustainability. Furthermore, the technology used in the sourcing process can be used to check the environmental compliance and sustainability performance of contractors/suppliers. On the contract level, sustainability in looking at green transport and production of sustainable products/components. Resource efficiency is important at this stage. Therefore, transportation for products/materials in supply operations requires careful evaluation to curb carbon emissions (Chen and Nguyen, 2019). Technology can be used to monitor product/component transport plans to ensure environmental compliance. The post-contract stage focuses on the impact of delivered or installed products for replacement or reuse management. Other initiatives such as reverse logistics can be used in technology at this stage. Manufacturing and other key industries, including energy, health, smart cities, and mobility, are considered potential beneficiaries. (MacDougall, 2014). The idea behind this manual is that I4.0 can serve as a catalyst for a more industrialized and automated building industry in the future.

Questionnaire

A questionnaire has multiple components and was created with the objectives of a thorough literature evaluation relevant to this research in served as a tool for gathering data. The respondents will receive the questionnaire in a variety of ways, including direct delivery, email, online surveys, and mailings.

Data analysis

Frequency (%) = $f/n \times 100\%$ where:

f = frequency of respondents

n = total number of respondents

	Population	Sample
# of subjects	N	n
Mean	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
Standard deviation	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

Figure 1. Formulae for mean and standard deviation

Main Result

The study uses quantitative techniques to distinguish between total usage and investment across three classes (phases) pre-COVID, during COVID and post-COVID in three categories of digital technology (data collection, processing, and communication). An extensive literature review of published materials was conducted to select digital technologies often used for this research study. This includes books, journals and journal articles that discuss the most popular digital technologies currently used in the construction sector.

RESPONDENTS	FREQUENCY
Outsource	2
Lack of introduction and campaign about construction innovation	1
Lack of understanding among foreign workers	1
Weather	1
Commitment	1
Attitude	1
Cooperation	1
Total	8

Figure 2. Respondents

The respondents express their opinions on additional problems and obstacles to adopting building innovation, and two of the respondents say that a lack of resources is a problem. The respondent added Employees can contribute to problems, therefore it's crucial to get agreement from everyone on the design team and staff dedication to building regulations to minimize problems. Additionally, the respondent mentioned that the weather is an issue for most f Malaysians, which has an impact on the project's completion schedule. The respondent shares their thoughts on communication problems such the ignorance of foreign workers and the lack of publicity and advocacy for innovative construction practices.

ii. Identify suggestions to overcome construction innovation issues and challenges in the construction industry.

Suggestions to overcome construction innovation issues and challenges in the construction industry	N	Mean	Standard deviation
Improved legislation	120	4.48	0.788
Promotion of non-traditional forms of construction procurement	120	4.40	0.749
Collaborative Partnering	120	4.41	0.728
Education and Training Policy	120	4.56	0.671

Figure 3. Suggestions to overcome construction innovation issues and challenges in the construction industry.

The concur that recommendations for education and training policies should be made for implementing innovation in the construction industry in Malaysia. The maximum mean value was 4.56, with a standard deviation of $\sigma_x=0.671$. Regarding the management, 75 percent strongly concur that this issue should be addressed by improved legislation.

Research and development

To overcome issues and challenges	N	Mean	Standard deviation
R&D	120	4.53	0.697
Tranformation	120	4.53	0.660
Supporting R&D	120	4.43	0.774

Figure 4. Recommendations to overcome issues and challenges based on management.

The table above explained that majority of the respondent with 75 of 120 strongly agrees that support of R&D by scientific research institutes high construction cost become recommendation to overcome the issue and only strongly disagree with this recommendation and it results the highest value mean $\mu=4.53$, standard deviation $\sigma_x=0.690$. Meanwhile 72 frequency of respondent that strongly agree with support for the transfer of R&D results into a practice followed by 42 agree and only 1 of respondent strongly disagree with this recommendation statement. Next, there are 69 respondents that strongly agree that coordination with universities and scientific research institutes is also recommended to innovation based on research and development. Followed by 45 respondents that chose agree for this and only 1 respondent that strongly disagree with this statement. Finally, for recommendation with 68 respondents strongly agree with support of R&D technological and technical capability and only 1 respondent strongly disagree with this statement.

Industry environmental

Benefit of innovation to environment and industry	N	Mean	Standard deviation
Energy efficiency	120	4.63	0.607
Operation towards perfection	120	4.57	0.670
Innovation from other industries	120	4.56	0.632
Change paradigm/ normal practices	120	4.53	0.673

Figure 5. Benefit of innovation in aspect of economic

For energy efficiency it shows that the highest of the respondent are strongly agree about the statement with 84 respondents and there are 28 respondents who agree next it is followed by 8 neither agree nor disagree and it results in value mean $\mu=4.63$, standard deviation $\sigma_x=0.607$. The figure above also shows operation toward perfection with 80 respondents strongly agree that benefit to environment followed with 28 respondents that agree, the rest choose neither agree nor disagree with 12 frequencies. Another benefit that strongly agree by the respondent with 76

frequency regarding innovation from to other industries also results show 35 of 120 respondent agree with this benefit. Change paradigm/ normal practices, with 75 respondents strongly agree and none of the respondent strongly disagree with this benefit.

Benefit in aspect of economic

Benefit of innovation in aspect of economic	N	Mean	Standard deviation
Optimizing economic growth	120	4.48	0.698
Enhance value/ re-engineering	120	4.55	0.620
Global competitiveness	120	4.54	0.647
Short- and Long-Term Profitability	120	4.59	0.655

Figure 6. Most effective alternative improvement for construction innovation

It was explained that 75 out of 120 respondents strongly agreed that supporting R&D by scientific research institutes despite high construction costs was a good strategy for solving the problem, while only one respondent strongly disagreed. This produced the highest value, with a mean of 4.53 and a standard deviation of 0.90. In the meanwhile, 42 respondents agree, followed by 72 who strongly agree, and only 1 who strongly disagrees with the idea that R&D results be transferred into practice. Then, 69 respondents strongly concur that collaboration with academic institutions and scientific research organizations is another recommendation for innovation based on research and development. followed by 45 respondents who selected "agree" and just 1 who selected "strongly disagree". "The most effective alternative improvement for construction innovation Malaysia construction industry.

Rank of the level of agreement from Questionnaire analysis

Issues and challenges on construction industry innovation		Level of agreement					Mean	Description	Rank
		1	2	3	4	5			
Resource	Direct budget subsidies	1	0	10	39	70	4.48	Agree	4
	Tax incentives	1	1	14	34	70	4.43	Agree	6
	Funding of pilot projects	1	1	11	38	69	4.44	Agree	5
	Reward System	1	2	15	41	61	4.33	Agree	9
Management	Improved legislation	1	1	10	32	75	4.48	Agree	4
	Promotion of non- traditional forms of construction procurement	1	1	10	45	63	4.40	Agree	8
	Collaborative Partnering	1	0	11	45	63	4.41	Agree	7
	Education and Training Policy	1	0	6	37	76	4.56	Strongly agree	1
Research and Development	Support of R&D by scientific research institutes	1	0	8	36	75	4.53	Strongly agree	2
	Support for the transfer of R&D results into practice	1	0	5	42	72	4.53	Strongly agree	2
	Support of R&D technological and technical capability	1	1	12	38	68	4.43	Agree	6
	Coordination with universities and scientific research institutes	1	0	5	45	69	4.51	Strongly agree	3

Figure 7. Issues and challenges on construction industry innovation

Issues and challenges can be overcome with the right solutions, with the number 1 position recommended by the respondents to overcome the issue of innovation and challenges in the construction industry according to the education and training policy with a mean value of 4.56 this recommendation is strongly agreed by the respondents. In conclusion, issues and challenges in the construction industry can be prevented or prevented by improving this education and training policy to ensure that the Malaysian construction industry is controlled by a professional and skilled workforce. With a mean reward system value of 4.33 being the last one strongly agreed by the respondents that recommend to overcome the issues and challenges of construction innovation. It is concluded that the majority of respondents may be that the reward offered is irrelevant to the demand which causes respondents to be less motivated and attractive to create something innovative in the construction industry.

Discussion

As a result, implementation of innovation in construction industry achieved not just depend on players but also through innovation. From questions of 120 questionnaires, result in the table were analysed and discussed next. The highest mean value, standard deviation, and number of respondents in this poll, 81, indicate that this statement is true while none of the respondents indicate that it is false. These values relate to the economic

benefit for both short-term and long-term profitability. Second, 74 out of 120 respondents strongly agree with the statement that enhancing value/re-engineering is a benefit, followed by 38 respondents who agree, and another 75 respondents who strongly agree that global competitiveness is the benefit in the construction industry. The remaining 10 respondents neither agree nor disagree with this statement. None of the respondents strongly disagree with it-as a result.

Benefit of Innovation in construction industry

Benefit of innovation in construction industry		Level of agreement					Mean	Description	Rank
		1	2	3	4	5			
Benefit of innovation for society and firm	Creating safe and enhance efficiency	0	1	7	36	76	4.56	Strongly agree	5
	Resources utilization	0	1	9	35	75	4.53	Strongly agree	8
	Good working condition	0	0	12	34	74	4.50	Strongly agree	9
	Skill development	0	0	8	35	77	4.58	Strongly agree	3
To environment and industry	Energy efficiency	0	0	8	28	84	4.63	Strongly agree	1
	Operation towards perfection	0	0	12	28	80	4.57	Strongly agree	4
	Innovation from other industries	0	0	9	35	76	4.56	Strongly agree	5
	Change paradigm/ normal practices	0	1	9	35	75	4.53	Strongly agree	8

Figure 8. Issues and challenges on construction industry innovation

The results of the survey show, majority of the respondents choose all 10 concepts stated very important to implemented construction innovation in the project, it explained this concept very important for construction players to implement the innovation in construction industry especially in Malaysia. However, procurement system management became the first ranked with the mean shows that majority 4.38 of the respondents choose very important about this concept. Innovation in procurement such as Design and Build, Management Contracting, Public-Private Partnership (PPP), Private Finance Initiative (PFI) and Concession-based Method are to be used in construction industry nowadays and e-tender concept help the bidders and with this technology it makes information distributed easier compared to traditional method. Next, with the lowest mean compared to other concepts with value 3.95, 3D painting become the last ranked for the importance of construction innovation implemented in the project. It concludes that this concept was less of awareness or lack of usage of 3D printing in Malaysia construction industry. However, the classification of the level of importance by respondents for this concept is still at a very important level.

Conclusion

Benefits of implementing innovation in the construction industry, in relation to table 12 obtained from the questionnaire data, most respondents strongly agree that energy efficiency is a factor that contributes to construction innovation in the Malaysian construction industry, and it is ranked number 1 out of 12. The form of this data, with a mean value of 4.63 it concludes that energy efficiency will provide less energy to perform, it can aim to reduce the amount of energy needed to prepare products and improve the quality of performance. Whereas, with a mean value of 4.48 it takes this benefit as the last number listed in the number according to respondents. Benefits in economic aspects can optimize economic growth agreed by respondents and it can be concluded that these benefits do not contribute by implementing innovations for the construction industry, respondents can choose this statement because the construction industry does not contribute as another sector in contributing to Malaysia's Gross Domestic Product (GDP). The main finding of the study is that most construction companies (owners, consultants and contractors) underinvested in digital technology before the pandemic. The COVID-19 pandemic, which has had a negative impact on almost all areas and business sectors around the world, began to spread in the early months of 2020. However, many argue that the Architecture, Engineering and Construction (AEC) sector is among the worst hit. severely affected by the epidemic. When compared to workers in other industries, including transportation and manufacturing, construction teams reported the largest number of positive incidents. Undeniably, the COVID-19 outbreak is happening. Such marketing difficulties also put pressure on supply chains and subcontractors, leading to the failure of some of them. Before the pandemic, the majority of construction organizations (owners, consultants and contractors) did not invest enough in digital technology to meet the needs of the crisis. Many technologies that are already in use and available may not be used to their full and most effective potential. They are now more valuable than ever because of the epidemic. One example is the use of technology required for virtual meetings. This technology may have been underutilized before the crisis, but is now important during the shutdown phase. Perhaps it is considered unnecessary or lacks the necessary bandwidth for efficient operation. As a result, it is important to assess the amount of use and investment in digital technology. Therefore, it is important to assess the amount of money spent on digital technology before, during and after the pandemic. The main objective of this paper is to examine, within the framework of the construction industry, the use and investment in digital technology for construction projects during and after the COVID-19 outbreak. Digital technology, although not new and has been around for a long time, was not widely used before the "lockdown" situation caused by the epidemic. The AEC industry has gradually incorporated digital technologies over the past two decades but remains sluggish compared to other sectors, such as the service and manufacturing industries, for example. Ironically, the COVID-19 pandemic has developed an urgent need towards adopting new technologies that will play a key role in reshaping the future of the AEC industry, enabling greater collaboration, data-driven decision-making and control. The use of such technology will also facilitate steps towards a sustainable future for contractors and developers. Wallet notes that this pandemic has provided an advantage, as construction professionals have grown more confident in dealing with this technology, which not only helps keep the industry moving during these drastic times but also provides cost and time saving tools that construction professionals can take advantage of in the long run. . In the first months of 2020, the outbreak of COVID-19, which adversely affected almost all areas of life and commercial sectors around the world, began to spread. However, many claim that the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry is one of those most affected by the outbreak. According to a recent Los Angeles study, construction teams report the most positive incidents when compared to workers in other industries, such as transportation and manufacturing. The COVID-19 pandemic is undeniably active. A number of supplier networks and subcontractors failed as a result of the marketing challenges that put pressure on them. The advantages of using digital technology in the AEC-business are many and huge. The incorporation of technological innovation allows construction firms to reinvent themselves as providers of intelligent engineering solutions. Adopting such technical breakthroughs is, in fact, a deliberate decision to improve the image and reputation of the construction company in the market. Not only that, but digitizing the construction business makes it more desirable to new graduates by challenging old perceptions of the construction profession as risky, difficult, and unsanitary, and considered backward. Furthermore, the

effective use of developing digital technologies improves communication, collaboration, project understanding, information acquisition, production rates, and time and cost savings.

References

- Ahankoob, A., Manley, K., & Abbasnejad, B. (2022). Ahankoob, A., Manley, K., & Abbasnejad, B. (2022). The role of contractors' building information modelling (BIM) experience in realising the potential values of BIM. *Ahankoob, A., Manley, K., & Abbasnejad, B. (2022). The role of contractors' building information modelling (BIM) experience* *International Journal of Construction Management*, Ahankoob, A., Manley, K., & Abbasnejad, B. (2022). The role of contractors' building information modelling (BIM) experience 22(4), 588-599.
- Brochner, J. (2021). Construction project management fiction: Individual values. *International Journal of Project Management*, , 39(6), 594-604.
- Davis, P., Gajendran, T., Vaughan, J., & Owi, T. (2016). Assessing construction innovation: theoretical and practical perspectives. *Construction Economics and Building*,, 16(3), 104-115.
- Dulaimi, F. M., Y. Ling, F. Y., Ofori, G., & Silva, N. D. (2002). Enhancing integration and innovation in construction. *Building research & information*,, 30(4), 237-247.
- Ebolor, A., Agarwal, N., & Brem, A. (2022). Sustainable development in the construction industry: The role of frugal innovation. *Journal of Cleaner Production*, 380, 134922.
- Ernstsen, S. N., Whyte, J., Thuesen, C., & Maier, A. (2021). Ernstsen, S. N., How innovation champions frame the future: Three visions for digital transformation of construction. *Ernstsen, S. N., Whyte, J., Thuesen, C., & Maier, A. (2021). How innovation champions frame the future: Three visio* *Journal of Construction Engineering and Management*, Ernstsen, S. N., Whyte, J., Thuesen, C., & Maier, A. (2021). How innovation champions frame the future: Three visions for digi 147(1), 05020022.
- Hall, A. T., Durdyev, S., Koc, K., Ekmekcioglu, O., & Tupenaite, L. (2022). Multi-criteria analysis of barriers to building information modeling (BIM) adoption for SMEs in New Zealand construction industry. *Engineering*,. 3. *Hall, A. T., Durdyev, S., Koc, K., Ekmekcioglu, O., & Tupenaite, L. (2022). Multi-criteria analysis of barriers to building information m* *Department of Engineering and Architectural Studies, Ara Institute of Canterbury*,.
- Jacobsson, M., & Linderoth, H. C. (2021). Newly graduated students' role as ambassadors for digitalisation in construction firms. *Construction Management and Economics*, 39(9), 759-772.
- Kamara, J., Augenbroe, G., Anumba, C., & Carillo , P. (2002). Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anu Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation*,, 2((1)), 53-67.
- Koc, K., & Okudan, O. (2021). Assessment of life cycle risks of deconstruction in urban regeneration projects. *1. Koc, K., & Okudan, O. (2021). Assessment of life cycle risks of deconstruction in urban* *Journal of Construction Engineering and Management*, 1. Koc, K., & Okudan, O. (2021). Assessment of life cycle risks of deconstructi 147(10), 04021137.
- LI, Q., Chong H.Y, Lee, C.Y, & Zhang, Y. (2021). BIM's formal and informal collaborative networks in traditional procurement: Insights from the construction phase of a hospital case study. *Journal of Management in Engineering*,, 37(6), 05021008.

Konsep Sabar dan Ganjarannya dalam Islam

Mariani binti Mat Dris¹, Zunaidawati binti Mat Daud² dan Nurulhuda binti Muhamad³

¹ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: mariani@pkb.edu.my

Abstract: Sabar adalah amalan yang dapat menahan diri dari sifat mazmumah dan rasa emosi. Islam telah mengajar umatnya agar sentiasa bersabar terhadap semua ketentuan yang ditetapkan oleh Allah SWT. Sabar juga merupakan ukuran iman serta takwa seseorang dan dapat mempertingkatkan usaha untuk berikhtiar dan bertindak. Kesabaran dalam menghadapi segala ujian hidup melahirkan individu yang lebih tenang, teliti, ikhlas, istiqamah dan tidak mudah putus asa. Tujuan penulisan ini akan mengupas pengertian sabar menurut al-Quran, ayat-ayat al-Quran berkaitan sabar, bentuk-bentuk sabar, ganjaran sabar dan amalan doa. Kajian Kualitatif digunakan dalam penulisan ini, iaitu kajian melalui pembacaan daripada sumber-sumber al-Quran, al-Hadith, buku-buku, jurnal, majalah serta bahan-bahan berkaitan. Hasil kajian mendapati sifat sabar merupakan amalan seharian yang perlu diimbangi dengan usaha, doa, syukur dan bertindak dengan bijaksana dalam kehidupan. Ini kerana ganjaran bagi orang yang bersabar akan memperolehi nikmat dan balasan baik dari Allah SWT. Pelaksanaan sabar melahirkan insan yang berjiwa murni, jujur dan seterusnya berjaya membentuk keperibadian yang unggul dan cemerlang. Semoga penulisan ini dapat menjadi panduan kepada pembaca bagi mempertingkatkan iman dengan amalan doa-doa dan memahami impak dan ganjaran bagi orang yang bersabar. Ganjaran sabar amat luar biasa, di mana orang yang bersabar akan tetap bersemangat dalam menghadapi masalah-masalah hidup, memiliki jiwa yang tenang, lebih berhati-hati dalam menghadapi masalah hidup.

Kata Kunci: Sabar, Mazmumah, Usaha

PENGENALAN

Dalam menjalani kehidupan di dunia, manusia seringkali diuji oleh Allah SWT. Berhasil atau tidak manusia untuk menyelesaikan permasalahan bergantung pada peribadi dan keutuhan iman setiap insan. Sabar adalah salah satu ciri utama ketakwaan seseorang kepada Allah SWT.

Jiwa orang yang sentiasa bersabar akan semakin kuat berpegang kepada janji-janji Allah SWT. Sifat sabar sangat penting untuk mendidik hati menjadi lebih tenang dalam menghadapi musibah dan ujian. Namun, sifat ini haruslah dididik dan disemai dengan nilai keimanan dan kesedaran yang tinggi. Manusia pada dasarnya sudah diberi kekuatan untuk mempertahankan hidup, dimana Allah SWT telah membekali potensi akal, hati dan pancaindera. Berdasarkan kesempurnaan manusia ciptaan Illahi sebagai Khalifah di alam ini, maka dalam memiliki kekuatan potensi sabar memerlukan amalan-amalan yang baik, diusahakan dengan doa-doa serta menyakini kekuasaan Allah SWT dan balasanNya.

Berdasarkan penulisan ini, penulis akan memaparkan konsep sabar dalam al-Quran, amalan-amalan doa, bentuk-bentuk sabar dan ganjaran sabar dalam kehidupan.

PENYATAAN MASALAH

Sabar merupakan sifat yang terpuji dan ganjarannya adalah syurga dari Allah SWT. Sifat sabar di tuju kepada manusia dan secara khususnya sifat sabar sasarannya adalah kepada orang-orang yang beriman. Ujian

dan cubaan perlu diatasi dengan kaedah yang unik dan penuh hikmat melalui hubungan dengan pencipta, sesama manusia dan alam sekeliling. Hasil penelitian kajian ini menunjukkan bahawa sabar perlu dimiliki oleh setiap muslim dengan terus berusaha mengamalkan doa-doa diiringi dengan bersyukur kepada Allah SWT dan berpegang teguh kepada ajaran agama. Masalah tidak mengamalkan sifat sabar dalam diri sehingga berlakunya permasalahan dalam kehidupan, tidak memahami ayat-ayat al-Quran berkaitan dengan arahan agar bersabar dan tidak memiliki ciri-ciri keperibadian yang utuh dalam mengemudi kehidupan. Isu- isu kesulitan hidup era baru seperti isu rumahtangga, ekonomi, pandemik Covid- 19, kematian, banjir, kebakaran dan lain-lain musibah perlu di fahami dengan menyeluruh berpandukan keimanan kepada Allah SWT.

Rumusan daripada sorotan kajian, penulisan ini mengetengahkan amalan doa dan ganjaran sabar dalam kehidupan. Hasil penelitian kajian ini menunjukkan bahawa sifat sabar perlu dimiliki oleh setiap individu muslim. Pelaksanaan usaha-usaha dan doa diiringi dengan bersyukur serta berpegang teguh pada ajaran agama Islam. Penulisan ini juga menyatakan bentuk-bentuk sabar bagi melahirkan masyarakat dan para ilmuwan yang berkualiti. Doa-doa dan ganjaran berkaitan dengan sabar diketengahkan dalam penulisan ini bagi mencari jalan penyelesaian setiap cubaan dan ujian.

OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan pernyataan masalah, maka objektif kajian adalah:

- i. Mengenalpasti amalan doa-doa berkaitan dengan sabar
- ii. Mengenalpasti ayat-ayat al-Quran berkaitan dengan sikap sabar.
- iii. Mengenalpasti bentuk-bentuk sabar
- iv. Menjelaskan impak dan ganjaran sabar dalam kehidupan

SOROTAN KAJIAN

Satu kajian oleh Amrullah (2019) Pembentukan Karakter Sabar dan Jujur Anak Usia Dini Perspektif Al-Qur'an melalui Sirah Nabawiyah ” . Beliau menyatakan pembentukan Karakter jujur dan sabar anak Dini Perspektif Al-Qur'an melalui Sirah Nabawiyah akan terserlah dengan wujudnya Siswa yang jujur dan sabar serta output yang berkualiti seperti yang digambarkan dalam al-Quran.

Satu penulisan oleh Prof. Dr. Akbarizan, M.Ag., M.Pd (2021) berkaitan sabar sejati iaitu tidak berputus asa dari Rahmat Allah dan bersabar atas musibah. Rasulullah SAW apabila melihat sesuatu yang tidak disukainya, beliau mengatakan “*Segala puji bagi Allah dalam setiap keadaan.*” Maka dia bersyukur kepada Allah dan menyakini bahawa Allah akan memberi pahala terhadap musibah yang berlaku. Sebahagian ahli ibadah menyebut tentang jarinya terluka lalu dia memuji Allah terhadap musibah yang berlaku, Ini kerana ganjaran pahala dari musibah tersebut menyebabkan dirinya lupa tentang kesakitan, berlapang dada dan tidak berputus asa serta bersabar walaupun tidak menyukai musibah tersebut.

Dalam buku Pelangi Kesabaran (Abu Sahla, 2010: 160), menjelaskan bahawa Allah SWT memberi pahala yang sesuai dengan tingkat kesulitan dari pelaksanaan ibadah yang dilakukan. Semakin sulit suatu ibadah dilakukan, maka akan semakin besar pahala yang akan diperolehi, tidak terkecuali dengan sabar. Sabar itu mudah untuk diucapkan, namun sukar untuk dilaksanakan. Lantaran itu, Allah SWT menganugerahi pahala yang besar pada hamba-hamba yang bersabar.

Hanis Syam, (2012) menyatakan manusia yang sabar tidak akan merintih dan berkeluh kesah dengan cubaan yang diterima, walaupun berat dan pahit. Sabar bukan menyerah begitu sahaja , tetapi terus berusaha keras untuk mengatasi segala cabaran yang dihadapi.

Robith, (2019) Hasil dari kesabaran adalah memberi pulangan hasil yang terbaik, bukan yang tercepat. Kesabaran bukanlah berpangku tangan dan pasrah begitu sahaja tanpa melakukan ikhtiar. Bersabar bagaikan sebuah kunci untuk bertawakkal kepada Allah SWT dan selalu bersyukur. Dengan bersabar akan berupaya untuk menyempurnakan ikhtiar. Jiwa seorang yang sentiasa bersabar akan semakin kuat dan pemikiran

juga semakin matang sehingga tidak menyesal dalam bertindak kerana mendapat jaminan syurga kepada umat yang bersabar.

Penulisan ini menjelaskan konsep sabar yang sebenar melalui usaha, amalan doa-doa bagi melahirkan masyarakat dan para ilmuan yang berkualiti. Ganjaran berkaitan dengan sikap sabar diketengahkan dalam penulisan ini agar setiap muslim memiliki keperibadian yang mantap dari aspek fizikal dan spiritual serta dapat mencari jalan penyelesaian setiap cubaan dan ujian dalam kehidupan.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah berbentuk kajian kualitatif secara analisa kandungan dan menggunakan pendekatan kajian melalui pembacaan daripada sumber-sumber al-Quran, al-Hadith, buku-buku, jurnal, majalah serta bahan-bahan berkaitan. Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan atau (library research). Pengumpulan data atau bahan-bahan yang berkaitan dengan tema perbahasan yang diambil sumber-sumber perpustakaan.

KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini diharap dapat meningkatkan kesedaran diri, melahirkan keperibadian yang unggul, bertolak ansur dan cepat menyedari tindakan yang perlu dilakukan dalam kehidupan. Penulisan ini juga memandu arah kepada individu-individu, para pimpinan dan semua pembaca. Penulisan ini memberi motivasi agar memiliki kesabaran yang tinggi, sentiasa mengamalkan amalan doa-doa berkaitan dengan sabar, menghayati dan menyakini janji-janji dan ganjaran dari Allah SWT.

PERBINCANGAN: KONSEP SABAR DAN GANJARANNYA DALAM ISLAM

1. Pengertian sabar

Sabar dari sudut bahasa adalah menahan diri dari keluh kesah. Bersabar bermakna berupaya untuk memiliki sifat sabar. Sifat sabar merupakan satu sifat yang sangat hebat sehingga Allah SWT menyebutnya dalam al-Quran. Firman Allah SWT didalam Surah al-Baqarah ayat 153 yang maksudnya; *Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar*. Sabar merupakan sifat yang akan mendekatkan diri dengan Allah. Sabar juga merupakan kekuatan bagi jiwa orang mukmin. Hebatnya sifat sabar dalam Islam sehingga di dalam al-Quran disebut perkataan sabar sebanyak 90 kali.

Dari segi istilah, sabar adalah menahan diri dari sifat-sifat emosi, menahan diri dari keluh kesah serta menahan anggota tubuh dari perbuatan buruk. Begitu juga menurut As-Syarif Ali Muhammad Al-Jurjani dalam kitabnya At-Ta'rifat menyatakan sabar adalah sikap tidak mengeluh kerana sakit, dimana Allah SWT memberi pujian dan penghargaan terhadap kesabaran Nabi Ayub AS.

Al-Ghazali menjelaskan, sabar dapat diertikan kesanggupan mengendalikan diri ketika hawa nafsu bergejolak, atau kemampuan untuk memilih melakukan perintah agama apabila datangnya hawa nafsu. Dimana apabila nafsu mengarahkan melakukan sesuatu, tetapi kita memilih apa yang dikehendaki oleh Allah SWT, inilah dikatakan wujudnya kesabaran. Ibn Qayyim juga mengatakan sabar adalah menahan perasaan gelisah, putus asa, marah, menahan lidah dari mengeluh dan menahan anggota tubuh dari menyakiti orang lain.

Pandangan al-Qusyairi, sabar adalah menerima dengan penuh kerelaan mengenai ketetapan-ketetapan Tuhan yang tidak dapat dielak lagi (Syarbini dan Haryadi, 2010: 4).

Sabar umpama cahaya matahari, sifatnya panas tetapi kesan kepanasannya dapat menyuburkan tanaman. Begitu juga sifat orang yang sabar akan sentiasa subur bercahaya dan bersinar, semoga kita menjalani kehidupan dengan kesabaran agar Allah melancarkan kehidupan ke arah kecemerlangan dan kejayaan.

2. Ayat-ayat al-Quran berkaitan sabar

Firman Allah SWT:

وَاطِيعُوا اللَّهَ وَرَسُولَهُ وَلَا تَنَازَعُوا فَتَفْشَلُوا وَتَذْهَبَ رِيحُكُمْ
وَأَصْبِرُوا إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ ﴿٤٦﴾

Ertinya “Dan taatlah kamu kepada Allah dan RasulNya, dan janganlah kamu berbantah-bantahan; kalau tidak nescaya kamu menjadi lemah semangat dan hilang kekuatan kamu, dan sabarlah (menghadapi segala kesukaran dengan cekal hati); sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.
(al-Anfal 8: 46)

HAMKA menafsirkan ayat ini berkaitan sabar dalam mentaati perintah Allah SWT dalam keadaan damai dan situsi mencabar (perang). Jelasnya HAMKA dan Quraish Shihab menjelaskan berkaitan akibat tidak sabar akan mendapat kemurkaan Allah SWT dan hidup menjadi miskin.

Ayat al-Quran berkaitan sabar dan solat

Firman Allah SWT:

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ
﴿١٥٢﴾

Ertinya: “Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan solat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar,”
(Al-Baqarah 2: 153)

Dijelaskan dalam tafsir Ibnu Katsir berkaitan ayat di atas, bahwa setelah Allah SWT memerintahkan umat-Nya untuk bersyukur kepada Allah SWT, maka diperintahkan untuk bersabar dan mendirikan solat. Bersabar dan bersyukur menjadi penolong sekaligus menjadi pembimbing. Menyadari hakikat tersebut, maka saat diuji memerlukan kesabaran dalam menghadapinya.

Ayat al-Quran berkaitan dengan Sabar dan Musibah

وَلْتَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ
وَالْأَنْفُسِ وَالْثَّمَرَاتِ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ ﴿١٥٥﴾
الَّذِينَ إِذَا أَصَابَتْهُمُ مُصِيبَةٌ قَالُوا إِنَّا لِلَّهِ وَإِنَّا إِلَيْهِ رَاجِعُونَ ﴿١٥٦﴾

Ertinya: “Dan sungguh akan Kami uji kamu dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan sampaikanlah khabar gembira kepada orang-orang yang bersabar. Yaitu orang-orang yang apabila ditimpa musibah, mereka mengucapkan: “Inna lillahi wa inna ilaihi raji’un (Sesungguhnya kami milik Allah, dan kepadanya kam akan kembali),” (Al-Baqarah: 155-156)

Imam Fath As-Syaukani di dalam Tafsir Fathul Al-Qadir menyebut berkaitan ayat ini, bahawa ujian dari Allah adalah satu kepastian. Ujian yang dimaksudkan adalah cubaan dari aspek fizikal dan mental. Namun demikian, orang-orang yang beriman akan menjadikan semua itu sebagai panduan untuk hidup lebih baik dalam melayari kehidupan.

Ayat al-Quran bersabar dan bertaqwa

بَلَىٰ إِن تَصْبِرُوا وَتَتَّقُوا وَيَأْتُوكُم مِّن فَوْرِهِمْ هَٰذَا يُمْدِدْكُمْ رَبُّكُمْ
بِخَمْسَةِ آلَافٍ مِّنَ الْمَلَائِكَةِ مُسَوِّمِينَ ﴿١٢٥﴾

Ertinya: “Ya (cukup). ‘Jika kamu bersabar dan bertakwa ketika mereka datang menyerang kamu secara tiba-tiba, Allah akan menolongmu dengan lima ribu malaikat yang memakai tanda’,” (Ali Imran 3: 125)

Ayat al-Quran berSabar dan balasan Syurga

أَمْ حَسِبْتُمْ أَنْ تُدْخَلُوا الْجَنَّةَ وَلَمَّا يَعْلَمِ اللَّهُ الَّذِينَ جَاهَدُوا مِنْكُمْ
وَيَعْلَمَ الصَّابِرِينَ ﴿١٤٢﴾

Ertinya: “Apakah kamu mengira bahwa kamu akan masuk syurga, padahal belum nyata bagi Allah orang-orang yang berjihad dan orang-orang yang bersabar di antara kamu,” (Ali Imran 3: 142)

Ayat al-Quran berSabar dngan ujian Harta

﴿لَتَبْلُوَنَّ فِي أَمْوَالِكُمْ وَأَنْفُسِكُمْ وَلَتَسْمَعَنَّ مِنَ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ مِنْ
قَبْلِكُمْ وَمِنَ الَّذِينَ أَشْرَكُوا أَذًى كَثِيرًا وَإِنْ تَصْبِرُوا وَتَتَّقُوا فَإِنَّ ذَلِكَ
مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ ﴿١٨٦﴾﴾

Ertinya: “Kamu pasti akan diuji dengan harta dan dirimu. Dan sungguh kamu pasti akan mendengar banyak hal yang menyakitkan hati dari orang-orang yang diberi Kitab sebelum kamu dan dari orang-orang musyrik. Dan jika kamu bersabar dan bertakwa, maka sesungguhnya yang demikian itu termasuk perkara yang patut diutamakan,” (Ali Imran 3: 186)

Ayat al-Quran tentang Sabar dan Keberuntungan

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ

تُفْلِحُونَ ﴿٢٠٠﴾

Ertinya: “Wahai orang-orang yang beriman, Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap-siaga dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung,” (Ali Imran 3: 200)

Ayat al-Quran tentang Sabar dan Pengampunan

إِلَّا الَّذِينَ صَبَرُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَٰئِكَ لَهُمْ مَغْفِرَةٌ وَأَجْرٌ كَبِيرٌ

﴿١١﴾

Ertinya: “Kecuali orang-orang yang bersabar dan mengerjakan kebajikan, mereka memperoleh ampunan dan pahala yang besar,” (Hud: 11)

3. BENTUK-BENTUK SABAR

Sabar itu memiliki batas dan perlu difahami bahawa sabar adalah ubat yang sangat pahit. Menurut para ulama kesabaran dapat menentukan darjat-darjat kesabaran itu sendiri. Contohnya sabar dalam mentaati perintah-perintah dan larangan-larangan Allah SWT. Pelaksanaan sabar mengerjakan ketaatan dan meninggalkan larangan Allah SWT perlu diiringi dengan kesabaran yang tinggi sehingga ke hujung nyawa.

Antara bentuk-bentuk sabar :

- i. Sabar mengerjakan ketaatan
Sabar dalam ketaatan kepada Allah SWT iaitu seseorang yang bersabar dalam melakukan ketaatan kepada Allah SWT. Contohnya dalam pelaksanaan solat, puasa, zakat dan haji. Sabar mengerjakan ketaatan kepada Allah SWT perlu dipaksa dan diiringi dengan kesabaran dari semua aspek.
- ii. Sabar meninggalkan maksiat
Seseorang perlu bersabar menahan diri dari nafsu jahat, kerana jiwa seseorang biasanya cenderung kepada kemaksiatan. Meninggalkan perbuatan-perbuatan haram seperti berdusta, menipu, riba, berzina, minum arak, mencuri dan pelbagai bentuk kemaksiatan. Perbuatan ini memerlukan paksaan diri dengan menahan diri dari hawa nafsu jahat dan hina.
- iii. Sabar ketika menghadapi takdir dan ujian Allah SWT
Takdir Allah SWT dalam pelbagai cara, samaada bahagia dan derita. Contohnya musibah kehilangan salah seorang ahli keluarga terdekat, kehilangan harta, bencana, sakit dan lain-lain. Ujian ini memerlukan kesabaran ketika menghadapi ujian Allah SWT.

Ujian-ujian dari Allah seperti masalah kesihatan, kemiskinan, kekayaan dan sebagainya adalah sebagai landasan bagi menguji tahap kesabaran samada sabar dalam ketaatan, sabar mencegah kemungkaran serta sabar dalam menghadapi musibah. Firman Allah SWT:

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ ﴿٤٥﴾

*Dan mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan jalan sabar dan mengerjakan sembahyang, dan sesungguhnya sembahyang itu amatlah berat kecuali kepada orang-orang yang khusyuk.
(al-Baqarah 2: 45)*

Kehidupan yang kekal dan berpanjangan adalah kehidupan di alam kematian, Allah SWT menyebut kematian dahulu dalam ayat di bawah bagi menjelaskan bahawa dunia adalah sementara dan akhirat adalah kekal abadi. Firman Allah SWT:

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾

“Dialah yang telah mentakdirkan adanya mati dan hidup (kamu) untuk menguji dan menzahirkan keadaan kamu, siapakah di antara kamu yang lebih baik amalnya, dan Ia Maha Kuasa (membalas amal kamu), lagi Maha Pengampun” (al- Mulk 67: 2)

Kegagalan menghadapi ujian dan cubaan-cubaan dalam kehidupan akan mengakibatkan penderitaan semasa alam kematian di Padang Mahsyar dan penderitaan di Neraka. Semoga segala cubaan-cubaan dan pelbagai dugaan dapat dilaksanakan berpandu landasan syariat Allah SWT.

Sabar sebenarnya tidak semudah seperti menyebutnya. Sentuhannya perlu datang daripada hati yang redha. Sifat sabar dipandang tinggi oleh Allah SWT. Kadangkala terlintas di fikiran, kenapalah diri kita kerap kali ditimpa ujian. Habis satu perkara, datang pula ujian lain. Sebenarnya, setiap ujian itu mempunyai hikmah yang tersurat dan tersirat. Ujian adalah jalan bagi memudahkan kita masuk ke syurga Allah kelak. Itulah mentaliti yang perlu ditanam dalam diri setiap orang beriman. Dalam kalangan Rasul Ulul Azmi, ujian yang ditimpa ke atas mereka bagi mengangkat darjat kerana kegigihan, kesabaran dan keberanian mereka menanggung pelbagai ujian yang berat.

Allah SWT berfirman:

أَمْ حَسِبْتُمْ أَنْ تُدْخَلُوا الْجَنَّةَ وَلَمَّا يَأْتِكُمْ مَثَلُ الَّذِينَ خَلَوْا مِنْ قَبْلِكُمْ مَسْتَهْمِكُمْ الْبِئْسَاءُ وَالضَّرَّاءُ وَزُلْزَلُوا حَتَّى يَقُولَ الرَّسُولُ وَالَّذِينَ آمَنُوا مَعَهُ مَتَى نَصُرُ اللَّهَ أَلَا إِنَّ نَصْرَ اللَّهِ لَإِنَّ قَرِيبٌ ﴿٢١٤﴾

Maksudnya:

*“Adakah patut kamu menyangka bahawa kamu akan masuk syurga, padahal belum sampai kepada kamu (ujian dan cubaan) seperti yang telah berlaku kepada orang-orang yang terdahulu daripada kamu? Mereka telah ditimpa kepapaan (kemusnahan hartabenda) dan serangan penyakit, serta digoncangkan (oleh ancaman bahaya musuh), sehingga berkatalah Rasul dan orang-orang yang beriman yang ada bersamanya. Bilakah (datangnya) pertolongan Allah?” Ketahuilah sesungguhnya pertolongan Allah itu dekat (asalkan kamu bersabar dan berpegang teguh kepada agama Allah).
(Al-Baqarah 2 : 214)*

Hikmah ujian itu menurut golongan muqarrabin ialah Allah SWT melapangkan bagi seseorang supaya dia tidak selalu berasa kesempitan, manakala Allah menyempitkan sesuatu supaya orang itu tidak terus hanyut dalam keadaan selesa dan Allah melepaskan kedua-duanya supaya orang itu tidak bergantung kepada sesuatu selain Allah. Sebaliknya, jika kita sentiasa bersabar dan redha ketika diberikan ujian, itulah cara Allah SWT hendak memudahkan kita ke syurga. Jangan sesekali kita mengeluh atau mengungkit, bahkan perlu menyebut ucapan *imlillahiwainmailaihirojiun* yang bermaksud: “*Sesungguhnya kami adalah kepunyaan Allah dan kepada Allah jualah kami kembali.*” Justeru, kita perlu yakin ada perkara yang Allah SWT hendak sediakan buat diri kita.

عن أنس بن مالك رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال: "إن عِظَمَ الجَزَاءِ مع عِظَمِ البَلَاءِ، وإن الله تعالى إذا أحب قوما ابتلاهم، فمن رَضِيَ فله الرِّضَا، ومن سَخِطَ فله السُّخُطُ".
[صحيح] - [رواه الترمذي وابن ماجه]

Daripada Anas bin Malik, beliau menyatakan Rasulullah SAW bersabda yang bermaksud: “*Sesungguhnya besarnya ganjaran itu dinilai pada besarnya bala yang menimpa. Dan sesungguhnya Allah itu apabila mencintai sesuatu kaum, maka akan mereka itu diberi dugaan. Oleh sebab itu barangsiapa yang reda dengan ujian yang menimpa, dia akan memperoleh keredaan Allah dan barangsiapa yang tidak maka padanya kemurkaan Allah.* (Riwayat al-Tirmidzi)

Dalam hadis ini, Rasulullah SAW memujuk dan memberi kekuatan kepada umatnya bahawa setiap ujian yang ditempuhi pasti ada ganjaran besar yang Allah SWT hendak berikan kepada hamba-Nya.

4. IMPAK DAN GANJARAN SABAR

Mendapat balasan syurga

Amalan sabar akan mendapat ganjaran syurga, sebagaimana hadis

عن أبي هريرة رضي الله عنه مرفوعاً: «يقول الله تعالى: ما لِعَبْدِي الْمُؤْمِنِ عِنْدِي جَزَاءٌ إِذَا قَبَضْتُ صَفِيَّهُ مِنْ أَهْلِ الدُّنْيَا ثُمَّ احْتَسَبَهُ إِلَّا الْجَنَّةَ».
[صحيح] - [رواه البخاري]

Ertinya” Dari Abu Hurairah bahawa Rasulullah SAW bersabda” Allah berfirman : Tidak ada balasan yang sesuai disisi-Ku bagi hamba-Ku yang beriman, jika aku mencabut nyawa orang yang dicintainya di dunia, kemudian ia rela dan bersabar kecuali syurga”
(HR. Bukhari) (No. 6424 Fathul Bari)

Firman Allah SWT

وَجَزَّاهُمْ بِمَا صَبَرُوا جَنَّةً وَحَرِيرًا ﴿١٢﴾

’Dan kerana kesabaran mereka (mengerjakan suruhan Allah dan meninggalkan laranganNya), mereka dibalas oleh Allah dengan Syurga dan (persalinan dari) sutera’ (al- Insaan 76: 12)

Allah menjanjikan syurga kepada Muslim yang bersabar terhadap segala ujian dalam kehidupan. Kesabaran dalam mentaati perintah Allah dan menjauhi segala larangan-Nya adalah balasan syurga oleh Allah SWT. Manakala Ata’ bin Abi Rabah (seorang Tabi’i yang terkemuka) menafsirkan ayat ini, kesabaran dalam kelaparan (akibat kesusahan hidup) akan mendapat nikmat syurga dari Allah SWT.

Ganjaran Pahala Tanpa Batas

Impak kepada orang-orang yang bersabar, Allah SWT mengurniakan kebaikan berterusan dengan pahala yang berpanjangan.

Sebagaimana firman Allah SWT:

قُلْ يَاعِبَادِ الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا رَبَّكُمْ لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا فِي هَذِهِ الدُّنْيَا
حَسَنَةٌ وَأَرْضُ اللَّهِ وَاسِعَةٌ إِنَّمَا يُوَفَّى الصَّابِرُونَ أَجْرَهُمْ بِغَيْرِ حِسَابٍ



"Wahai hamba-hambaKu yang beriman, Bertaqwalah kepada Tuhan kamu. (Ingatlah) orang-orang yang berbuat baik di dunia ini akan beroleh kebaikan (yang sebenar di akhirat). dan (ingatlah) bumi Allah ini luas (untuk berhijrah sekiranya kamu ditindas). Sesungguhnya orang-orang yang bersabarlah sahaja yang akan disempurnakan pahala mereka dengan tidak terkira". (Az-Zumar 39: 10)

Allah akan menganugerahi pahala tanpa batas kepada orang yang melakukan kebaikan dan bersabar. Pahala yang berterusan untuk orang-orang yang bersabar, dimana pengajaran ayat ini ialah berkaitan dengan pembinaan akidah dan akhlak akan melahirkan seorang Ulul Albab (orang-orang yang berfikir) dan mengaplikasi pemikiran ilmiahnya. Para mufassir mengatakan bahawa Allah memerintahkan kepada Nabi Muhammad SAW untuk menyampaikan perintah-Nya kepada hamba-hamba-Nya yang beriman agar bertakwa, takut azab akhirat, menghiasi diri dengan amal soleh, melakukan kebaikan berterusan, berlapang dada, sihat tubuh badan, cemerlang dalam pekerjaan serta memperolehi keredhaan Allah SWT.

Begitu juga di dalam ayat ini mengajak kita agar berhijrah " Bumi Allah itu adalah luas" berpindah dari tempat kemaksiatan ke tempat kebaikan dengan berusaha mempertahankan ketaatan kepada Allah SWT (mempertahankan akidah). Seterusnya perintah agar bersabar dalam pelbagai ujian, kerana Allah akan memberi balasan serta pahla tanpa batas kepada orang-orang yang melakukan kebaikan dan bersabar.

Kesabaran akan membawa kemenangan dan kejayaan serta kebahagiaan.

Firman Allah SWT:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا أَصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ

تُفْلِحُونَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Bersabarlah kamu (menghadapi segala kesukaran dalam mengerjakan perkara-perkara yang berkebakaran), dan kuatkanlah kesabaran kamu lebih daripada kesabaran musuh, di medan perjuangan), dan bersedialah (dengan kekuatan pertahanan di daerah-daerah sempadan) serta bertaqwalah kamu kepada Allah supaya, kamu berjaya (mencapai kemenangan)" (Al-Imran 3 : 200)

Ayat di atas menjelaskan berkaitan kemenangan dan kejayaan bagi orang-orang yang beriman dan bersabar dengan meneguhkan hati serta menahan nafsu agar sentiasa dapat mengendalikan diri baik saat senang atau susah serta terus bersabar mentaati perintah Allah SWT. Peningkatan kesabaran bukan hanya bersabar pada diri, tetapi bersabar dengan pihak musuh yang sentiasa mencari jalan untuk merosakkan keimanan dan perlu

berhati-hati dengan musuh-musuh. Terdapat empat sifat untuk memperoleh kemenangan yang kekal abadi di akhirat kelak yaitu sabar, saling menyabarkan dan bertaqwa serta tidak berputus asa.

Mendapat tempat yang tinggi di Syurga.

Sebagaimana firman Allah SWT:

أُولَٰئِكَ يُجْزَوْنَ الْغُرْفَةَ بِمَا صَبَرُوا وَيُلَقَّوْنَ فِيهَا تَحِيَّةً وَسَلَامًا ﴿٧٥﴾

“Mereka itu semuanya akan dibalas dengan mendapat tempat yang tinggi di Syurga disebabkan kesabaran mereka, dan mereka pula akan menerima penghormatan dan ucapan selamat di dalamnya” (Al-Furqaan 25 : 75

5. Amalan doa-doa agar sentiasa berada dalam golongan orang yang bersabar antaranya :

- a) Doa agar ditetapkan hati dalam iman.

رَبَّنَا لَا تُزِغْ قُلُوبَنَا بَعْدَ إِذْ هَدَيْتَنَا وَهَبْ لَنَا مِنْ لَدُنْكَ رَحْمَةً إِنَّكَ أَنْتَ

الْوَهَّابُ ﴿٨﴾

(Mereka berdoa dengan berkata): "Wahai Tuhan kami! Janganlah Engkau memesongkan hati kami sesudah Engkau beri petunjuk kepada kami, dan kurniakanlah kepada kami limpah rahmat dari sisiMu; sesungguhnya Engkau jualah Tuhan Yang melimpah-limpah pemberianNya. (Al-Imraan 3 : 8)

- b) Doa supaya dianugerahi kesabaran dan ketenangan hati.

وَلَمَّا بَرَزُوا لِجَالُوتَ وَجُنُودِهِمْ قَالُوا رَبَّنَا أَفْرِغْ عَلَيْنَا صَبْرًا وَثَبِّتْ

أَقْدَامَنَا وَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ ﴿٢٥٠﴾

' Dan apabila mereka (yang beriman itu) keluar menentang Jalut dan tenteranya, mereka berdoa dengan berkata: "Wahai Tuhan kami! Limpahkanlah sabar kepada kami, dan teguhkanlah tapak pendirian kami serta menangkanlah kami terhadap kaum yang kafir" (Al-Baqarah 2 : 250)

- c) Doa ketika bersedih dan ditimpa ujian.

فَسْتَدْكُرُونَ مَا أَقُولُ لَكُمْ وَأَفَوضُ أَمْرِي إِلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ بِالْعِبَادِ

﴿٤٤﴾

"(Kiranya kamu tetap berdegil sekarang) maka kamu sudah tentu akan mengetahui kebenaran apa yang aku katakan kepada kamu; dan aku sentiasa menyerahkan urusanku bulat-bulat kepada Allah (untuk memeliharaku), sesungguhnya Allah Maha Melihat akan keadaan hamba- hambaNya". (Ghaafir 40: 44)

Doa ini boleh diamalkan ketika seseorang sedang bersedih ditimpa ujian, boleh dibaca [ada ketika sujud terakhir di dalam solat, Doa ini memujuk hati agar sentiasa ikhlas dalam apa jua keadaan dan mampu tersenyum dan tabah dalam menghadapi apa jua keadaan

d) Dan agar dianugerahi kesabaran dan ketenangan hati.

رَبَّنَا أَفْرِغْ عَلَيْنَا صَبْرًا وَثَبِّثْ أَقْدَامَنَا وَأَنْصِرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

Ya Tuhan kami, limpahkanlah kesabaran kepada kami, kukuhkanlah langkah kami dan tolonglah kami menghadapi orang-orang kafir. (al-Baqarah 2: 250)

Kehidupan diuji dengan dugaan, sama ada positif atau negatif. Ujian berbentuk kesedihan, kegagalan, kesakitan, kegembiraan dan kejayaan. Doa ini sebagai memohon pertolongan agar memiliki upaya dan daya usaha untuk menolak musibah.

e) Doa mensyukuri nikmat

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ

“Segala puji bagi Allah yang melebihkan kami dari banyak hamba-hamba-Nya yang beriman.” (An-Naml: 27 : 15)

Ayat ini menyatakan nilai kepimpinan Islam yang terkandung dalam kisah Nabi Sulaiman As yang memiliki sifat pemimpin yang sentiasa bersyukur, pemimpin yang memiliki kemampuan berkomunikasi, berilmu, tegas dalam memimpin dan pemimpin yang mendengar inspirasi rakyatnya.

f) Doa agar hati tenang

Doa ini diamalkan oleh Nabi Musa AS ketika beliau menghadapi Raja Fir'aun. Antara amalan doa ini Nabi Musa AS dapat berdakwah dan melawan Raja Fir'aun. Berikut bacaan doanya:

قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي
وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي
وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّن لِّسَانِي

” Wahai Tuhanku, lapangkanlah bagiku dadaku, dan mudahkanlah bagiku urusanku, dan lancarkanlah lidahku supaya mereka faham ucapanku. (Thaha 20 : 25-28)

Ulama Abdurrahman bin Nashir As-Sa’di menjelaskan ” Mudahkan urusanku ” iaitu memudahkan segala urusan untuk mencapai redha Allah SWT dengan kemudahan dari pelbagai pintu Allah SWT. ” Lancarkan lidahku supaya mereka faham ucapanku ” iaitu dimudahkan untuk berbicara dengan setiap orang secara tepat dan berkesan serta mudah diterima.

Penerapan terapi dengan membaca al-Quran dan doa-doa di dalam al-Quran menjadi panduan hidup agar dapat menjalani kehidupan berpandukan acuan Islam sebagai cara hidup. Al-Quran adalah obat yang paling baik untuk mengubati kesedihan, stres dan cubaan dalam kehidupan. Kesehatan yang mantap dan seimbang dari aspek kesehatan dan mental akan mengakibatkan seseorang dapat melakukan sesuatu perkara dengan cepat dan berkesan. Amalan di dalam kehidupan menjurus kepada kecemerlangan hidup di dunia dan di akhirat.

Saranan

Kesabaran dapat meringankan penderitaan dan melahirkan ketenangan jiwa serta mendapat ilham dan petunjuk untuk berusaha ke arah yang lebih baik. Bagi melahirkan individu, masyarakat dan negara yang harmoni, keperihatinan dan pelaksanaan syariat Allah SWT perlu diutamakan dalam kehidupan. Setiap individu dan masyarakat sentiasa mengamalkan akhlak mulia seperti pemaaf, ramah, lembut, toleransi, lapang dada, adil, menyembunyikan aib orang dan sebagainya. Situasi masyarakat yang hilang sabar akan wujudnya pertengkaran, permusuhan dan huru-hara. Seterusnya masyarakat perlu sentiasa prihatin dan megambil berat dan bekerjasama berkaitan penderitaan dan ujian yang berlaku. Kebaikan bagi orang yang sabar mendapat rahmat dan kesejahteraan dari Allah SWT.

Kesimpulan

Berdasarkan dapatan penulisan ini, sifat sabar merupakan amalan yang penting bagi mempertingkatkan iman. Amalan-amalan doa menjadi panduan dalam kehidupan agar dapat membentuk kehidupan dengan penuh kesabaran. Begitu juga ganjaran bagi orang yang bersabar akan memperolehi kenikmatan dan balasan yang baik dari Allah SWT. Semoga penulisan ini diberkati dan kita semua berada dalam naungan dan perlindungan Allah SWT.

RUJUKAN

- AA (Akbarizan) Akbarizan (2021). *Poligami dan Kasus Hukum (Studi Perbandingan antara Malaysia, Enakmen Islam Selangor 2003, dan Indonesia, Kompilasi Hukum Islam, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 11,*
- Abu Sahla (2010). *Pelangi Kesabaran*, Elex Media Komputindo, Indonesia.
- al-Bukhārī ,Abī Abdillāh Muḥammad Ibn Ismāīl , *Sāḥīḥ Bukhārī*,(2011). Cairo: Dār al-Hadīs,
- Al-Nawawi. Muhy al-Din Abu Zakariyya Yahya Sharif (1989). *Hadis Empat Puluh*. Terj. Mustafa Abdul Rahman. Kuala Lumpur: Dewan Pustaka Fajar.
- Ali, W. K. (2020). *Tafsir Ayat-Ayat Sabar (Studi Komparatif Tafsir Al-Azhar Dan Tafsir Al-Misbah Dan Implementasinya Terhadap Bunuh Diri Di Indonesia)* (Doctoral dissertation, IAIN).
- al-Ghazālī, A’bu Hāmid (1989). *Ihyā’ ‘Ulūm al-Dīn*, Beirut., Dār al-Fikr,
- al-Jauziyah, Ibn Qayyim(2000) *Indahnya Sabar; Bekal Sabar Agar Tidak Pernah Habis*, terj. A.M.Halim, Jakarta: Maghfirah Pustaka.
- Amrullah A, (2019) *Pembentukan Karakter Sabar dan Jujur Anak Dini perspektif Al-Quran Melalui Sirah Nabawiyah*, Doctorial dissertation, Institusi PTIQ Jakarta.
- As-Suyuthi, J., & Al-Mahalli, J. (2003). *Tafsir Jalalain*. Surabaya: Imaratullah.
- Basri Mahmud, Hamzah, ‘*Membuka Pintu Rezeki Dalam Perspektif Al-Qur’an*,’ AL QUDS; Jurnal Studi Al-Qur’an Dan Hadis, 4 (2020), 497. <http://dx.doi.org/10.29240/alquds.v4i2.1913>

- Chasanah, U. (2020). *Konsep Mahabbah Ilahiyah Dalam Hadis Manisnya Iman (Kajian Hadis Maudhu'i)* (Doctoral dissertation, IAIN KUDUS).
- Ghifari, Rizky Ihza (2021). *Kajian tematik tentang neraka dan penghuninya dalam tafsir Al-Kasysyaf*. Sarjana thesis, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Hadi, S. (2018). *Konsep sabar dalam Al-Qur'an*. *Jurnal Madani: Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Humaniora*, 1(2), 473-488.
- Hamka, (Haji Abdul Malik bin Abdul Karim Amrullah), (2020). *Tafsir AL-Azhar Di per kaya dengan Pendekatan Sosiologi, Tasawuf, Ilmu Kalam, Sastra dan Psikologi*, Cetakan 3, Depok: Gema Insani.
- Hakim, L., Hidayatullah, H., Anwar, M. K., Basri, T. H., Kholiq, A., Hakim, A. H & Bahary, A. (2023). *Respon Al-Qur'an terhadap Dinamika Kontemporer*, Institusi PTIQ Jakarta
- Mahmud, B., Hamzah, H., & Imran, M. (2022). *Jalan Menuju Taqwa Perspektif Syaikh 'Abdul Qadir Al-Jailani (Analisis Penafsiran Ayat-ayat Taqwa dalam Tafsir al-Jailani)*. *AL QUDS: Jurnal Studi Alquran dan Hadis*,
- Mashar, A., & Muna, N. (2020). *Filsafat Etika Tasawuf Syaikh 'Abdul Qadir Al-Jailani: Kajian Etika Salik Dalam Kitab Ghunyat Li Thalibi Thariq Al-Haqq*. *Intelektual: Jurnal Pendidikan dan Studi Keislaman*, 10(3), 272-286.
- Muhammad Chaedoni, M.Ag (2022) *Sabar Perspektif Muhammad Nawawi Al-Jawi Dalam Tafsir Mara'ah Labid* , Diterbitkan oleh: Cv. Abdi Fama Group.
- Farkhan, M. R., Maryani, E., & Ningrum, E. (2022). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik SMA*. *Edukatif : Jurnal Pendidikan*.
- Saripah, I. (2023, February). *Pandangan Tokoh-Tokoh Muslim mengenai Sabar sebagai Metode Penyembuhan Penyakit Hati*. In Gunung Djati Conference Series.
- Saripah, T., Mulyana, Y., & Kamaludin, U. A. (2017). *Fungsi Zuhud Terhadap Ketenangan Jiwa (Studi Analisis terhadap Tafsir Jailani Karya Abd al-Qadir Jailāni)*. *Al-Bayan: Jurnal Studi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir*, 2(2), 132-146.
- Sudarmoto Abdul Hakim dan Zubair (2020) *Tafsir Musibah*, Yogyakarta.
- Suprianto, A. (2008). *Sabar dalam al-Quran: Analisis perbandingan Fi Zhilal al-Qur'An dan tafsir al-Azhar*.
- Ulya Ali Ubaid (2014) *Sabar dan Syukur; Gerbang Kebahagiaan di Dunia dan akhirat*, Jakarta.
- Utsman, Muhammad Najati (2005) *Psikologi dalam al-Quran, Terapi Qur'ani dalam Penyembuhan Gangguan Kejiwaan*, Terj. Zaka al-Farisi, Bandung: CV Pustaka Setia.
- Wamdi, W. (2021). *Menyikapi Mushibah dalam Perspektif Tafsir Al-Jailani*, (Doctoral dissertation, UIN Suska Riau
- Yasin, Ahmad Hadi (2009) *Dahsyatnya Sabar*. Jakarta: Qultum Media.
- Tafsir(2015)https://archive.org/details/Tafsir_Ibnu_Katsir_Lengkap_114Juz/Tafsir%20Ibnu%20Katsir%201%20a/

Penerimaan Web 2.0 *Google Sites* Sebagai Medium Pengurusan Dokumen Dan Pembelajaran Kursus Kokurikulum PISPA Politeknik Kota Bharu

Mohd Sausi Deraman

Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Kota Bharu

*Corresponding author: sanusi@pkb.edu.my

Abstrak. Negara Malaysia telah melepasi era pandemik. Ekoran bencana penularan virus Covid-19, banyak perubahan telah berlaku termasuklah sektor pendidikan. Pembangunan dan kemajuan teknologi internet yang pesat telah membuka ruang dan peluang kepada pensyarah dan pelajar politeknik untuk menerokai pelbagai bidang yang memudahkan mereka untuk mengakses maklumat dengan menggunakan pelantar Web 2.0 dan peranti mudah alih. Pensyarah kursus kokurikulum telah membangunkan laman web 2.0 menggunakan aplikasi *Google Sites* yang dinamakan sebagai Web Pengurusan Dokumen Kursus Kokurikulum PISPA (WebPISPA). Dalam web 2.0 ini dimuatkan beberapa jenis dokumen, sijil kursus, maklumat pelaksanaan program, kertas kerja dan lain-lain. Bagi memastikan pembangunan Web 2.0 ini mendapat faedah, maka politeknik telah membuat kajian untuk melihat tahap penerimaan dan keberkesanan penggunaan laman Web 2.0 ini. Pelajar kokurikulum PISPA 1 hingga PISPA 4 dijadikan populasi kajian ini. Berdasarkan jadual Krejci & Morgan (1973), hanya 52 orang pelajar dipilih. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif melalui perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Dapatan kajian menunjukkan bahawa penerimaan penggunaan Web 2.0 dalam kalangan pelajar kokurikulum berada pada tahap yang tinggi (4.48).

Katakunci: Penerimaan, Web2.0, *Google Sites*, PISPA

Latarbelakang

Malaysia telah dilanda pandemik dengan penularan virus Covid-19 pada tahun 2020. Seluruh industri termasuk sektor pendidikan telah terhenti. Namun demikian, sumber teknologi maya terkini telah memberi laluan mudah kepada sistem pendidikan sejagat untuk diadaptasikan. Tetapi malangnya, aktiviti kokurikulum yang juga merupakan salah satu tunggak dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan sedikit terganggu. Kegiatan kokurikulum tertentu diteruskan mengikut takwim pengurusan politeknik agar pelajar dapat meneruskan aktiviti kokurikulum seadanya. Sehubungan itu, pembangunan Web 2.0 menggunakan aplikasi *Google Sites* dilakukan supaya proses pengajaran dan pembelajaran berlaku tanpa bersemuka di mana-mana dan bila-bila masa. Web 2.0 ini telah mencetus satu revolusi baru dalam pendidikan.

Revolusi pengetahuan telah menyumbang kepada kewujudan pelbagai medium pembelajaran yang memudahkan peralihan pengetahuan bagi memenuhi keperluan kerjaya (Huzaimi Alias, Rosseni Din, 2020). Impak program menunjukkan keberkesanan pelaksanaan e-kokurikulum dapat dilaksanakan dengan jayanya melalui pengurusan yang sistematik dengan mematuhi dasar pelaksanaan kegiatan kokurikulum yang telah ditetapkan. Selain itu, mendapati pelaksanaan e-kokurikulum sangat menarik dan praktikal dengan situasi norma baharu pendidikan era pandemik. Amalan baik ini semestinya sesuai diguna pakai dan diadaptasi dalam pengajaran mengikut kesesuaian politeknik bagi menggantikan perjumpaan mingguan aktiviti kokurikulum secara bersemuka, sebagaimana PdPR (Pembelajaran dan Pengajaran di Rumah) telah berjaya menggantikan PdPC (Pembelajaran dan Pemudahcara) dalam norma baharu. (Mohamad Noh, Ajis, Din & Chen, 2022).

Pengurusan PISPA Politeknik Kota Bharu mempunyai cabaran tersendiri. Setiap pelajar perlu sertai 4 kursus wajib iaitu kursus asas, kursus kemahiran, kursus metodologi latihan dan kursus bakal pegawai. Selain itu pelajar juga terlibat dengan kem tahunan dan majlis pentauliahan. Ini memerlukan satu pasukan pengurusan yang mantap untuk menguruskan dokumen dan pembelajaran.

Objektif

Politeknik Kota Bharu telah menggunakan Web 2.0 Google Sites sebagai medium pengurusan dokumen. Ini merupakan julung kali method pengurusan dilaksanakan. Oleh demikian kajian ini dijalankan bagi melihat:

- a. Sejauhmana tahap penerimaan pelajar terhadap Web 2.0.
- b. Sejauhmana hubungan penerimaan dengan umur, jantina dan kekerapan.

Skop kajian

Kajian ini tertumpukan kepada pelajar kursus PISPA yang menggunakan WebPISPA sebagai proses pengurusan yang berkaitan dokumen PISPA. Kajian ini dijalankan terhadap pelajar yang mendaftar kursus kokurikulum PISPA 1 hingga PISPA 4. Responden yang dipilih adalah dalam kalangan lelaki dan perempuan tanpa mengira umur, kaum dan semester. Kajian ini adalah mengkaji tahap penerimaan dan keberkesanan terhadap WebPISPA Politeknik Kota Bharu sahaja.

Kepentingan kajian

Proses dokumentasi PISPA amat rumit kerana pelajar dikehendaki hadir kursus asas pertahanan awam, kursus kemahiran, kursus metodologi Latihan, kursus bakal pegawai, kem tahunan, majlis pentauliahan, latihan luar, kawad majlis konvokesyen dan lain-lain program anjuran Jabatan Sukan, Kebudayaan dan kokurikulum. Ini melibatkan banyak dokumen yang perlu diuruskan. Sehubungan itu, bagi membaiki proses penyampaian maklumat dan pengurusan dokumen, maka dibangunkan Web 2.0 pengurusan dokumen PISPA yang namakan sebagai WebPISPA. Web 2.0 ini menjadi penting selain menjadikan pengurusan dokumen lebih mudah, ianya selari dengan dasar kerajaan untuk mendigitalisasi pengurusan kerajaan Malaysia. Kajian lepas, tidak terdapat pengkaji yang membincangkan secara terperinci tentang penerimaan dan keberkesanan penggunaan Web 2.0 di Politeknik Kota Bharu. Justeru itu kajian ini amat penting dilaksanakan untuk melihat penerimaan pelajar dan keberkesanan Web 2.0 ini.

Literatur Kajian

Politeknik sebagai institusi Pendidikan tinggi juga tidak ketinggalan dalam penggunaan bagi tujuan menyampai, menghantar, menerima dan membantu perkongsian maklumat dengan lebih berkesan. Keberadaan media sosial dapat memberikan berbagai kemudahan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, pemasaran, perniagaan, teknologi informasi, pendidikan dan lain-lain. (Mohan, 2022). Proses pengajaran dan pembelajaran berlaku secara maya melalui Google Classroom, Google Meet, Webex, telegram dan sebagainya. Pelajar juga boleh saling berhubung melalui ‘chatting’, ‘instant messaging’, whatsapp, twitter, e-mail, SMS, MMS dan sebagainya.

Saat ini, teknologi Web 2.0 merupakan revolusi dalam bidang pendidikan terhadap penggunaan internet dan web yang memiliki ciri berbagai data, informasi, kemudahan penggunaan, berpusat pada pengguna dan kolaborasi di dunia maya. Web 2.0 adalah cara baru untuk menampilkan atau mengelola informasi di internet. Konsep Web 2.0 yang tidak dibatasi oleh sistem operasi tertentu memungkinkan untuk diakses dimana saja secara dalam talian dan di dalam telefon pintar atau sebarang gajet. Sifat unik Web 2.0 juga berfungsi sebagai hub informasi keterlibatan pengguna. Ini menggabungkan beberapa bukti empiris tentang pola penggunaan Web 2.0 sebagai alat dan media sosial pendidikan tinggi dan temuan struktural dalam tema yang berkaitan dengan komuniti pendidik (Conole & Alevizou, 2010).

Sekarang *Google Sites* semakin mendapat tempat di kalangan pendidik sebagai pelantar membangunkan Web 2.0. Penggunaan sangat mudah dan mesra pengguna. Tidak melibatkan kos pembangunan yang tinggi, sekadar menggunakan akaun Google yang sedia ada. Aplikasi yang digunakan dalam kajian ini ialah *Google Sites*, kaedah pembelajaran dalam talian berasaskan web. Dengan kreativiti pensyarah, pelantar Google boleh menjadi lebih bersepadu. Ini berkemungkinan meningkatkan keberkesanan pembelajaran dalam talian, motivasi pelajar bertambah dan minat pelajar untuk meningkat. Sesuatu inovasi perlu dibentuk dan dibangunkan secara berterusan (Adzkiya & Suryaman, 20

Metodologi

Instrumen kajian ini dibangunkan berdasarkan soalan kajian oleh Yusoff, Hamat, & Basir (2019). Beberapa perubahan dilakukan mengikut keperluan kajian ini bagi mencapai objektif yang ditentukan. Sebelum soal selidik diedarkan kepada responden ianya telah diuji oleh tiga pensyarah. Sebarang kesilapan telah diperbetulkan. Soalan menggunakan *skala likert* lima mata dan mempunyai dua bahagian iaitu demografi responden dan penerimaan pelajar terhadap WebPISPA.

Kajian ini bersifat deskriptif dengan melihat min dan ujian korelasi. Pengumpulan data menggunakan borang *Google Form* yang disebarikan melalui group *whatsapp* kelas. Data dianalisis dengan menggunakan *Statistical Package for The Social Science (SPSS)* versi 20. Interpretasi skor min yang digunakan adalah seperti pada jadual 1 di bawah ini:

Jadual 1. Interpretasi Skor min tahap

Skor min	Tahap
0.00 – 1.66	Rendah
1.67 – 3.33	Sederhana
3.34 – 5.00	Tinggi

Hubungan korelasi adalah kaedah statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua atau lebih pembolehubah. Korelasi digunakan untuk menentukan hubungan antara satu pembolehubah bebas dan satu pembolehubah bersandar, manakala korelasi digunakan untuk menentukan hubungan antara dua pembolehubah bebas. Jadual 2 menunjukkan tahap hubungan yang berlaku antara pembolehubah.

Jadual 2. Interpretasi hasil uji statistik

Nilai r	Interpretasi Hubungan
0.00	Tidak ada hubungan
0.01 - 0.09	Kurang bermakna
0.10 – 0.29	Sederhana
0.30 – 0.49	Kuat
0.50 – 0.69	Sangat kuat
0.70 – 0.89	Hampir sempurna
>0.90	Sempurna

Ihionkhan dan Itua (2018) mencadangkan penentuan saiz sampel perlu merujuk kepada jadual Krejcie & Morgan. Bilangan populasi seramai 59 orang, maka jumlah sampel yang diambil adalah 52 orang sahaja. Sampel ini terdiri daripada responden pelajar kursus kokurikulum PISPA 1 hingga PISPA 4 dari pelbagai jabatan. Responden ini dipilih kerana mereka telah menggunakan lweb 2.0 *Google Sites* dalam urusan pelaksanaan program, PdP dan sumber mendapatkan maklumat selama satu semester.

Kebolehpercayaan soal selidik bagi kajian ini dianalisis terhadap semua sampel dan nilai kebolehpercayaan *Cronbach Alpha* adalah kurang .654. Sehubungan itu, item no 7 perlu dipadamkan dan nilai bertambah kepada .705. Tampubolon et al. (2023) mengemukakan bahawa kebolehpercayaan soal selidik adalah tinggi sekiranya *Alpha Cronbach* melebihi 0.70. Ujian data memberi bacaan nilai *Skewness* (ukuran kemiringan) .239 menunjukkan data yang diperolehi jenis taburan normal. Nilai *skewness* antara -2 hingga 2 menunjukkan data normal berada dalam taburan normal (Xiao & Hau, 2023).

Perbincangan

Kajian khusus ini telah mendapat kerjasama sepenuhnya daripada pelajar. Kajian ini berbentuk kualitatif dan menggunakan metode temuduga soal selidik terhadap sekumpulan 52 orang pelajar di Politeknik Kota Bharu bagi melihat objektif yang ditetapkan.

Demografi pelajar

Jadual 3. Statistik Deskriptif Umur

Umur (tahun)	Frekuensi (orang), <i>f</i>	Peratus, %
18	23	44.2
19	18	34.6
20	11	21.2
Jumlah	52	100

Jumlah pelajar keseluruhan adalah seramai 52 orang. Merujuk jadual 3, pelajar berumur 18 tahun merupakan majoriti iaitu 44.2% (23 orang) manakala pelajar berumur 20 tahun adalah paling sedikit iaitu 21.2% (11 orang). Pelajar berumur 19 tahun seramai 18 orang (34.6%). Ini menunjukkan bahawa pelajar PISPA 1 dan PISPA 2 paling ramai terlibat dalam kajian ini.

Jadual 4. Statistik Deskriptif Bangsa

Bangsa	Frekuensi (orang), <i>f</i>	Peratus, %
Melayu	52	100
Cina	0	0
India	0	0
Siam	0	0
Bumiputera Sabah / Sarawak	0	0
Jumlah	52	100

Merujuk jadual 4, secara keseluruhan pelajar adalah berbangsa melayu. Ini menunjukkan bahawa hanya pelajar Melayu sahaja yang berminat mengambil kursus kokurikulum PISPA. Satu kempen atau taklimat perlu dilakukan supaya dapat menarik minat lain-lain kaum untuk menyertai kokurikulum PISPA.

Jadual 5. Statistik Deskriptif Jantina

Jantina	Frekuensi (orang), <i>f</i>	Peratus, %
Lelaki	22	48.1
Perempuan	27	51.9
Jumlah	52	100

Jadual 5 menunjukkan bahawa pelajar perempuan adalah majoriti 51.9% (27 orang). Selebihnya 48.1% (22 orang) adalah pelajar lelaki. Sambutan yang menggalakkan daripada pelajar perempuan amat bermakna. Bagaimanapun pelajar lelaki perlu ditambah kerana ada beberapa latihan dan operasi menyelamat lebih sesuai untuk lelaki.

Jadual 6. Statistik Deskriptif Kekerapan Penggunaan Seminggu

Bilangan seminggu	Frekuensi (orang), <i>f</i>	Peratus, %
1 - 3	46	88.5
4 - 6	6	11.5
7 - 10	0	0
>10	0	0
Jumlah	52	100

Kebanyakan pelajar melayari Web PISPA antara 1 hingga 3 kali seminggu bagi mendapatkan maklumat dan dokumen adalah sebanyak 88.5% (46 orang). Selebihnya 11.5 % (6 orang) melayari dengan lebih kerap lagi iaitu 4 hingga 6 kali seminggu.

Penerimaan WebPISPA Dalam Kalangan Pelajar

Jadual 7. Hubungan penerimaan

<i>Correlations</i>						
		Penerimaan	Umur	Bangsa	Jantina	Kekerapan
Penerimaan	<i>Pearson Correlation</i>	1	.076	.a	.187	-.345*
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.593	.	.184	.012
N			52	52	52	52

Jadual 7 menunjukkan bahawa penerimaan dan umur mempunyai hubungan yang sangat lemah ($r = .076$) dan tidak signifikan ($p > .05$). Hubungan sangat lemah ($r = .187$) dan tidak signifikan ($p = .184$) juga berlaku kepada hubungan penerimaan dan jantina. Ini bermakna faktor umur dan jantina tidak mempengaruhi penerimaan pelajar terhadap WebPISPA. Oleh demikian, usaha mempromosi WebPISPA ini tidak perlu fokus kepada jantina dan umur. Manakala hubungan antara penerimaan dengan kekerapan mempunyai hubungan yang signifikan ($p < .05$) yang lemah secara songsang. Ini bermakna pelajar yang kerap melayari WebPISPA, penerimaan semakin berkurang tetapi ianya tidak banyak mempengaruhinya.

Jadual 8. Skor Min Penerimaan

No. Item	Item	Min	SD
1	Saya merasakan WebPISPA mudah untuk digunakan	4.44	.50
2	Ikon di dalam WebPISPA mudah difahami	4.61	.69
3	WebPISPA mempunyai antaramuka yang menarik	3.23	1.39
4	Arahan yang terdapat di dalam WebPISPA jelas	4.44	.73
5	WebPISPA boleh dicapai di mana-mana sahaja	4.76	.42
6	Saya merasakan WebPISPA adalah aplikasi yang mesra pengguna	4.71	.49
7	Saya merasakan WebPISPA dapat membantu saya dalam ulangkaji pelajaran	-	-
8	Saya merasakan sesi berinteraksi di dalam WebPISPA adalah mudah untuk difahami	3.73	1.41
9	Saya memerlukan usaha yang banyak untuk menjadi lebih berkemahiran dalam menggunakan WebPISPA sebagai medium pembelajaran	4.46	.82
10	Secara keseluruhan, saya merasakan pembelajaran berasaskan WebPISPA adalah senang dan mudah untuk digunakan	4.51	.64
Min Keseluruhan		4.48	.42

Penerimaan WebPISPA mendapat sambutan menggalakkan (4.48). Ini menunjukkan bahawa pengurusan dokumen dan pembelajaran secara dalam talian menggunakan Web 2.0 yang dibangunkan menggunakan aplikasi *Google Sites* sangat sesuai digunakan. Bagaimana reka bentuk antara muka harus ditambahbaik bagi memenuhi kebolegunaan dan kefungsiian web.

Reka bentuk WebPISPA ini mudah digunakan disebabkan kedudukan menu di atas mudah dicapai oleh pelajar. Penggunaan ikon yang menjadi kebiasaan dalam web dan peranti mudah alih sangat membantu pelajar

mengetahui dokumen-dokumen yang dicari. Tema reka bentuk antara sediada dalam aplikasi yang menarik menjadikan pelajar tidak bosan walaupun menggunakan dalam tempoh masa yang lama. WebPISPA adalah antara teknologi internet yang sedang berkembang. Kebolehan dicapai 24/7 menjadikan ianya sangat mudah, senang dan interaksi mudah difahami.

Kesimpulan

Dapat dikatakan bahawa Web 2.0 yang dibangunkan dengan menggunakan aplikasi Google Sites telah diterima oleh pelajar dalam pengelolaan dokumen dan proses PdP. Penggunaan *Google Sites* sebagai media pembelajaran dan pengurusan kokurikulum telah mendapat tempat di Politeknik Kota Bharu. Semua dokumen di muat naik ke dalam Google Drive untuk mempermudah capaian dokumen oleh pelajar. Siapapun yang memiliki akaun google dapat mengakses dan menggunakan Web 2.0 ini. Keberadaan Web 2.0 ini menjadikan kepada siswa sebagai rujukan untuk pembelajaran mereka.

Rujukan

- Adzkiya, D. S., & Suryaman, M. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Google Site dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Kelas V SD. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 20-31.
- Alias, H., & Din, R. (2020). Persepsi pembelajaran dewasa melalui teknologi blog Web 2.0. *Journal of Personalized Learning*, 3(1), 47-54.
- Brown, J. D. (2002). The Cronbach alpha reliability estimate. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*, 6(1).
- Ihionkhan, D., & Itua, O. P. (2018). Organizational paranoia and employee performance: A case of Nigerian bottling company and seven up bottling company, Benin plants, Nigeria. *International Journal of Humanities and Social Science*, 8(11), 101-110.
- Conole, G., & Alevizou, P. (2010). A literature review of the use of Web 2.0 tools in Higher Education. *A report commissioned by the Higher Education Academy*.
- Fatin Aliah Phang. (2020). Pembelajaran Atas Talian Untuk Pembelajaran Sepanjang Hayat, UTM.
- Hamzah, S. N., Rani, L. M., & Isa, A. (2020). Kajian Penerimaan Pelajar Politeknik Balik Pulau Terhadap Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Dalam Talian (PDPDT). *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(4), 407-414.
- Mohamad Noh, A., Ajis, A., & Din Chen, E. (2022). Pengurusan Kreatif Digital Dalam Melaksanakan Kokurikulum Norma Baharu. *Icelam*, 2(2-12), 544-558.
- Husin, N. (2021). Pengajaran dan Pembelajaran dalam Talian dalam Kalangan Pelajar Program Sarjana Muda Pengajian Bahasa Al-Quran, Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor (Kuis). *Jurnal Pengajian Islam*, 106-120. Retrieved from <http://jpi.kuis.edu.my/index.php/jpi/article/view/82>
- Mohan, J. Tinjauan Penggunaan Media Sosial dalam Pembelajaran Abad Ke-21 dalam Pendidikan Ekonomi.
- Tampubolon, F. T., Wibisono, C., Indrawan, M. G., & Khaddafi, M. (2023). Determination Of Work Culture, Workload, And Work Ethos With Job Satisfaction as An Intervening Variable on Work Effectiveness at the Regional Secretariat of Province Kepulauan Riau. *International Journal of Economic, Business, Accounting, Agriculture Management and Sharia Administration (IJEBAAS)*, 3(1), 1-11.
- Yusoff, A. F. M., Hamat, W. N. W., & Basir, N. K. (2019). Penggunaan aplikasi web 2.0 dalam proses pengajaran dan pembelajaran kursus mata pelajaran umum (MPU) di politeknik. *e-BANGI*, 16(5), 1-13.
- Xiao, L., & Hau, K. T. (2023). Performance of coefficient alpha and its alternatives: effects of different types of non-normality. *Educational and Psychological Measurement*, 83(1), 5-27.

Pemahaman Pelajar Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian Kolej Komuniti Kemaman Terhadap *Outcome Based Education (OBE)*

Shafini Mohamad Ali^{1,*}, Mariati Mad Saad @ Shamsuddin² dan Nor Roslizalina Abd Wahd³

^{1,2&3} Unit Akademik dan Pendidikan Berterusan, Kolej Komuniti Kemaman, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: shafini@kkck.edu.my

Abstract. *Outcome Based Education (OBE)* atau Pendidikan Berasaskan Hasil merupakan pendekatan yang telah lama diamalkan di institusi pendidikan tinggi, Malaysia. Bahagian Governan dan Kecemerlangan, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej (2019) menerima maklum balas hasil lawatan akreditasi daripada Agensi Kelayakan Malaysia (*Malaysian Qualifications Agency, MQA*) bahawa kefahaman dan kesedaran warga politeknik serta kolej komuniti termasuk pelajar akan konsep OBE berada pada tahap sederhana walhal pendekatan *OBE* telah lama dipraktikkan. Bagi mengatasi masalah berkaitan, beberapa aktiviti diadakan bagi meningkatkan kefahaman pelajar tentang konsep OBE. Kajian kes di salah sebuah kolej komuniti telah dijalankan untuk menentukan tahap pemahaman pelajar terhadap *OBE* melalui instrumen soalan pengujian menggunakan aplikasi *Quizizz*. Seramai 25 responden terlibat dalam kajian ini yang merupakan pelajar daripada semester satu sehingga semester tiga program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK). Dapatan kajian secara keseluruhannya menunjukkan bahawa 70% pelajar dapat menjawab soalan pengujian dengan betul. Justeru, beberapa cadangan aktiviti masih perlu dilaksanakan dalam meningkatkan kefahaman pelajar tentang konsep OBE.

Keywords: *Outcome Based Education (OBE)*, pemahaman konsep, aplikasi *Quizizz*.

Pengenalan

Outcome Based Education (OBE) atau Pendidikan Berasaskan Hasil merupakan satu pendekatan pendidikan yang memberi penekanan kepada hasil pembelajaran yang perlu dicapai. OBE juga merujuk kepada pendekatan yang digunakan dalam proses Pembelajaran dan Pengajaran (PdP) serta lebih menekankan kepada hasil pembelajaran terhadap sesuatu kursus akademik (Firdaus Ahmad Firdaus et al., 2021). Dalam OBE, matlamat dan hasil pembelajaran yang perlu dicapai oleh pelajar ditentukan terlebih dahulu. Selain itu, kurikulum dan kaedah pengajaran dirancang untuk mencapai hasil tersebut. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan pelajar mencapai kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan dalam dunia kerja dan kehidupan sebenar dengan mengukur pencapaian mereka berdasarkan hasil yang telah ditetapkan. Menurut Mohd Hasril et al. (2018), perancangan dan hasil yang akan diperolehi oleh setiap pelajar bagi program pengajian yang diikuti merupakan antara perkara yang ditekankan dalam OBE. Hasil pembelajaran lebih mengutamakan apa yang perlu dicapai oleh para pelajar dari segi pengetahuan, kefahaman, atau kebolehan untuk membuat sesuatu semasa pengajian.

Program akademik yang ditawarkan di Institut Pendidikan Tinggi Awam (IPTA), Malaysia perlu melaksanakan proses OBE. Kementerian Pendidikan Tinggi, Agensi Kelayakan Malaysia atau *Malaysian Qualifications Agency (MQA)* dan badan-badan profesional yang berkaitan turut mewajibkan setiap IPTA melaksanakan proses OBE di samping menerapkan elemen-elemen Kemahiran Insaniah untuk memenuhi keperluan yang diperlukan dalam pengiktirafan program (Mohd Hasril et al., 2018). Mazlina et al. (2021) turut menyatakan

semua Institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) perlu mengamalkan proses OBE sebagai syarat untuk mendapatkan akreditasi program pengajian daripada MQA dengan mematuhi kriteria dan standard yang terkandung dalam *Malaysian Qualifications Framework* (MQF).

Menurut Bahagian Governan dan Kecemerlangan, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) (Bahagian Governan dan Kecemerlangan, 2019), pelaksanaan aktiviti pada peringkat politeknik atau kolej komuniti perlu dilaksanakan dalam memastikan peningkatan pemahaman dan kesedaran terhadap OBE. Program Cakna OBE adalah salah satu inisiatif yang telah diambil oleh Kolej Komuniti Kemaman dalam meningkatkan pemahaman dan kesedaran para pelajar terhadap OBE di samping sebagai persediaan untuk menghadapi sesi temu bual bersama Panel Penilai MQA dalam Lawatan Penilaian Pematuhan Akreditasi Penuh Program yang berlangsung pada 14 dan 15 Mei 2023 di Kolej Komuniti Kemaman. Program Cakna OBE ini telah diadakan pada 18 April 2023 secara dalam talian melalui aplikasi *Google Meet*. *Quizizz* merupakan salah satu aplikasi yang digunakan dalam program tersebut bagi mengukur tahap pemahaman pelajar terhadap OBE.

Aplikasi *Quizizz* merupakan salah satu *web tool* yang boleh menghasilkan kuiz interaktif berasaskan permainan untuk digunakan dalam proses PdP terutama bagi penilaian formatif (Sugian, 2020). Aplikasi ini membolehkan para pendidik berkongsi pautan kuiz kepada pelajar untuk diakses secara dalam talian. Keputusan kuiz dapat dipaparkan secara langsung kepada pendidik dan pelajar. Aplikasi *Quizizz* merupakan alat yang bermanfaat untuk PdP dan sesuai digunakan sama ada di dalam kelas mahu pun secara dalam talian. Menurut Moch Chabib & M. Misbachul Huda (2021), penggunaan aplikasi *Quizizz* bukan sahaja untuk menimbulkan keseronokan pelajar dalam proses PdP tetapi juga dapat memberi impak yang positif kepada hasil pembelajaran pelajar. Antara kelebihan *Quizizz* berbanding dengan aplikasi lain adalah penggunaan *leaderboard* yang membolehkan peserta kuiz mengetahui markah dan ranking mereka (Muhtadin & Yus Arija, 2020).

Pernyataan Masalah

Unit Jaminan Kualiti, Bahagian Governan dan Kecemerlangan, JPPKK telah menerima maklum balas hasil lawatan akreditasi daripada MQA berkenaan tahap kefahaman warga politeknik dan kolej komuniti termasuk pelajar tentang konsep OBE. Kebanyakan laporan yang diterima menunjukkan kefahaman dan kesedaran warga politeknik dan kolej komuniti berada di tahap sederhana serta perlu dipertingkatkan (Bahagian Governan dan Kecemerlangan, 2019). Terdapat juga laporan daripada Panel Penilai MQA yang meletakkan perkara ini sebagai salah satu Syarat Khusus yang perlu dipatuhi sebelum diberikan sebarang perakuan akreditasi. Bagi mengatasi masalah tersebut, beberapa aktiviti telah dilaksanakan dalam meningkatkan kefahaman warga Kolej Komuniti Kemaman khususnya para pelajar tentang OBE. Program Cakna OBE merupakan salah satu inisiatif yang telah dilaksanakan bagi mengatasi masalah tersebut.

Objektif

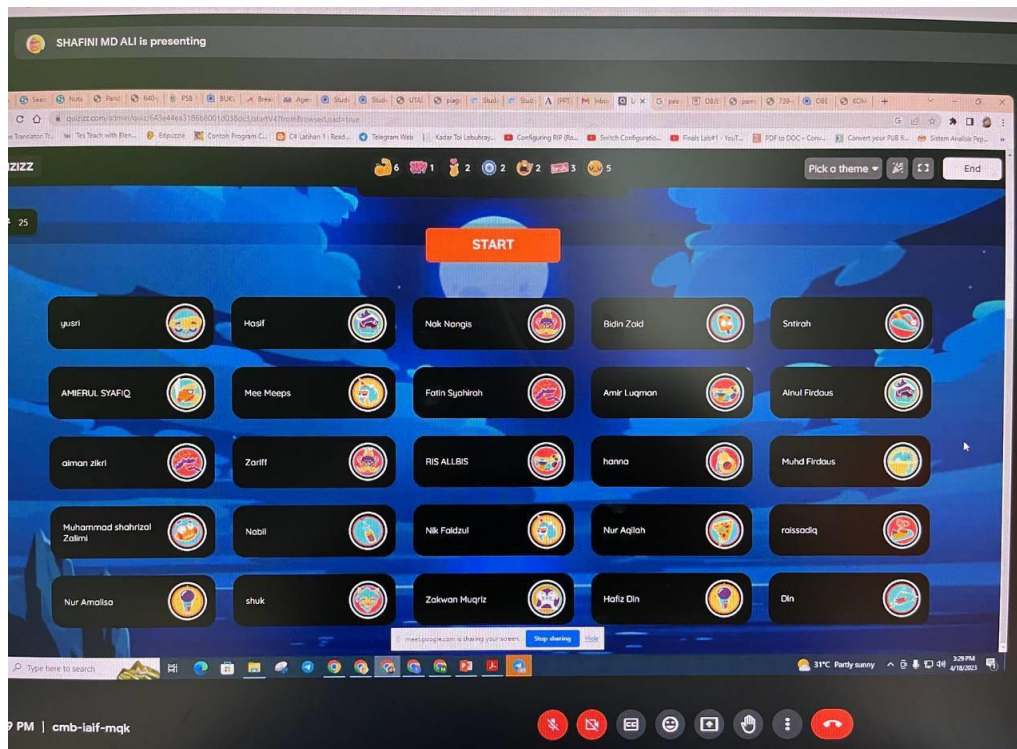
Terdapat dua objektif telah ditetapkan bagi mencapai tujuan kajian seperti yang berikut:

- i. Menentukan tahap pemahaman pelajar terhadap OBE.
- ii. Menentukan tahap keberkesanan Program Cakna OBE.

Metodologi

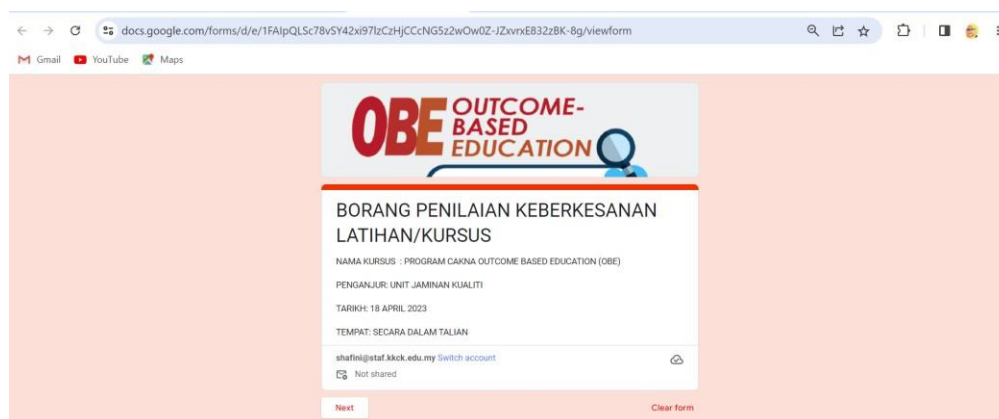
Kajian yang dijalankan merupakan kajian kes di Kolej Komuniti Kemaman untuk menentukan tahap pemahaman pelajar terhadap OBE. Instrumen kajian yang digunakan dalam pengumpulan data kajian adalah soalan pengujian menggunakan aplikasi *Quizizz*. Pautan soalan pengujian telah dikongsikan kepada semua responden secara dalam talian menggunakan aplikasi *Google Meet* iaitu selepas selesai sesi taklimat berkaitan OBE dalam pengisian Program Cakna OBE. Seramai 25 responden terlibat dalam kajian ini yang merupakan pelajar daripada semester satu sehingga semester tiga bagi program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK). Saiz sampel bagi kajian kes adalah kecil dan dipilih secara bertujuan serta tidak berasaskan

kebarangkalian (Pusat Pembangunan Akademik, 2018). Rajah 1 menunjukkan paparan aplikasi *Quizizz* sebelum para pelajar mula menjawab soalan pengujian.



Rajah 1. Paparan Aplikasi *Quizizz*

Bagi melihat keberkesanan Program Cakna OBE pula, borang soal selidik telah diedarkan secara dalam talian menggunakan *Google Forms* (rujuk Rajah 2). Soal selidik merupakan salah satu alat kajian yang boleh digunakan dalam kajian kes (Pusat Pembangunan Akademik, 2018). Melalui penggunaan soal selidik, ketepatan dan kesahihan kajian dapat ditingkatkan di samping dapat menjimatkan kos (Fauzi et al., 2016). Skala ukuran likert empat mata telah digunakan untuk melihat tahap persetujuan responden. Skala 1 (Sangat Tidak Setuju), skala 2 (Tidak Setuju), skala 3 (Setuju) dan 4 (Sangat Setuju). Skala likert ini dipilih kerana jawapan yang jelas dapat diperolehi daripada responden (Ayob & Nordan, 2018). Seramai 25 responden telah memberi maklum balas terhadap borang soal selidik yang diedarkan setelah selesai Program Cakna OBE dilaksanakan.



Rajah 2. Borang Soal Selidik

Dapatan dan Perbincangan

Bagi menentukan kefahaman pelajar terhadap OBE, soalan pengujian telah dibangunkan menggunakan aplikasi *Quizizz*. Terdapat 15 item soalan pengujian yang telah dibina oleh pihak pengkaji dalam bentuk *multiple choice* dan *true/false* seperti yang berikut:

Jadual 1. Soalan Pengujian

No.	Soalan	Ketepatan Soalan
1.	OBE adalah akronim kepada	64%
2.	<i>Outcome Based Education</i> (OBE) adalah proses pembelajaran yang memfokus kepada hasil pembelajaran (pengetahuan, kemahiran, dan nilai) untuk dicapai oleh setiap pelajar sebelum dan selepas tamat pengajian.	100%
3.	Apakah ciri utama <i>Outcome Based Education</i> ?	96%
4.	Apakah nama program pengajian anda?	84%
5.	PEO singkatan kepada	68%
6.	Berapakah bilangan PEO bagi program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK)?	56%
7.	PEO dinilai	56%
8.	PLO singkatan kepada	72%
9.	Berapakah bilangan PLO bagi program SSK?	64%
10.	PLO dinilai	40%
11.	CLO singkatan kepada	60%
12.	CLO dinilai	48%
13.	SLT singkatan kepada	76%
14.	<i>Student Learning Time</i> (SLT) merupakan pengukuran secara kuantitatif kesemua aktiviti pembelajaran (PdP, Penilaian & Persediaan) bagi mencapai hasil pembelajaran.	80%
15.	Berapakah bilangan kredit bagi program SSK?	96%
Purata		70%

Berdasarkan kepada Jadual 1 di atas, didapati 100% pelajar dapat menjawab soalan nombor 2 dengan tepat iaitu berkaitan dengan definisi bagi OBE. Hal ini menunjukkan para pelajar dapat memahami definisi OBE dengan baik. Bagi tempoh *Programme Learning Outcomes* (PLO) dinilai, hanya 40% pelajar dapat menjawab soalan tersebut dengan tepat. Begitu juga dengan tempoh *Course Learning Outcomes* (CLO) dinilai, dimana hanya 48% pelajar dapat menjawab dengan tepat dan bagi *Programme Educational Objectives* (PEO) pula adalah sebanyak 56%. Peratus ketepatan menjawab ketiga-tiga soalan ini agak rendah berkemungkinan pelajar masih keliru dengan tempoh penilaian bagi PEO, PLO dan CLO. Secara keseluruhannya, purata ketepatan pelajar menjawab semua soalan yang diberi adalah sebanyak 70% iaitu dapatan tersebut masih belum mencapai kategori cemerlang jika mengikut sistem gred prestasi pelajar bagi sesuatu kursus program pengajian di kolej komuniti (Wan Marina et al., t.t.).

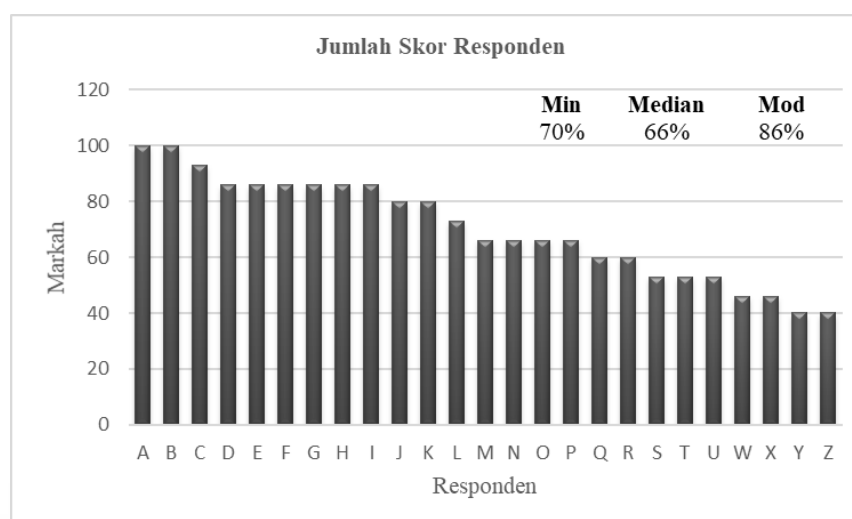
Jadual 2 pula merujuk kepada jumlah skor pemahaman pelajar bagi Program SSK terhadap OBE mengikut kedudukan seperti yang berikut:

Jadual 2. Jumlah Skor Pemahaman Pelajar Program SSK Terhadap OBE Mengikut Kedudukan

Kedudukan	Responden	Ketepatan	Skor	Betul	Salah	Jumlah Masa yang Diambil	Info
1.	A	100%	9900	15	0	02:54	<i>Chrome on Windows</i>
2.	B	100%	9400	15	0	00:49	<i>Mobile Safari on iOS</i>

3.	C	93%	8600	14	1	01:03	Chrome Mobile on Android
4.	D	86%	8000	13	2	02:12	Chrome Mobile on Android
5.	E	86%	8000	13	2	03:31	Chrome on Windows
6.	F	86%	8000	13	2	01:52	Mobile Safari on iOS
7.	G	86%	8000	13	2	02:14	Opera on Windows
8.	H	86%	7900	13	2	01:40	Chrome on Android
9.	I	86%	7900	13	2	02:04	Opera on Windows
10.	J	80%	7400	12	3	01:26	Chrome Mobile iOS on iOS
11.	K	80%	7200	12	3	06:46	Mobile Safari on iOS
12.	L	73%	6700	11	4	01:30	Chrome Mobile on Android
13.	M	66%	6100	10	5	01:24	Mobile Safari on iOS
14.	N	66%	6100	10	5	01:37	Chrome Mobile on Android
15.	O	66%	6000	10	5	01:08	Chrome Mobile on Android
16.	P	66%	6000	10	5	00:54	Samsung Internet on Android
17.	Q	60%	5400	9	6	01:33	Chrome Mobile on Android
18.	R	60%	5400	9	6	01:15	Mobile Safari on iOS
19.	S	53%	4800	8	7	02:31	Chrome Mobile on Android
20.	T	53%	4800	8	7	03:24	Mobile Safari on iOS
21.	U	53%	4800	8	7	01:55	Mobile Safari on iOS
22.	W	46%	4200	7	8	01:28	Chrome on Windows
23.	X	46%	4200	7	8	01:45	Chrome on Windows
24.	Y	40%	3600	6	9	01:22	Chrome on Windows
25.	Z	40%	3600	6	9	01:50	Mobile Safari on iOS

Berdasarkan kepada Jadual 2 pula, didapati dua orang pelajar telah mendapat markah 100% dalam menjawab soalan pengujian seperti di Jadual 1 dan sembilan orang pelajar telah mendapat markah di antara 80% sehingga 93%. Hal ini menunjukkan hanya 44% pelajar yang telah mendapat markah pada tahap cemerlang. Selain itu, terdapat empat orang pelajar telah mendapat markah di bawah 50%. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa tahap pemahaman pelajar terhadap OBE masih perlu ditambah baik agar dapat ditingkatkan pada masa akan datang. Menurut Mohd Amiruddin & Muhd Khaizer (2018), para pelajar juga perlu memainkan peranan atau mengambil inisiatif untuk memahami konsep OBE itu sendiri. Oleh itu, setiap individu dalam Kolej Komuniti Kemaman perlu melaksanakan tanggungjawab dan peranan masing-masing dalam meningkatkan kefahaman tentang OBE.



Rajah 1. Jumlah Skor Responden

Rajah 1 pula menunjukkan graf jumlah skor pemahaman responden iaitu pelajar program SSK terhadap OBE mengikut kedudukan seperti yang disenaraikan dalam Jadual 2. Berdasarkan rajah tersebut didapati nilai min yang diperolehi adalah sebanyak 70% dan median adalah sebanyak 66%. Kedua-dua dapatan tersebut adalah di bawah kategori kepujian jika mengikut sistem gred prestasi pelajar bagi sesuatu kursus program pengajian di kolej komuniti (Wan Marina et al., t.t.). Bagi mod pula, nilai yang diperolehi adalah sebanyak 86%, terdapat enam orang pelajar yang telah mendapat markah dengan nilai tersebut. Walaupun nilai min dan median di bawah kategori kepujian tetapi bagi mod pula, markah yang diperolehi oleh pelajar telah mencapai status cemerlang. Kaedah pelaksanaan atau penyampaian kandungan taklimat mungkin turut mempengaruhi tahap pemahaman pelajar. Taklimat yang dijalankan adalah secara dalam talian yang mana mempunyai kelemahan seiring dengan kelebihanannya. Faktor kegagalan teknologi merupakan antara cabaran yang akan ditempuhi dalam pelaksanaan PdP secara dalam talian (Abdul Aziz & Aida Zuraina, 2020).

Bagi menentukan tahap keberkesanan Program Cakna OBE pula, soal selidik (Borang Penilaian Keberkesanan Program Cakna OBE) telah diedarkan kepada para pelajar yang terlibat menggunakan *Google Forms*. Item-item dalam soal selidik tersebut beserta peratus persetujuan para pelajar adalah seperti jadual yang berikut:

Jadual 3. Analisa Borang Penilaian Keberkesanan Program Cakna OBE

Bil.	Item	Peratus			
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Setuju	Sangat Setuju
1.	Objektif kursus tercapai.	0%	0%	36%	64%
2.	Kandungan kursus serta tugas/latihan adalah sesuai.	0%	0%	28%	72%
3.	Penyampaian yang baik dan berkesan.	0%	0%	20%	80%
4.	Penggunaan alat bantuan mengajar yang berkesan.	0%	0%	32%	68%
5.	Kaedah pelaksanaan kursus yang sesuai.	0%	0%	28%	72%
6.	Perjalanan pelaksanaan program berlangsung dengan lancar.	0%	0%	44%	56%
7.	Masa yang diperuntukan bagi setiap modul adalah sesuai.	0%	0%	32%	68%
8.	Meningkatkan pengetahuan/pemahaman.	0%	0%	28%	72%
9.	Lebih berkeyakinan mengajar modul berkenaan/menjalankan tugas berkaitan/mengaplikasi apa yang dipelajari (mana yang berkenaan).	0%	0%	32%	68%
10.	Pada keseluruhannya latihan/kursus ini adalah berjaya dan bermanfaat.	0%	0%	28%	72%
	Purata	0%	0%	31%	69%

Berdasarkan kepada Jadual 3, dapatan jelas menunjukkan tahap keberkesanan program ini berada pada tahap tinggi iaitu keseluruhan pelajar telah memilih skala Sangat Setuju dan Setuju sahaja bagi setiap item dalam Borang Penilaian Keberkesanan Program Cakna OBE. Secara puratanya 69% orang pelajar telah memilih skala Sangat Setuju dan 31% orang pelajar memilih skala Setuju bagi keseluruhan item yang dikaji. Item yang berkait dengan penyampaian yang baik dan berkesan mendapat peratusan skala Sangat Setuju yang tinggi iaitu sebanyak 80%. Bagi item yang berkait dengan perjalanan pelaksanaan program berlangsung dengan lancar pula telah mendapat peratusan skala Sangat Setuju yang rendah iaitu sebanyak 56%. Hal ini berlaku mungkin kerana implikasi daripada pelaksanaan program secara dalam talian. Capaian Internet yang lemah atau tidak stabil boleh memberi kesan kepada kelancaran program dan merupakan salah satu cabaran pelaksanaan PdP secara dalam talian (Nilavani & Khairul Azhar, 2021).

Kesimpulan

Kesimpulannya, hasil daripada dapatan kajian yang dijalankan didapati tahap pemahaman pelajar terhadap OBE masih perlu ditingkatkan. Pelbagai aktiviti masih perlu dilaksanakan dalam meningkatkan kefahaman pelajar tentang konsep OBE. Antara cadangan aktiviti yang boleh dilaksanakan adalah meningkatkan hebahan

maklumat berkaitan OBE sama ada dalam bentuk digital atau pun bercetak. Selain itu, program sebegini masih lagi perlu diteruskan pada masa akan datang agar tahap pemahaman pelajar terhadap OBE dapat ditingkatkan dari masa ke semasa disamping dapat menguji tahap kefahaman mereka. Ujian pra dan pasca juga sesuai dilaksanakan dalam sesuatu program bagi menguji tahap kefahaman pelajar.

Dari segi keberkesanan pelaksanaan Program Cakna OBE pula, didapati program yang dilaksanakan adalah berada pada tahap yang tinggi. Penambahbaikan yang boleh dilaksanakan pada masa akan datang adalah berkaitan dengan kaedah pelaksanaan program. Program yang berbentuk taklimat ini lebih sesuai dilaksanakan secara bersemuka bagi mengelakkan berlakunya sebarang masalah berkait dengan gangguan capaian Internet atau masalah teknikal yang turut memberi kesan kepada tahap kefahaman pelajar serta pencapaian hasil pembelajaran. Kesukaran untuk mewujudkan interaksi secara dua hala juga merupakan antara cabaran pembelajaran dalam talian ini sukar dilaksanakan dengan baik dan lancar (Nilavani & Khairul Azhar, 2021).

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelidikan ini terutamanya kepada pihak pengurusan dan para pelajar semester satu, dua serta tiga program SSK Kolej Komuniti Kemaman bagi Sesi II 2022/2023 yang telah mengikuti Program Cakna OBE pada 18 April 2023.

Rujukan

- Abdul Aziz, I., & Aida Zuraina, M. A. T. (2020). Pembelajaran atas Talian: Tinjauan Terhadap Kesiediaan dan Motivasi dalam Kalangan Pelajar Diploma Logistik dan Pengurusan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(4), 68–82. <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd>
- Ayob, N. L. H., & Nordan, D. A. (2018). Persepsi Pelajar Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti Terhadap Penggunaan Cidos dan Kahoot! di Politeknik Merlimau. *Proceeding of the 8th National Conference in Education - Technical & Vocational Education and Training (CiE-TVET) 2018*, 233–240.
- Bahagian Governan dan Kecemerlangan, J.P.P. dan K.K. (2019). Pelaksanaan Aktiviti di Peringkat Politeknik/Kolej Komuniti dalam Memastikan Peningkatan Pemahaman dan Kesedaran Terhadap Pendidikan Berasaskan Hasil (OBE). *Bahagian Governan dan Kecemerlangan, Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti*.
- Fauzi, M. N. H., Hasan, A., Abd Samad, N., Ahmad, M. J., & Hanafi, S. (2016). Readiness Level Students in Electrical Engineering from the Aspect Technical Skills on the Formation Workability at Polytechnic. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 2(5), 28–33.
- Firdaus Ahmad Firdaus, M. N., Khairunnisa, A. S., Nur Afifah, S., & Mohd Farhan, A. R. (2021). Pencapaian Matlamat Outcome-Based Education (OBE) dan Strategi Pembelajaran Kendiri Pendidikan Islam: Satu Kajian Rintis. *Jurnal 'UlwanSpecial IssueII: Wanita Dan Kesejahteraan Ummah, Jilid 6 (Bil. 2)*, 229–241.
- Mazlina, J., Noranira, M., & Mazura, S. (2021). Meneroka Keberkesanan Pendidikan Berasaskan Hasil (OBE) Terhadap Program TVET. *Jurnal Kejuruteraan, Teknologi Dan Sains Sosial*, 7(3), 1–12.
- Moch Chabib, D. K., & M. Misbachul Huda. (2021). Pengaruh Penggunaan Quizizz Sebagai Latihan Soal Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Anak Dan Karakter*, 3(01).
- Mohd Amiruddin, Ag. D., & Muhd Khaizer, O. (2018). Pelaksanaan Outcome-Based Education di Kolej Vokasional, Malaysia. *Graduate Research in Education Seminar (GREduc) 2018*, 138–146. <https://www.researchgate.net/publication/330259587>

- Mohd Hasril, A., Nur Azuana, Z., & Reyan Healme, R. (2018). Hubungan antara Kesiapan Pembelajaran Arahkan Mandiri dalam Pendidikan Berasaskan Hasil/Outcome Based Education (OBE) dengan Pencapaian Akademik. *Online Journal for TVET Practitioners (Oj-TP)*, 3(2), 1–14.
- Muhtadin, A., & Yus Arija, S. (2020). Persepsi Mahasiswa Terhadap Penggunaan Quizizz dalam Pembelajaran Akuntansi Konsolidasi Bank Syariah di Iain Ponorogo. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 13(1), 128–138.
- Nilavani, M., & Khairul Azhar, J. (2021). Impak dan Cabaran Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran atas Talian Semasa Perintah Kawalan Pergerakan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(4), 104–115. <http://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd>.
- Pusat Pembangunan Akademik, I.P.G.M. (2018). *Buku Panduan Penyelidikan Kajian Kes*. <http://ipgm.moe.edu.my>.
- Sugian, N. (2020). Penggunaan Quizizz dalam Penilaian Pembelajaran pada Materi Ruang Lingkup Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X.6 SMA 7 Banjarmasin. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 6(1), 1–7.
- Wan Marina, W. M. N., Muhammad Fazli, J., Mohd Ridhuwan, M., Nor Suria Hazni, C. H., Mohamad Afizan, A., Megawati, M., Suhaila, M., Khairun Nisa, A., & Nornazlina, M. N. (t.t.). *Panduan Pelaksanaan Program Pengajian Kolej Komuniti Edisi 3* (M. N. Siti Masliza & A. Aida Normardiana, Eds.; 3rd ed.). Perpustakaan Negara Malaysia. Retrieved June 30, 2023, <https://www.mypolycc.edu.my/index.php/muat-turun/garis-panduan-c/bahagian-peperiksaan-dan-penilaian/send/11-bpn/112-garis-panduan-pelaksanaan-program-kolej-komuniti>.

Merungkai Permasalahan Qadha', Fidyah Dan Kaffarah Puasa Ramadhan Dari Perspektif Empat Mazhab Utama

Nor Aryada binti Mahmud¹ dan Engku Razinawaty Binti Engku Chik²

¹ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: aryada@pkb.edu.my

Abstract. Kefardhuan puasa ke atas orang Islam yang cukup syarat merupakan rukun Islam yang ketiga. Umat Islam amat menitikberatkan kesempurnaan dalam menjalankan ibadat dan sedaya upaya mencukupkan puasa sebulan. Namun ada ketikanya ia tidak dapat dilaksanakan kerana keuzuran yang dibenarkan oleh syarak. Ini menyebabkan kewajipan untuk mengqadha' puasa. Permasalahan berkaitan qadha' puasa ni merangkumi bayaran fidyah dan bagaimana untuk melunaskan kaffarah bagi yang melanggar larangan Allah SWT. Kefahaman tentang proses penggantian puasa yang disebabkan pelbagai halangan yang diharuskan oleh syarak kurang diselami sehinggawujudnya kesilapan ketika proses penggantian sama ada dengan qadha' sahaja, qadha' beserta fidyah atau qadha' beserta kaffarah. Objektif kajian pustaka ini adalah untuk merungkai persoalan membabitkan siapa perlu qadha', bagaimana untuk qadha' beserta fidyah dan juga mengulas tatacara melangsaikan kaffarah. Penulisan yang berteraskan kajian pustaka ini merujuk sumber-sumber yang muktabar seperti al-Quran dan as-Sunnah serta disokong oleh kitab fiqh yang dikarang oleh ulama terkenal dalam bidang fiqh. Implikasi daripada dapatan kajian pustaka ini, difahami bahawa kefarduan untuk menggantikan puasa tidaklah membebankan umat Islam kerana ia mempunyai kaedah dan tatacara untuk melaksanakan perintah Allah. Ulasan-ulasan ini juga akan membantu para pelajar memahami beberapa pandangan ulama mazhab yang empat iaitu Mazhab Syafie, Maliki, Hanbali dan Hanafi. Kepelbagaian pandangan yang dikenali *ikhtilaful-ulama'* akan memudahkan orang-orang Islam menilai dan melaksanakan tuntutan Islam.

Kata kunci: Puasa, qadha', fidyah, kaffarah

Pengenalan

Puasa Ramadhan adalah puasa yang difardukan kepada umat Islam dalam bulan Ramadhan setiap tahun. Namun demikian ada umat Islam yang tidak mampu menjalani ibadah puasa dalam tempoh sebulan akibat daripada masalah yang dihadapi contohnya uzur, sakit ataupun kerana ibu bimbangkan kandungannya atau bayinya yang memerlukan penjagaan seorang ibu (Husein Abdul Hamid, 2000). Oleh kerana itu, satu kajian pustaka adalah perlu untuk merungkai permasalahan qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan dari perspektif empat mazhab utama iaitu Mazhab Syafie, Maliki, Hanbali dan Hanafi. Skop kajian penulisan ini untuk membahaskan pelaksanaan qadha' puasa mengikut pandangan imam-imam ini dan seterusnya merungkai juga permasalahan membayar fidyah dan kaffarah.

Skop kajian ini berpusatkan kajian penulisan pustaka dengan merujuk sumber-sumber penulisan dari kitab-kitab yang muktabar iaitu Kitab Kifayah Al-Akhyar Fiqh Al-Imam Al-Syafi'e, Matla' Al-Badrain, Kitab Fathul Mu'in dan Kitab Al-Iqna'. (Firdaus Bin Mazlan, 2011) Perbincangan dalam kitab-kitab ini dapat memberi jalan penyelesaian mengenai qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan. Dapatan daripada perbincangan pendapat-pendapat ulama Islam yang pelbagai sebagai *ikhtilaful ulama'* terutama daripada Imam Syafie, Maliki, Hanbali

dan Hanafi dapat memberi jalan penyelesaian terhadap isu yang timbul daripada perlaksanaan qadha' puasa. Falsafah mereka ini telah dibukukan dalam rujukan-rujukan yang sudah dinobatkan sebagai sumber yang muhtabar, antaranya ialah Kitab Kifayah Al-Akhyar Fiqh Al-Imam Al-Syafi'e, Matla' Al-Badrain, Kitab Fathul Mu'in dan Kitab Al-Iqna'. (Firdaus Bin Mazlan, 2011) Kupasan dalam kitab ini merupakan pemahaman para ulama' dalam memahami tafsiran al-Quran dan as-Sunnah. Sumber-sumber inilah yang telah menjadi dasar dalam kajian penulisan pustaka ini.

Kajian ini bertujuan untuk menjawab persoalan yang sering diajukan oleh pelajar semasa kuliah berkaitan puasa Ramadhan yang diajar dalam modul MPU23012 Pengajian Islam pada bab 1 (Islam sebagai Ad-Din) dan sebagai panduan mudah untuk para pensyarah bagi merungkai permasalahan qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan dari perspektif empat mazhab utama. Oleh sebab itu, objektif kajian ini adalah untuk mencari jawapan kepada persoalan tersebut.

Soroton Kajian

Puasa Ramadhan mengajar kita supaya bersabar dan bertakwa kepada Allah. Ia merupakan pembiasaan jiwa dalam mengendalikan syahwat perut dan kemaluan. Jika kesabaran menduduki tangga tertinggi dalam membina kesucian jiwa, maka puasalah merupakan pembiasaan jiwa untuk bersabar. (Sa'id Hawwa, 2017) Menurut Saidina Ali RA, takwa ialah takut kepada Allah, melakukan ibadat, percaya pada al-Quran, bersyukur dengan apa yang diberikanNya serta menyiapkan diri untuk hari penghakiman Allah SWT kelak. Namun ada ketikanya ada antara umat Islam tidak mampu untuk laksanakan kefarduan menghabiskan tempoh selama sebulan untuk puasa Ramadhan. Ia diwajibkan keatas seluruh umat Islam yang *mukallaf* yang tidak berpuasa Ramadhan samada sengaja atau kerana sebab-sebab yang dibolehkan oleh Islam (Syaikh Zainuddin, 2019), dimana ia dibahaskan oleh ulama mazhab yang empat termasyhur iaitu Mazhab Syafie, Maliki, Hanbali dan Hanafi dalam merungkai permasalahan ini yang sering dihadapi oleh umat Islam. Kepelbagaian pandangan ini telah banyak menyelesaikan permasalahan yang sering dihadapi oleh masyarakat.

Orang yang meninggalkan puasa dengan sengaja bukan sahaja telah melakukan satu dosa besar, bahkan dia mengalami satu kerugian yang amat besar. Tetapi lain halnya dengan mereka yang meninggalkan puasa kerana keuzuran. Mereka telah diberi beberapa penyelesaian kepada isu yang mereka hadapi, samada perlu qadha', fidyah ataupun kaffarah. Nazraton Aiedah Isa, (2008) menjelaskan qadha' puasa bermaksud membayar disegi bahasa, manakala disegi istilah syarak, ia bermaksud mengerjakan semula atau menggantikan ibadat puasa yang telah ditinggalkan semasa bulan Ramadhan samada sengaja atau atas perkara yang dibenarkan oleh syarak. Fidyah pula ialah mengeluarkan secupak makanan asasi sesebuah negara dan ia diberikan kepada orang fakir miskin.

Menurut Imam Taqiyuddin Abu Bakar (2014), orang yang sudah lanjut usia dan tidak dapat menjalankan puasa atau yang sudah tidak kuat menjalankan puasa, atau jika berpuasa akan merasa kepayahan, mereka tidak diwajibkan berpuasa, tetapi wajib keatasnya untuk membayar fidyah. Kaffarah pula bermaksud perbuatan yang boleh menghapuskan dosa seperti membebaskan hamba, bersedekah dan puasa dengan syarat-syarat tertentu. Ia juga suatu penampal kecuaiian yang dilakukan oleh manusia akibat jimak di siang hari pada bulan Ramadhan (Majlis Agama Islam Wilayah Persekutuan, 2023).

Kaffarah pula menurut Syaikh Zainuddin (2009), ia adalah memerdekakan seorang hamba wanita mukmin dengan berniat membayar kaffarah. Sekiranya tidak mampu hendaklah berpuasa dua bulan berturut-turut denganniat kaffarah. Jikalau tidak mampu juga kerana uzur atau terlalu tua, hendaklah diganti dengan memberi makan 60 fakir miskin dengan niat kaffarah. Sukatan makanan tersebut adalah sebanyak satu mud atau satu cupak makanan ruji untuk setiap orang. Walaubagaimanapun ia tidak boleh diberikan kepada mereka yang dibawah tanggungannya walaupun mereka miskin.

Penulisan mengenai fidyah puasa ini bukan sahaja merungkaikan permasalahan mereka yang meninggalkan puasa tetapi juga kepada penerima bayaran ini. Tradisi memberi beras masih kekal dilaksanakan. Cuma dengan perkembangan dunia teknologi yang semakin canggih dan cepat ini, pembayaran secara *online* kepada pusat pungutan zakat amatlah digalakkan. Kesedaran membayar denda- denda ini telah menjadi sumber pengembangan ekonomi umat Islam. Penerapan kaedah ini dapat meningkatkan taraf kesejahteraan kehidupan dikalangan masyarakat Islam dengan lebih cepat dan tersasar.

Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk merungkai permasalahan qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan dari perspektif empat mazhab utama.

1. Mencari jalan penyelesaian untuk qadha' puasa Ramadhan mengikut pandangan mazhab yang empat (Imam Hanafi, Malik, Syafie dan Hanbali).
2. Untuk menerangkan kaedah menggantikan puasa, adakah qadha' sahaja atau disertai dengan fidyah atau fidyah sahaja. Kaedah sukatan beras juga diuraikan.
3. Mengulas langkah-langkah penyelesaian pembayaran kaffarah mengikut pandangan ulama yang empat, dan memahami siapakah yang dikenakan denda ini. Adakah suami sahaja atau kedua-duanya dikenakan kaffarah.

Metodologi Kajian

Kaedah kajian penulisan ini berteraskan kajian pustaka yang bersumberkan idea dan fahaman oleh empat imam yang termasyhur iaitu Imam Hanafi, Imam Malik, Imam Syafie dan Imam Hanbali. Kajian ini adalah berdasarkan maklumat dari kitab-kitab muktabar yang bersandarkan kepada al-Quran dan as-Sunnah iaitu Kitab Kifayah Al-Akhyar Fiqh Al-Imam Al-Syafi'e, Matla' Al-Badrain, Kitab Al-Iqna dan Kitab Fathul Mu'in. Ia untuk menghimpunkan informasi yang sudah sahih dan relevan untuk digunapakai. Ia juga satu proses untuk membanding dan membezakan kepelbagaian pendapat ulama (*ikhtilaful ulama*) dalam isu qadha' puasa Ramadhan. Proses ini dilaksanakan bagi memberi ruang kepada pembaca untuk membuat pilihan yang tepat berdasarkan situasi kehidupan mereka. Ini adalah dasar agama Islam yang mudah dan sentiasa membuka *rukhsah* bagi penganutnya (Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, 2020). Terdapat banyak keringanan yang Allah berikan kepada umat Nabi Muhammad SAW. As-Sunnah jelas menerangkannya melalui sabda Rasulullah SAW; "Sesungguhnya agama itu mudah. Dan selamanya agama tidak akan memberatkan seseorang melainkan memudahkannya. Kerana itu, luruskanlah, dekatilah dan berilah khabar gembira. Minta tolonglah kalian diwaktu awal pagi, siang hari, di kala waktu istirehat dan di awal malam" (Hadis riwayat Bukhari dan Muslim:39 dan 2816).

Skop kajian adalah perlaksanaan ibadat puasa dimana fokus kajian adalah mengenai qadha', fidyah dan kaffarah puasa. Perbincangan daripada kitab-kitab ini digunakan untuk memberi pemahaman dan rujukan tentang permasalahan yang timbul. Maklumat ini disusun agar memudahkan pembaca faham perlaksanaan qadha' puasa walaupun terdapat *ikhtilaful ulama* dalam sedikit kaedah pelaksanaannya.

Perbincangan

Puasa Ramadhan merupakan rukun Islam yang ketiga selepas mengucap dua kalimah syahadah dan solat fardu lima waktu. Puasa Ramadan telah difardhukan pada bulan Sya'ban tahun kedua Hijriah (Hasrul bin Shuhari, 2022). Berdasarkan asbab nuzul riwayat al-Hakim, Muaz ibn Jabal RA menjelaskan bahawa apabila Rasulullah SAW tiba di Madinah, baginda SAW berpuasa selama 3 hari pada setiap bulan dan baginda SAW jugaberpuasa Asyura' (10 Muharam). Kemudiannya Allah SWT menurunkan ayat 184 dalam surah al- Baqarah,

telah mewajibkan puasa Ramadhan selama sebulan pada setiap tahun Hijriah. Selari dengan dunia yang mudah dicapai dengan jangkauan telekomunikasi, penetapan tarikh berpuasa akan diisytiharkan secara meluas di media, contohnya tahun 2022, puasa telah diisytiharkan pada hari Ahad, 3 April 2022, di Radio Televisyen Malaysia. Ia diisytiharkan oleh Penyimpan Mohor Besar Raja-Raja, Tan Sri Syed Danial bin Syed Ahmad (Utusan:Ramadhan di Malaysia, 2022).

Bermulanya bulan Ramadhan, maka bermulalah isu-isu berkaitan puasa Ramadhan di perbincangkan. Isu yang sering diajukan adalah qadha', fidyah dan kaffarah. Kefarduan qadha' ini dikenakan kepada orang yang sengaja tinggalkan puasa atau mereka yang ada beberapa alasan munasabah. Dr. Danial Zainal Abidin (2007) menjelaskan pengecualian daripada berpuasa diberikan kepada penghidap penyakit-penyakit kronik lagi serius seperti sakit jantung, lemah buah pinggang, sakit kepala migrain, batu karang dan seumpamanya. Mana-mana penyakit yang disahkan oleh doktor sebagai membahayakan pesakit boleh dikira sebagai keuzuran. Firman Allah SWT dalam surah al-Baqarah, 2:286,

Ertinya: “Allah tidak memberati seseorang melainkan apa yang terdaya olehnya”

Kajian ini adalah bertujuan merungkai permasalahan qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan dari perspektif empat mazhab utama. Dimulai penulisan ini dengan berniat qadha' puasa. Niat puasa qadha'

hendaklah ditukarkan lafaz **أَنَا** (tunai) dengan lafaz **لِي** (ganti). Oleh yang demikian, lafaz niat bagi puasa ganti adalah seperti berikut:

نَوَيْتُ صَوْمَ غَدٍ عَنْ قَضَاءٍ فَرَغْتُ رَمَضَانَ لِلَّهِ تَعَالَى

Maksudnya: “Sahaja aku berpuasa esok hari bagi qadha' (menggantikan) fardhu puasa bulan Ramadan kerana Allah SWT”.

Niat puasa qadha' ini hendaklah diniatkan setiap malam hari qadha'nya. Ia tidak boleh diniatkan sekali untuk beberapa hari qadha' sekalipun qadha' itu berturut-turut harinya. Sungguhpun puasa dibulan Ramadhan adalah diwajibkan keatas semua umat Islam, namun pelaksanaan sebenarnya masih ada kekeliruan dalam masalah qadha' puasa. Perbincangan daripada empat imam iaitu Imam Hanafi, Imam Malik, Imam Syafie dan Imam Hanbali menjelaskan tentang tiga ibadat penting berkaitan qadha' puasa, fidyah dan kaffarah.

1. Mencari jalan penyelesaian untuk qadha' puasa Ramadhan mengikut pandangan mazhab yang empat (Imam Hanafi, Malik, Syafie dan Hanbali).

Tempoh qadha' puasa Ramadhan adalah sepanjang tahun sepanjang hayat kita kecuali di hari-hari yang diharamkan puasa. Kita dikenakan qadha' sahaja sebanyak hari yang ditinggalkan sekiranya tidak melangkaui ke Ramadhan tahun hadapan, contohnya tidak puasa selama 3 hari, maka qadha'lah selama 3 hari juga sebelum menjelang Ramadan hadapan. Qadha' puasa ini akan ditanggung oleh kita sehinggalah selesai disempurnakannya. Sekiranya kita ragu-ragu berkaitan berapa bilangan hari yang telah ditinggalkan, maka laksanakanlah qadha' sebanyak bilangan hari yang diyakini. Perkiraannya mengikut *uruf* kebiasaan uzurnya, contohnya perempuan haid, kebiasaannya tujuh hingga lapan hari. Gantilah sekadar kemampuan diri danmohonlah keampunan dari Allah. Allah Maha Pengampun lagi Maha Mengasihani hambaNya. Sebagaimana surah al-Baqarah, 2:286 bererti, “Allah tidak memberati seseorang melainkan apa yang terdaya olehnya.”

Menurut kitab Kifayah Al-Akhyar menyatakan bahawa wali yang meminta orang lain berpuasa qadha' atas nama si mati, samada secara sukarela atau upah, hukumnya adalah dibolehkan dengan bersandarkan alasan seperti ibadat haji yang boleh diupah untuk laksananya. Walaupun demikian, sekiranya tidak mendapat izin dari wali tersebut, maka tidak sah qadha' tersebut (Imam Taqiuddin, 2014), manakala Kitab Fathul Mu'in mengenalpasti ada dua pandangan dari pengikut Imam As-Syafie' (Syaikh Zainuddin Bin Abdul Aziz Al- Malbariy, 2009).

Pandangan pertama adalah daripada Qaul Jadid As- Syafie yang menyatakan tidak boleh mengqadha' puasa orang mati secara mutlak, ia sudah memadai dengan mengeluarkan secupak fidyah setiap hari puasa qadha'. Ini kerana mereka beralasan bahawa puasa adalah ibadat badaniah yang tidak mungkin boleh diganti oleh orang lain samada semasa hidup atau sesudah matinya, sebagaimana kefarduan solat. Pandangan kedua iaitu Qaul Qadim As-Syafie, memperbolehkan qadha' oleh walinya ataupun dengan mengeluarkan fidyah. Bahkan wali sunat mengqadha'nya. Qaul Qadim ini lebih kuat hujungnya kerana bersandarkan hadis Rasulullah SAW, "Sesiapa meninggal dunia, sementara dia masih mempunyai kewajipan puasa, maka walinya mesti berpuasa untuk menggantinya" (Syaiikh Zainuddin Bin Abdul Aziz Al- Malbariy, 2009). Imam Nawawi menyokong pandangan Qaul Qadim kerana beliau dapati Qaul Jadid tidak menemukan sebarang hadis yang menyokong pernyataan mereka (Syaiikh Zainuddin Bin Abdul Aziz Al- Malbariy, 2009).

2. Perbincangan kedua untuk menerangkan kaedah menggantikan puasa, adakah qadha' sahaja atau disertai dengan fidyah atau fidyah sahaja. Kaedah sukatan beras juga dihuraikan.

Umat Islam yang tidak berpuasa pada bulan Ramadhan adalah diwajibkan untuk qadha' puasa pada tahun yang sama atau sebelum Ramadhan yang seterusnya. Namun, sekiranya masih tidak berkesempatan qadha' sehingga melepasi Ramadhan pada tahun seterusnya, maka hendaklah qadha' beserta fidyah dimana untuk sehari mesti diganti dengan makanan satu mud, iaitu enam aun. Keputusan ini dipersetujui oleh enam orang sahabat (Syaiikh Muhammad Asy-Syarbini Al-Khatib, 2008). Fidyah merupakan bayaran denda yang dikenakan kepada umat Islam sekiranya tidak berkesempatan qadha' puasa sehingga melepasi Ramadhan pada tahun seterusnya, maka hendaklah qadha' beserta fidyah. Puasa yang ditinggalkan masih bilangan yang sama walaupun sudah berlalu beberapa tahun Ramadhan, namun fidyah akan bertambah secupak demi secupak berdasarkan berapa kali Ramadhan telah dilepasi (Syaiikh Zainuddin Bin Abdul Aziz Al- Malbariy, 2009). Sukatan ini akan terhenti setelah qadha' puasa tersebut dilaksana. Adapun bayaran fidyah boleh sahaja ditangguhkan bayaran itu sehingga ada kesempatan dan kemampuan material, tetapi bayaran fidyah wajar dipercepatkan kerana ia adalah hutang terhadap Allah SWT.

Fidyah@ kaffarah
1 Cupak = 1 Mud } = 1 1/3 Kati (675g)

Zakat Fitrah
1 s' Sha' }
Gantang = 4Cupak



RAJAH 1 : Cupak yang digunakan untuk sukat beras

Bagi muslim yang tidak sempat laksana qadha' disebabkan kematian atau mereka tidak mampu puasa kerana faktor umur atau disebabkan keuzuran yang berpanjangan, mereka atau wali wajib mengeluarkan fidyah sebanyak 1 mud (cupak) makanan asasi sehari yang ditinggalkan puasa. Golongan ini termasuk ibu hamil yang kluatir akan keselamatan bayi yang dikandungnya setelah mendapat nasihat daripada doktor atau mereka bimbang keguguran disebabkan berpuasa atau anak yang disusui akan mati kerana penyusutan air susu ibu. Manakala ibu menyusu yang yakin puasanya boleh memudaratkan bayinya juga termasuk mereka yang wajib qadha' beserta membayar fidyah (Syaiikh Muhammad Asy-Syarbini Al-Khatib, 2008). Hal ini tetap difardukan sekalipun mereka orang kaya atau orang miskin. Ini kerana syarat fidyah tidak menentukan pengeluar seorang yang kaya sebagaimana zakat.

Majlis Agama Islam Selangor (MAIS) dalam laman sosialnya (mais.gov.my) memperkenalkan pilihan bayaran fidyah puasa Ramadan mengikut jenis gred beras yang dimakan pada tiga kadar yang berlainan iaitu RM2, RM4 dan RM6 sehari. Ini mengikut keselesaan pemberi fidyah dan lebih baik mengikut perkiraan harga beras yang rutin dimakannya. Ia juga merujuk kepada harga beras Malaysia (BERNAS) dan pembayaran juga

boleh secara atas talian. Mazhab Maliki, Syafie dan Hanbali hanya mengharuskan fidyah atas beras atau makanan asasi tempat tersebut. Kadar bayaran fidyah berubah mengikut harga yang ditetapkan oleh pemerintah di sesuatu tempat. Kadar kiraan fidyah adalah berdasarkan kadar harga beras makanan asasi tempat tersebut. Manakala Imam Hanafi mengharuskan secupak makanan itu dinilai dengan harga tertentu lalu dibayar kepada fakir miskin (Muhamad Naim, 2023).

JADUAL 1: Harga beras mengikut Majlis Agama Islam Selangor

Nilai Beras	Jenis Beras Yang Dimakan
RM 2	Beras Super Special Tempatan lima peratus
RM 4	Beras putih import/beras perang/beras pulut/herba ponniatau beras wangi.
RM 6	Beras basmathi/beras Jepun atau beras merah.

Contoh perkiraan: Jika seseorang itu meninggalkan puasa sebanyak tujuh hari pada 2021/1443H (sudah melangkaui tahun 2022M/1444H) dan memakan Beras Super Special Tempatan lima peratus, kadar fidyahnya adalah RM14 (7 hari x 1 tahun x RM2 = RM14). Umat Islam boleh membayar fidyah secara tunai atau atas talian (*online*). Mereka yang ingin membuat bayaran fidyah boleh melayari <http://www.mais.gov.my> atau bayaran boleh dibuat terus menerusi <http://fpx.mais.gov.my/epay/fidyah.php>. Ini kerana ada pandangan yang membolehkan kita memberi wang tunai mengikut pendapat Mazhab Hanafi, ia boleh dibayar secara tunai dengan alasan mungkin orang miskin itu lebih memerlukan wang untuk keperluan lain hariannya berbanding beras, seperti untuk membeli pakaian atau lauk pauk. Keterangan ini diterima pakai oleh Jawatankuasa Fatwa Malaysia (Majlis Agama Islam Wilayah Persekutuan, 2 Ogos, 2023).

3. Mengulas langkah-langkah penyelesaian pembayaran kaffarah mengikut pandangan ulama yang empat, dan memahami siapakah yang dikenakan denda ini. Adakah suami sahaja atau kedua-duanya dikenakan kaffarah.

Isu yang terakhir adalah mengulas kaedah penyelesaian pembayaran kaffarah menurut pandangan ulama. Denda ini dikenakan setelah berlaku persetubuhan di siang hari Ramadhan. Persetubuhan antara suami dan isteri dibolehkan sepanjang malam hari pada bulan Ramadhan, akan tetapi ianya amat ditegah ketika di siang hari bahkan akan dikenakan qadha' beserta membayar kaffarah. Syeikh Muhammad Bin Ismail Daud Al-Fatani (1993), menyatakan diwajibkan kaffarah bagi yang batal puasa akibat memasukkan hasyafahnya ke dalam faraj. Faraj yang dimaksudkan disini samada dubur atau qubul. Termasuk dalam hukum ini juga ialah golongan yang bersetubuh dengan lelaki (*gay*), perempuan, binatang, mayat ataupun liwat sekalipun tidak keluar air mani. Manakala Imam Al- Ghazali mendefinisikannya sebagai persetubuhan yang sempurna, dimana rentetan daripada perlakuan itu, puasa isteri telah terbatal akibat dimasukkan sebahagian zakar (Syeikh Muhammad Asy-Syarbini Al-Khatib, 2008).

Larangan bersetubuh di waktu siang dalam bulan Ramadhan adalah dijelaskan dalam al-Quran dalam surah al-Baqarah. Firman Allah SWT yang bermaksud: "Dihalalkan bagi kamu, pada malam hari puasa, bercampur (bersetubuh) dengan isteri-isteri kamu. Isteri-isteri kamu itu adalah sebagai pakaian bagi kamu dan kamu pula sebagai pakaian bagi mereka. Allah mengetahui bahawasanya kamu mengkhianati diri sendiri, lalu Dia menerima taubat kamu dan memaafkan kamu. Maka sekarang setubuhilah isteri-isteri kamu dan carilah apa-apayang telah ditetapkan oleh Allah bagi kamu, dan makanlah serta minumlah sehingga nyata kepada kamu benang putih (cahaya siang) daripada benang hitam (kegelapan malam), iaitu waktu fajar. Kemudian sempurnakanlah puasa itu sehingga waktu malam (*maghrib*) dan janganlah kamu setubuhi isteri-isteri kamu ketika kamu sedang beriktikaf di masjid. Itulah batas- batas larangan Allah, maka janganlah kamu menghampirinya. Demikian Allah menerangkan ayat-ayat hukumNya kepada sekalian manusia supaya mereka bertaqwa". (Al-Quran, surah al-Baqarah, 2: 187)

Dalam pelaksanaan bayaran kaffarah terdapat beberapa pendapat dalam kalangan empat mazhab. Merungkai persoalan ini (Siapakah yang dikenakan kaffarah ini? Suami atau isteri atau kedua-duanya sekali?), maka diambil pandangan yang menyatakan suami sahaja dikenakan kaffarah. Imam Syafie’ dan Imam Daud berpendapat, tiada kewajipan membayar kaffarah ke atas isteri, dengan beralasan jimak tidak akan berlaku kecuali dengan perlakuan suami. Tetapi ditambah pula oleh Imam Abu Hanifah dan Imam Malik beserta para pengikutnya berpendapat bahawa isteri yang memaksa suaminya untuk melakukan jimak wajib membayar kaffarah juga. Kedua-duanya (suami dan isteri) dikenakan kaffarah.

Manakala persoalan yang kedua (Adakah kaffarah ini dikira dengan bilangan perlakuan atau mengikut bilangan hari puasa yang terbatal?). Imam Malik, Imam Syafie dan segolongan fuqaha berpendapat bahawa pelaku harus mengeluarkan satu kaffarah untuk satu hari batal puasa kerana bersetubuh. Walaupun dalam hari itu, mereka bersetubuh beberapa kali, bilangan kaffarah tetap satu. Ini kerana setiap hari puasa merupakan ibadat tersendiri mengikut Kitab Al-Iqna (2008). Jika dia bersetubuh dua hari dalam puasa Ramadhan maka kaffarahnya dua kali. Begitulah seterusnya akan bertambah kaffarah dengan bertambah hari bersetubuh. Berlaku disini *iktilaful ulama’* dimana Imam Abu Hanifah dan para pengikutnya berpendapat bahawa dia hanya diwajibkan membayar satu kaffarah sahaja selama mana dia belum membayar kaffarah untuk jimak yang pertama (Syeikh Muhammad Asy-Syarbini Al-Khatib, 2008).

JADUAL 2: Contoh perkiraan kaffarah mengikut Imam Malik.

Satu hari batal	Bersetubuh		1 Kaffarah
puasa (1 Hari)	Bersetubuh	Bersetubuh	1 Kaffarah

Kaffarah ini dikenakan kepada yang bersetubuh di siang hari bagi puasa Ramadhan sahaja. Husein Abdul Hamid (2000) Imam Syafie berkata “ Jika seseorang puasa qadha Ramadhan atau kaffarah atau nazar, kemudian di siang harinya dia bersetubuh, maka dia tidak wajib membayar kaffarah, dia hanya berkewajipan mengganti puasa di hari lain, sebab puasa hari itu batal.” Syeikh Muhammad Asy-Syarbini (2008) menyatakan, termasuk juga pengecualian ini bagi perlakuan bermesraan walaupun terkeluar mani atau hanya memasukkan hujung zakar sahaja yang tidak lagi membatalkan puasa mereka. Kaffarah juga tidak dikenakan keatas orang yang telah berbuka puasa Ramadhan dengan sebab lain, kemudian bersetubuh, walaupun ini adalah helah bagi menggugurkan kaffarah.

JADUAL 3: Urutan denda kaffarah

Bil	Perkara	Kuantiti
1	Merdekakan hamba mukmin atau mukminah	1 orang
2	Berpuasa berturut-turut	2 bulan qamariah
3	Memberi makanan kepada 60 orang miskin	60 cupak
Sekiranya dia tidak berkemampuan, kaffarah ini masih ditanggungnya sehingga dia mampu tunaikan.		

Bentuk kaffarah ialah memerdekakan seorang hamba. Jika tidak mampu, hendaklah berpuasa dua bulan berturut-turut. Jika tidak mampu juga, wajib memberi 60 cupak makanan asasi kepada 60 orang miskin. Kaffarah ini bukan satu pilihan tetapi wajib mengikut urutan. Jika tidak mampu melaksanakan yang pertama barulah dibolehkan untuk berpindah kepada urutan seterusnya. Kaffarah ini amat berat dendanya kerana Allah SWT menilai hambanya disegi ketaatan hambaNya terhadap perintahNya. Juga dapat menilai ketulusan manusia terhadap penciptanya. Denda ini juga dapat mengawal nafsu manusia daripada terlalu mengikut syahwatnya. Ia sebagai benteng yang mencegah dari melakukan larangan Allah SWT. Kewaspadaan manusia kepada peraturan dan larangan syariat Islam.

Penulisan ini adalah salah satu dapatan *body of knowledge* yang memperkembangkan lagi pengetahuan kajian semasa. Ia memberi nilai tambah kepada pengetahuan sedia ada para pembaca atau penyelidik. Dapatan ini dapat dijadikan juga sebagai rujukan kepada bakal penulis atau penyelidik akan datang. Mereka boleh jadikan penulisan ini sebagai *guide line* untuk mulai penulisan, sebagai menyokong hujjah mereka atau diperincikan lagi dengan penyelidikan tentang tahap penerimaan masyarakat terhadap bayaran fidyah dengan beras atau bayaran secara *online*.

Kesimpulan

Puasa menduduki tempat ketiga selepas syahadah dan solat dalam penyucian jiwa membenteng ujian maksiat. Puasa merupakan pembiasaan kesabaran, kerana Rasulullah SAW mendidik orang umat Islam agar menyatakan mereka puasa apabila disakiti oleh musuh. Ini bermakna besarnya impak puasa dalam mendamaikan jiwa dan mengharmonikan hubungan dengan manusia bahkan dengan Allah SWT. Ketaatan dan kesungguhan hamba dapat dinilai dari kesungguhan manusia menjaga kesempurnaan puasanya dan mengawal diri dari melakukan perkara larangan ketika berpuasa. Umat Islam hanya difardukan puasa wajib dalam bulan Ramadhan sahaja. Walaupun begitu Allah SWT masih membuka ruang dan rukhsah untuk berbuka sekiranya mengalami beberapa keuzuran yang dibenarkan oleh Islam. Inilah penilaian agama Islam yang mengutamakan keselamatan penganutnya. Syeikh Muhammad Asy- Syarbini (2008) mengupas tentang keutamaan menjaga tubuh badan darisegala kerosakan. Iaitu, jika puasa itu dikhuatirkan menjadi sebab timbul kerosakan pada fizikal manusia atau hilang fungsi organ tubuhnya, ia adalah satu perbuatan yang perlu dihindari. Bertahan untuk berpuasa itu haram baginya, sebagaimana dikatakan oleh Imam Al-Ghazali dalam kitab Al-Mustashfa.

Kajian penulisan pustaka yang bertujuan merungkai permasalahan qadha', fidyah dan kaffarah puasa Ramadhan dari perspektif empat mazhab utama iaitu Imam Hanafi, Imam Malik, Imam Syafie dan Imam Hanbali diharapkan dapatlah menjadi antara satu rujukan mudah bagi pembaca. Kupasan mengikut urutan permasalahandapatlah kiranya menjadi suatu penyelesaian kepada kehidupan muslim. Ibadat dalam Islam tidaklah memudaratkan manusia untuk melaksanakannya. Islam sentiasa memberi ruang yang mudah untuk kita laksanakan setara dengan kudrat kita. Juga diharapkan penulisan ini menjadi pelengkap kepada ilmu Islam yang boleh dijadikan rujukan sokongan kepada penulisan dan penyelidikan kajian kes.

Tanda syukur kepada keringanan ini, wajarlah kita menggunakannya dengan penuh ikhlas dan berlapang dada untuk qadha' puasa tersebut. Fahamilah bahawa hutang perlu dibayar sesama manusia, inikan pula hutang terhadap Allah SWT. Kita perlu sedar bukanlah Allah mendambakan fidyah beras kita, bukan juga menginginkan bayaran denda kaffarah hambaNya, tetapi ini hanyalah sekadar bukti ketaatan hamba terhadap Allah, tanda bersyukur kepada Pencipta sekalian alam. Sesungguhnya Allah SWT Maha Rahim Maha Razzak. Allahussomad yakni Allah tempat pergantungan segala harapan manusia. Bukan Allah yang bergantung kepada manusia. Allah SWT tidak memerlukan sesiapa pun untuk mentadbir alam semester ini. Bahkan kita hambaNya yang lemah sentiasa berdoa untuk mendapat pertolongan dan rahmatNya. Kita tidak mampu berdikari tanpa pimpinan Allah SWT. Kita juga tidak mampu untuk merungkai segala persoalan kehidupan tanpa berpegang dengan wahyu Allah SWT dan sunnah Rasulullah SAW.

Rujukan

Al-Quran Al-Hadith

Aliff Rashid. Puasa Ramadhan: Pengenalan Dan Panduan Lengkap, Aku Muslim.

<https://akumuslim.asia/puasaramadhan-pengenalan-panduan-lengkap/>

Dr. Danial Zainal Abidin.(2007) Quran Saintifik Meneroka Kecemerlangan Quran Daripada TeropongSains. PTS Millennia Sdn Bhd, Malaysia.

Dr. Army Mohd Yusoff.(2013). Fikah Perubatan. PTS Millennia Sdn Bhd; Malaysia.

Dr Mohd Hasrul Bin Shuhari. Iktibar Pensyariatan Puasa. Harian Metro; 2022.

Firdaus Bin Mazlan. Ma'rifatullah. <http://jamaluddinab.blogspot.com/p/arkib-kitab.html>.. Dicapai pada 22April 2011.

Husein Abdul Hamid (2000). Mukhtasar Kitab Al-Umm Fi Al-Fiqh Imam Al-Syafi'I. Perniagaan Jahabersa, Malaysia.

Imam Taqiyuddin Abu Bakar Bin Muhammad Al-Husaini.(2000) Kitab Kifayah AlAkhyar Fiqh Al-Imam Al-Syafi'e., Perniagaan Jahabersa. Malaysia.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. Islam adalah Agama Yang Mudah.<https://alhaqcentremalaysia.com/?p=474>. Dicapai pada 2 Ogos 2023.

Majlis Agama Islam Wilayah Persekutuan. Fidyah. <https://www.maiwp.gov.my/i/index.php/en/kira-fidyah>. Dicapai pada 2 Ogos 2023.

Muhammad Naim. Niat dan Cara Kiraan Bayar Fidyah Puada Ramadhan.

<https://akuislam.com/fekah/fidyah-puasa/#h-bayar-fidyah-dalam-bentuk-makanan>. Dicapai pada Ogos 2023.

Nazraton Aiedah Isa. Qada, Fidyah dan Kifarah Puasa. <https://ibadahpuasa-ting2.blogspot.com/2008/10/qada-fidyah-dan-kifarat-puasa.html>.

Sa'id Hawwa (2017). Tazkiyyah An-Nafs. Al-Hidayah House of Publisher Sdn Bhd.Malaysia.

Syaikh Zainuddin Bin Abdul Aziz Al-Malbariey (2009). Kitab Fathul Mu'in. Perniagaan Jahabersa, Malaysia.

Syeikh Muhammad Asy-Syarbini Al-Khatib (2008). Al-Iqra'. Perniagaan Jahabersa, Malaysia.

Syeikh Muhammad Bin Ismail Daud Al-Fatani.(1993) Matla' Al-Badrain. Jabatan Agama Islam Wilayah Persekutuan, Malaysia.

Sarip Bin Abdul (2015). Panduan Amalan Di Bulan Ramadhan. Jakim, Malaysia.

Utusan Malaysia. Ramadhan di Malaysia. <https://www.utusan.com.my/berita/2022/04/ramadan-di-malaysia-dijangkagenap-30-hari/>. 2022

Appendix

JADUAL 1: Harga beras mengikut Majlis Agama Islam Selangor

JADUAL 2: Contoh perkiraan kaffarah mengikut Imam Malik

JADUAL 3: Urutan denda kaffarah

RAJAH 1 : Cupak yang digunakan untuk sukat beras

Pengamalan Solat Fardhu Dan Kesannya Kepada Pembentukan Sahsiah Pelajar : Kajian Di Politeknik Jeli Kelantan

Nor Aryada Mahmad¹, Reha Yusoff² dan Rohana Abdullah³

¹ Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Pengajian Am, Politeknik Jeli, Kelantan, Malaysia.

³ Unit Pengajian Am, Kolej Komuniti Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: aryada@pkb.edu.my

Abstrak. Amalan ibadah solat memainkan peranan yang sangat penting dalam membentuk sahsiah dan akhlak pelajar. Justeru, kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengenalpasti sikap pelajar dalam melaksanakan kewajipan solat fardhu yang berkait rapat dengan kesannya kepada pembentukan sahsiah. Kajian ini mempunyai lima matlamat utama iaitu mengenalpasti tahap kefahaman solat fardhu, sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu, mengenalpasti faktor-faktor penyumbang kepada pembentukan sahsiah melalui amalan solat fardhu dan mengenal pasti sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu berdasarkan jantina serta hubungan antara sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dengan sahsiah yang membawa kepada pembentukan sahsiah yang baik. Bagi mencapai matlamat ini, kajian telah dijalankan terhadap 83 responden yang terdiri daripada para pelajar semester dua dari jabatan Agroteknologi di Politeknik Jeli. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif ; analisis deskriptif untuk mendapatkan nilai min dan peratus serta analisis inferensi (t-test dan kolerasi pearson). Data kajian dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 22.0. Dapatan menunjukkan bahawa responden mempunyai kefahaman, sikap dan sahsiah yang tinggi serta analisis korelasi pearson menunjukkan terdapat hubungan yang kuat di antara sikap pelajar terhadap amalan solat dengan sahsiah signifikan ($r=0.802$, $p<0.01$). Hasil dapatan dicadangkan, agar pihak pengurusan Politeknik dapat memberikan penekanan dengan mengadakan aktiviti kerohanian yang lebih menarik lagi untuk meningkatkan amalan pelaksanaan solat bagi melahirkan pelajar yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani sesuai dengan falsafah Pendidikan Negara Malaysia.

Kata kunci: sikap, amalan solat, pembentukan sahsiah

Pendahuluan

Setiap orang Islam diwajibkan mengerjakan solat sebanyak lima waktu sehari semalam. Ibadah solat merupakan rukun Islam yang kedua, ianya telah diperintahkan oleh Allah kepada Nabi Muhammad SAW dan umatnya semasa peristiwa Isra' dan Mi'raj. Oleh yang demikian, solat merupakan perkara utama bagi seorang muslim dalam menjalani kehidupan di muka bumi ini. Pelaksanaan ibadah solat secara sempurna yang merupakan perkara fardhu ain menjadi asas utama kepada proses pembentukan akhlak mulia. Ini jelas sebagaimana firman Allah SWT: "Dan dirikanlah solat (dengan tekun), sesungguhnya sembahyang itu mencegah perbuatan keji dan mungkar". Al-Ankabut: 45). Jelas sekali dalam pelaksanaan tuntutan rukun Islam kedua ini mengandungi unsur dalam membentuk dan mendidik akhlak mulia.

Islam juga mewajibkan umatnya untuk berakhlak dengan akhlak yang mulia. Budi pekerti dan akhlak yang tinggi adalah cerminan kepada keperibadian seseorang. Mereka yang mempunyai akhlak yang mulia, bukan

sahaja dapat memberi faedah kepada dirinya, bahkan kepada masyarakat sekelilingnya (Lukman Hakimi Ahmad, 2014). Akhlak yang mulia dan terpuji ini dapat diperolehi menerusi penjagaan, penghayatan dan pengamalan solat di dalam kehidupan setiap hari. Seseorang yang menjaga solatnya, dapat dikenalpasti sebagai seorang yang mempunyai akhlak yang mulia. Namun begitu, sekiranya pengamalan solat seseorang tersebut tidak diindahkan dan dipandang remeh, ianya boleh membawa kepada penyumbang ke arah keruntuhan akhlak yang berlaku padamasa kini. Kepentingan menjaga akhlak terhadap setiap individu umat Islam juga dapat dilihat menerusi Rasulullah yang diutuskan untuk menyempurnakan akhlak yang mulia. Sebagaimana sabda Rasulullah SAW:

Maksudnya: “Sesungguhnya aku diutuskan untuk menyempurnakan akhlak yang mulia.” (Hadis Riwayat Bukhari)

Justeru itu, setiap orang Islam seharusnya sedar bahawasanya solat fardhu merupakan satu perkara yang penting dan asas kekuatan dalam diri seseorang muslim yang bertitik tolak daripada asuhan serta didikan ibu bapa semenjak kecil lagi bagi membentuk peribadi dan akhlak yang mulia dalam diri individu. Umat Islam jugaharus peka kepada kewajipan mendirikan solat fardhu dengan memberi asuhan dan didikan kepada ahli keluargadan anggota masyarakat di sekeliling mengenai betapa pentingnya ibadah ini. Para pendidik yang terdiri daripadaguru- guru dan para pensyarah wajar mengambil peranan yang utama dalam menyebarkan kefahaman amalan solat kepada para murid dan pelajar di institusi pendidikan untuk sama-sama memelihara dan mengutamakan solat pada setiap hari.

Pernyataan Masalah

Kajian ini dibuat dan dilaksanakan adalah bertujuan untuk memahami sikap pelajar terhadap amalan solat. Hal ini ekoran daripada lemahnya pegangan terhadap agama dan pengabaian perintah solat lima kali sehari semalam. Masalah ini dipandang berat kerana sering meninggalkan solat serta tidak konsisten di dalam melaksanakannya akan mempengaruhi sahsiah pelajar. Tanggapan ini perlu dinilai semula kerana pelbagai punca kerosakan akhlak dan penyakit sosial kini berkait rapat dengan akibat daripada mengabaikan perintah solat. Syukri et al., (2014). Perkara ini adalah sangat membimbangkan dan menggambarkan remaja Islam sekarang berada dalam bahaya.

Sharifah Nur dan Mohd. Jirran Mohd. Jeperi (2015) mengemukakan permasalahan solat berdasarkan temubual tidak langsung bersama pelajar, mendapati ramai pelajar yang tidak menunaikan solat tanpa sebarang alasan yang munasabah merupakan salah satu punca masalah ini berlaku yang disebabkan kurangnya kesedaran diri untuk melaksanakan solat dan menganggap solat itu sebagai perkara yang remeh. Dalam masa yang sama, natijah daripada pengabaian ibadah solat akhirnya mewujudkan pelbagai gejala penyimpangan moral dan keruntuhan akhlak. Ini dibuktikan terdapat hubungan yang positif antara amalan ibadah solat dengan amalan akhlak pelajar. Menurut Mohd. Jirran Mohd. Jeperi (2015), dalam kajiannya terhadap pelajar sekolah menengah di daerah Kuala Terengganu, mendapati pelajar yang mempunyai pemahaman solat yang tinggi juga mempunyai akhlak yang tinggi.

Keluarga dilihat sebagai asas penting pembinaan kehidupan awal remaja dan institusi pendidikan pula mendokong apa yang telah dibawa dalam praktis keluarga remaja berkenaan. Selari dengan dapatan ini, Marzuki

Abd Rahman dan Ismail (2018) membuktikan bahawa didikan dan kefahaman agama semenjak kecil merupakan faktor utama mahasiswa mendirikan solat. Marzuki, Mohd Khusyairie; et al., (2019). Marzuki, Mohd Khusyairie et al., (2019). Majoriti pelajar memahami bahawa solat sangat penting kerana mampu membentuk sahsiah yang mulia, namun sikap pelajar dalam melaksanakan solat fardhu masih kurang memuaskan. Hal ini memberi kesan

kepada pembentukan sahsiah pelajar pada masa akan datang. Didapati hubungan yang positif antara kefahaman pelajar terhadap amalan solat fardhu dalam pembentukan sahsiah pelajar. Kefahaman yang jelas tentang solat fardhu dapat mencorakkan sikap seseorang.

Maka, atas asas yang dikemukakan di atas, pengkaji merasakan perlunya dibuat satu kajian tentang Pengamalan Solat Fardhu Dan Kesannya Kepada Pembentukan Sahsiah Pelajar dapat memainkan peranan yang positif bagi melahirkan pelajar yang mengamali ibadat solat dan membangunkan akhlak pelajar Politeknik Jeli, Kelantan.

Objektif Kajian

- i. Menenalpasti tahap kefahaman solat fardhu dalam kalangan pelajar Politeknik Jeli.
- ii. Menenalpasti faktor-faktor penyumbang kepada pembentukan sahsiah melalui amalan solat fardhu.
- iii. Menenalpasti sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu serta kesannya kepada pembentukan sahsiah.
- iv. Menenalpasti perbezaan yang signifikan sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu berasaskan jantina. iv- Menenalpasti hubungan antara sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dengan sahsiah serta kesannya kepada pembentukan sahsiah.

Sorotan Kajian

Terdapat banyak kajian yang telah dibuat berkaitan ibadah solat dan kesan kepada sahsiah pelajar. KajianNorzira (2019) menunjukkan para pelajar secara umumnya mengetahui dan faham akan hukum dan kewajipan menunaikan solat lima waktu serta faham tentang balasan dan akibat tidak menunaikan kefardhuan tersebut. Penekanan berkaitan solat sebagai perkara utama dan wajib dalam kehidupan seseorang muslim hendaklah ditekankan dari peringkat kanak-kanak sehinggalah dewasa. Shukri Ahmad, Yahya Don et.al, (2014). Menurut Hasna Bidin (2016) faktor sebenar yang mempengaruhi seseorang itu tidak melaksanakan perintah solat secara konsisten adalah bermula dari diri mereka sendiri dan bermula dari rumah lagi.

Kajian yang dilakukan oleh Che Husain, Faridah et al., (2018) individu yang dibesarkan dalam suasana menghayati ajaran agama yang berpandukan al-Quran dan al-Sunnah akan dapat membina sahsiah diri yang baik. Marzuki, Abd Rahman dan Ismail (2018) membuktikan bahawa didikan dan kefahaman agama semenjak kecil merupakan faktor utama mahasiswa mendirikan solat. Justeru itu, setiap orang Islam seharusnya sedar bahawasanya solat fardhu merupakan satu perkara yang penting dan asas kekuatan dalam diri seseorang muslim yang bertitik tolak daripada asuhan serta didikan ibu bapa semenjak kecil lagi bagi membentuk peribadi dan akhlak yang mulia dalam diri individu.

Manakala menurut Mohd Azrai (2016), mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara pengetahuan dan amalan solat berdasarkan jantina murid serta terdapat hubungan signifikan yang positif di antarpengalaman dan amalan dengan pencapaian dalam Pendidikan Islam, dapatan (Ismail 2010) membuktikan bahawa pelaksanaan solat yang sempurna mengikut apa yang ditetapkan oleh syarak beserta penghayatan yang sebenar-benarnya akan dapat memberi kesan dan impak yang positif kepada setiap insan. Begitu juga dapatan yang diperolehi oleh Muhammad Saiful (2018), menyatakan bagi menghasilkan solat yang sempurna dan berkualiti, aspek khusyuk perlu ditekankan supaya solat yang dikerjakan benar-benar dapat mencegah diri seseorang itu daripada melakukan perkara yang keji.

Metodologi Kajian

Kajian yang dijalankan adalah kajian kuantitatif deskriptif dan inferensi. Borang kaji selidik digunakan untuk mengenalpasti tahap kefahaman solat fardhu, mengenalpasti faktor-faktor penyumbang kepada pembentukan sahsiah melalui amalan solat fardhu dan menganalisis sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu menggunakan perisian SPSS 22.0 dengan meneliti kekerapan, min dan sisihan piawai serta menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu berasaskan jantina melalui ujian.

Ujian korelasi direka bentuk untuk mengenal pasti hubungan yang signifikan antara sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dengan sahsiah mereka serta kesannya kepada pembentukan sahsiah pelajar.

Populasi bagi kajian ini adalah semua pelajar semester dua daripada Jabatan Agroteknologi dan Bio- Industri sesi 2 2022/2023 di Politeknik Jeli yang berjumlah 103 orang. Persampelan yang digunakan dalam kajian ini adalah persampelan secara rawak mudah. Jumlah sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah 83 orang pelajar. Tujuan penyelidikan memilih pelajar semester dua sebagai sampel kajian adalah berdasarkan kepada faktor bahawa mereka baru selesai mengikuti Kursus Pengajian Islam dan hanya Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri sahaja yang terlibat dalam mengambil kursus ini.

Soalan soal selidik terbahagi kepada 4 bahagian iaitu Bahagian A (Demografi Responden) iaitu jantina dan kelas. Bahagian B berkaitan tahap kefahaman amalan solat fardhu, Bahagian C berkaitan faktor-faktor penyumbang kepada pembentukan sahsiah dan Bahagian D berkaitan sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu. Item yang digunakan adalah mengandungi lima mata iaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Tidak Pasti (TP), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS). Senarai item boleh diringkaskan seperti jadual 1.

JADUAL 1: Taburan Soalan Mengikut Bahagian Dalam Instrumen Kajian

Bahagian	Perkara	Bilangan item	Nombor item
A	Maklumat Demografi (jantina dan kelas)	2	1,2
B	Tahap Kefahaman Amalan Solat Fardhu	5	1,2,3,4 &5
C	Faktor-Faktor Penyumbang	5	6,7,8,9 &10
D	Sikap Terhadap Amalan Solat Fardhu	5	11,12,113,14 &15

Kebolehpercayaan sering dirujuk kepada ketekalan sesuatu alat ukur yang mengukur pemboleh ubah atau gagasan (Mohd Majid Konting, 2004; Babbie, 2002; Bryman, 2001). Penentuan nilai kebolehpercayaan instrumen kajian dibuat dengan mengenalpasti tahap ketekalan dalaman item-item yang digunakan dalam instrumen kajian ini. Terdapat pelbagai kaedah statistik boleh digunakan untuk menentukan koefisien kebolehpercayaan alat ukur sesuatu kajian. Tahap kebolehpercayaan instrument ini mendapati bahawa keseluruhan nilai pekali Cronbach's Alpha adalah 0.973 dan ini menunjukkan bahawa kebolehpercayaan yang tinggi dan instrumen ini boleh diterima.

Sementara itu, bagi menentukan tahap kefahaman solat fardhu dalam kalangan pelajar Politeknik Jeli, interpretasi dibuat berdasarkan seperti tata cara dalam pengiraan sela jeda yang dibina oleh Bahaman dan Turiman (1999) dan mengikut rumusan yang disarankan oleh Nunally (1978) seperti pada jadual 2 di bawah :

JADUAL 2: Tafsiran Skala Min

Julat Skor	Julat	Skor Min Interpretasi
1.00 – 2.00		Rendah
2.01 – 3.00		Sederhana Rendah
3.01 – 4.00		Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00		Tinggi

Seterusnya, analisis statistik korelasi digunakan bagi mengenalpasti objektif kajian iaitu hubungan antarasingkajian pelajar terhadap solat fardhu dengan sahsiah. Kekuatan perhubungan di antara pembolehubah- pembolehubah dalam kajian ini dianggar dengan menggunakan skala kekuatan yang dicadangkan oleh Healey (2008) seperti dalam jadual 3 di bawah :

JADUAL 3: Nilai Pekali Kolerasi (Healey, 2008)

Nilai Pekali Kolerasi (r)	Tafsiran Pekali
Bawah 0.1	Hubungan yang lemah
0.10 – 0.30	Hubungan yang sederhana
0.30 – ke atas	Hubungan yang kuat

Dapatan Kajian

Latar belakang responden kajian:

Jadual 4 menunjukkan responden kajian terdiri daripada 83 orang pelajar iaitu 50 orang lelaki sebanyak 60.2% dan 33 orang perempuan sebanyak 39.8%. 25 orang pelajar terdiri daripada kelas DAQ2A (30.1%). 37 orang (32.5%) terdiri daripada kelas DAQ2B dan 21 orang (37.3%) terdiri daripada kelas DAQ2C. Bidang Agroteknologi dan Bio-Industri lebih diminati oleh pelajar lelaki berbanding pelajar perempuan dan kelas DAQ2B mencatat bilangan pelajar yang paling ramai berbanding kelas-kelas yang lain.

JADUAL 4: Latar Belakang Kajian Responden

Variabel	Kategori	Bilangan	Peratus
Jantina	Lelaki	50	60.2
	Perempuan	33	39.8
Kelas	DAQ2A	25	30.1
	DAQ2B	37	32.5
	DAQ2C	21	37.3

Ujian statistik deskriptif telah digunakan untuk mendapatkan min dan sisihan piawaian bagi tahapkefahaman responden tentang solat fardhu dalam kalangan pelajar Politeknik Jeli secara keseluruhannyamencatat nilai min yang tinggi dengan nilai keseluruhan min iaitu 4.79 (SP 0.54). Ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar

memahami tentang kefardhuhan amalan solat yang meliputi kefahaman tentang solat sebagai kefardhuhan kepada semua muslim, min iaitu 4.78 (SP 0.58). Item saya mengetahui dan memahami syarat-syarat sah dan perkara sunat, perkara yang membatalkan solat dan melaksanakan 13 rukun dalam solat mencatat nilai min 4.75 (SP 0.62) manakala item menunaikan solat seharian berdasarkan panduan Mazhab al-Syafie mencatat nilai min 4.80 (SP 0.57) sementara item saya menyedari bahawa solat fardhu wajib ditunaikan walau dalam keadaan apa sekali pun mengikut kemampuan mencatat nilai min yang paling tinggi iaitu 4.81 (SP 0.57). Hasil analisis menggambarkan bahawa responden bersetuju dan signifikan dengan kefahaman responden tentang solat fardhu dapat memberi kesan terhadap pembentukan sahsiah.

JADUAL 5: Analisis Kesefahaman Tentang Solat Fardhu

Kod	Item	Min	Sisihan Piawaian	Tahap
B1	Saya mengetahui solat fardhu adalah rukun Islam ke 2 dan diwajibkan ke atas setiap orang muslim.	4.78	0.58	Tinggi
B2	Saya menunaikan solat fardhu seharian mengikut panduan dari Mazhab al-Shafi'e.	4.80	0.57	Tinggi
B3	Saya mengetahui dan memahami syarat-syarat sah, perkara sunat, perkara yang membatalkan solat dan melaksanakan 13 rukun dalam solat.	4.75	0.62	Tinggi
B4	Saya menyedari bahawa solat fardhu wajib ditunaikan walau dalam keadaan apa sekali pun mengikut kemampuan.	4.82	0.56	Tinggi
B5	Saya mengetahui bahawa amalan pertama yang akan dihisab oleh Allah pada hari akhirat ialah amalan solat fardhu.	4.81	0.57	Tinggi
	Keseluruhan	4.79	0.54	Tinggi

Jadual 6 mendapati hasil analisis 5 item faktor-faktor penyumbang kepada pembentukan sahsiah melalui amalan solat fardhu secara purata adalah berada pada tahap yang tinggi iaitu pada skor min 4.64 (SP 0.60). Berdasarkan analisis kajian mendapati pada item saya mendapat pendidikan agama sejak kecil atau mendapat kesedaran diri untuk menunaikan solat fardhu adalah tinggi dengan purata nilai min 4.76 (SP 0.61). Ini menunjukkan bahawa didikan agama sejak kecil adalah faktor utama yang menjadi pendorong kepada pelajar mendapat kesedaran tentang kewajipan untuk menunaikan solat fardhu. Nilai min terendah ialah 4.48 (SP 0.81) pada item iaitu rakan banyak mendorong untuk menunaikan solat fardhu dan menunaikan solat secara berjemaah.

JADUAL 6: Analisis Faktor-Faktor Penyumbang Kepada Pembentukan Sahsiah Melalui Amalan Solat Fardhu

Kod	Item	Min	Sisihan Piawaian	Tahap
C6	Saya mendapat didikan agama sejak kecil atau mendapat kesedaran tentang kewajipan solat fardhu.	4.76	0.61	Tinggi
C7	Latar belakang keluarga saya yang menitikberatkan amalan solat fardhu sejak kecil.	4.71	0.67	Tinggi
C8	Rakan saya banyak mendorong saya untuk menunaikan solat fardhu dan mengajak solat secara berjemaah.	4.48	0.81	Tinggi
C9	Saya boleh membaca al-Quran dengan lancar terutamanya membaca surah al-Fatihah.	4.60	0.76	Tinggi
C10	Saya berasa tidak tenang atau gelisah sekiranya terlewat menunaikan solat fardhu.	4.70	0.61	Tinggi
	Keseluruhan	4.64	0.60	Tinggi

Jadual 7 menjelaskan sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dan kesannya kepada pembentukan sahsiah. Berdasarkan jadual 7 di bawah, hasil kajian mendapati item tentang menyedari bahawa solat fardhu itu dapat mendekatkan diri seseorang itu kepada Allah menunjukkan nilai min tertinggi min 4.70 (SP 0.61). Ini dapat menunjukkan bahawa sikap positif responden yang mempunyai kesedaran bahawa menunaikan solat fardhu, kesannya adalah dapat mendekatkan diri kepada Allah. Item berasa tidak tenang atau gelisah sekiranya terlewat menunaikan solat fardhu, mencatatkan nilai min terendah, min 4.78 (SP 0.58). Ini memberikan petunjuk bahawa segelintir responden yang berasa tenang atau tidak gelisah sekiranya terlewat menunaikan solat fardhu.

JADUAL 7: Analisis Sikap Terhadap Amalan Solat Fardhu

Kod	Item	Min	Sisihan Piawaian	Tahap
D11	Saya berasa tidak tenang atau gelisah sekiranya terlewat menunaikan solat fardhu.	4.70	0.61	Tinggi
D12	Saya berasa bersalah pada diri sendiri atau berdosa kepada Allah jika sengaja meninggalkan solat fardhu.	4.80	0.57	Tinggi
D13	Saya rasa tenteram atau tenang hati jika dapat menunaikan solat fardhu di awal waktu secara berjemaah.	4.78	0.58	Tinggi
D14	Saya menyedari bahawa solat fardhu itu dapat mendekatkan diri seseorang itu kepada Allah.	4.86	0.54	Tinggi
D15	Saya mengetahui bahawa solat fardhu itu dapat menghapuskan dosa-dosa kecil seseorang.	4.84	0.55	Tinggi
	Keseluruhan	4.79	0.54	Tinggi

Berdasarkan jadual 8, keputusan ujian- t bebas berkaitan sikap pelajar terhadap solat fardhu serta kesannya kepada pembentukan sahsiah berasaskan jantung. Setelah analisis statistik –t sampel bebas dijalankan, ujian *levene* didapati tidak signifikan ($p > 0.05$). Oleh itu, H_0 gagal ditolak atau hipotesis diterima. Keputusan ini menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan sikap pelajar terhadap solat fardhu berasaskan jantung di antara pelajar lelaki dan perempuan ($t = 0.098$, $P > 0.005$). Min dan sisihan piawaian adalah (min=4.80, sp 0.42) dan perempuan (min=4.78, sp 0.69). Skor min berkaitan sikap pelajar terhadap solat fardhu antara pelajar lelaki dan perempuan adalah hampir sama.

JADUAL 8: Analisis Sikap Pelajar Terhadap Amalan Solat Fardhu Mengikut Jantina

Jantina	N	Min	SP	Nilai t	df	Sig
Lelaki	50	4.80	0.427	0.098	81	0.92
Perempuan	33	4.78	0.698			

Signifikan pada aras $p > 0.05$

Setelah menjalankan analisis kolerasi *pearson*, dapatan menunjukkan terdapat hubungan yang kuat dengan nilai pekali ($r = 0.802$, $p > 0.01$). Jadual matrik kolerasi di bawah menunjukkan kolerasi yang kuat antara sikap pelajar terhadap solat fardhu dengan pembentukan sahsiah pelajar. Kesimpulannya, dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang kuat antara sikap seseorang dengan pembentukan sahsiah. Hasil dapatan ini jelas membuktikan terdapat hubungan yang kuat dengan nilai pekali ($r = 0.802$, $p > 0.01$).

JADUAL 9: Hubungan Antara Sikap Terhadap Amalan Solat Dengan Sahsiah Pelajar

Item	Sikap Pelajar	Sahsiah	Sig p
Sikap Pelajar (Pekali korelasi,r)	1	0.802**	0.000
Sahsiah (Pekali kolerasi,r)	0.802**	1	0.000

**p<0.1

Perbincangan

Tahap Kefahaman Solat Fardhu Dalam Kalangan Pelajar Politeknik Jeli

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tahap kefahaman pelajar terhadap keutamaan menunaikan solat fardhu yang dibincangkan adalah positif kerana tahap interprestasinya berada pada tahap yang tinggi. Namun itemsaya mengetahui dan memahami syarat-syarat sah, perkara sunat, perkara yang membatalkan solat dan melaksanakan 13 rukun dalam solat yang berada pada tahap tinggi tetapi mendapat min paling rendah iaitu min 4.75 (SP 0.62). Hal ini terjadi kerana pelajar kurang mengambil berat berkaitan sah solat sehingga mereka berasa keliru mengenai permasalahan sah solat atau sebaliknya. Secara keseluruhannya dapat dirumuskan bahawa tahap kefahaman solat fardhu pelajar dapat dilihat kepada nilai min tertinggi 4.82 (SP 0.56) pada item mengenai solat fardhu wajib ditunaikan walau dalam keadaan apa sekali pun mengikut kemampuan. Ini menggambarkan bahawa responden sangat mengambil berat tentang kewajipan menunaikan solat walaupun dalam keadaan apa sekalipun.

Faktor-Faktor Penyumbang Kepada Pembentukan Sahsiah Melalui Amalan Solat Fardhu

Jadual 6 iaitu faktor-faktor pembinaan sahsiah pelajar melalui amalan solat fardhu pada item saya, mendapat didikan agama sejak kecil atau mendapat kesedaran tentang kewajipan solat fardhu mempunyai nilai min yang paling tinggi 4.76 (SP 0.61). Ini menunjukkan bahawa didikan agama sejak kecil sangat mempengaruhi pelaksanaan solat fardhu yang membawa kepada pembentukan sahsiah pelajar. Dapatan ini disokong lagi dengan item latar belakang keluarga saya yang menitikberatkan amalan solat fardhu sejak kecil nilai min ke 2 tertinggi 4.71 (SP 0.67). Ini membuktikan bahawa anak-anak perlu diberikan pendedahan didikan agama sejak kecil dengan membiasakan diri mereka menunaikan solat fardhu. Peranan ibu bapa sangat besar dalam memastikan anak-anak mendapat didikan agama yang sempurna sejak kecil. Item rakan saya banyak mendorong saya untuk menunaikan solat fardhu dan mengajak solat berjemaah mencatat min yang paling rendah 4.48 (SP 0.81). Ini menunjukkan faktor rakan sebaya kurang memberi kesan kepada pelaksanaan amalan solat berbanding faktor-faktor yang lain.

Sikap Pelajar Terhadap Amalan Solat Fardhu

Analisis item sikap terhadap amalan solat fardhu menunjukkan kesedaran menunaikan solat fardhu itu dapat mendekatkan diri seseorang itu kepada Allah telah mencatatkan nilai min tertinggi 4.86 (SP 0.54). Ini memberikan isyarat bahawa majoriti responden bersetuju solat fardhu dapat mendekatkan diri kepada Allah. Item saya berasa tidak tenang atau gelisah sekiranya terlewat menunaikan solat fardhu menunjukkan nilai min yang paling rendah iaitu 4.70 (SP 0.61). Ini membuktikan bahawa masih ada segelintir pelajar yang masih memandang remeh isu pelaksanaan solat sehingga boleh membawa kepada keruntuhan akhlak.

Sikap Pelajar Terhadap Amalan Solat Fardhu Berasaskan Jantina

Kajian ini mendapati tidak terdapat perbezaan sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu berasaskan jantina di antara pelajar lelaki dan perempuan setelah ujian –t dilakukan. Hasil kajian ini menyokong dapatan kajian yang dijalankan oleh Siti Rokiah (2007) bertujuan untuk melihat tahap amalan solat dan hubungannya dengan akhlak pelajar. Beliau mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan solat berdasarkan jantina. Hasil kajian ini juga menyokong kajian yang dilakukan oleh Rohana (2019) mendapati tidak ada perbezaan pengetahuan dan amalan solat berdasarkan jantina. Beliau mendapati tidak ada perbezaan di antara pembolehubah- pembolehubah tersebut.

Hubungan Antara Sikap Pelajar Terhadap Amalan Solat Fardhu Dengan Sahsiah

Analisis korelasi pearson menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ($r=0.802$, $p<0.01$) di antara sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dengan sahsiah. Dapatan ini menunjukkan sig(2-tailed) adalah $p>0.05$. Ini menunjukkan sikap seseorang terhadap amalan solat fardhu mempengaruhi pembentukan sahsiah seseorang yang menunaikan solat fardhu berbeza dengan sahsiah mereka yang tidak menunaikan solat fardhu. Hasil kajian ini selari dengan Saerah at.el (2019) yang mendapati wujud hubungan yang signifikan di antara amalan ibadat solat dengan akhlak murid terhadap ibu bapa, di mana semakin tinggi amalan ibadat solat maka semakin tinggi juga akhlak murid-murid terhadap ibu bapa mereka.

Kesimpulan

Secara kesimpulannya, kajian ini mendapati tahap pemahaman, sikap dan sahsiah pelajar berada pada tahap yang tinggi. Kajian ini juga menunjukkan ada hubungan yang kuat di antara sikap pelajar terhadap amalan solat fardhu dengan sahsiah pelajar. Ini bermaksud semakin tinggi pemahaman dan amalan solat, semakin tinggi nilai akhlak yang dimiliki oleh pelajar. Oleh itu, pengkaji menyarankan kepada semua pihak khususnya ibu bapadanan rakan sebaya memainkan peranan yang positif. Ibu bapa haruslah memberi didikan agama kepada anak-anak sejak kecil dan memberikan contoh yang baik kepada anak-anak. Rakan sebaya pula berpotensi memberikan pengaruh yang kuat kepada rakannya yang lain dengan mengajak ke arah kebaikan dan bukannya melibatkan diridengan perkara negatif.

Pihak lain pula boleh memainkan peranan peting dalam usaha memberi kefahaman kepada pelajar tentang kepentingan solat fardhu. Oleh sebab itu, harapan pengkaji agar para pensyarah meningkatkan daya usahadan komitmen bagi membimbing pelajar-pelajar dengan menyediakan aktiviti-aktiviti kerohanian. Di antara aktiviti-aktiviti kerohanian yang perlu dilaksanakan ke atas pelajar-pelajar ialah kem ibadah , kursus-kursus dan program pemantapan solat bagi meningkatkan tahap kefahaman dan pelaksanaan solat fardhu dalam kehidupan seharian mereka. Adalah dikhuatiri, apabila murid ini mengabaikan solat, ianya akan mendedahkan mereka kepada keruntuhan akhlak yang akan mengundang terhadap gejala sosial yang menyimpang dari akhlak yang sebenar.

Rujukan

Al-Qur'an Al-Karim

Che Husain, Faridah, Mohd Jodi, Khairul Hamimah, Mat, Zawiah, Abdul Kadir, Fakhrul Adabi. Elemen Pembentukan Akhlak dan Moral: Penelitian Terhadap Modul Pengajian Kursus Titas di Unversiti Malaya. Jurnal Sultan Alauddin Sulaiman Shah Special Issue; 2018.

Hasna Bidin. Pelaksanaan Solat Dalam Kalangan Pelajar Muslim di Kolej Komuniti Negeri Johor. Ijazah Sarjana Falsafah Fakulti Tamadun Islam Universiti Teknologi Malaysia; 2016.

Ismail, Hilmi. Pengamalan Solat Fardhu di Kalangan Mahasiswa di TATi University College (TATiUC), Kemaman, Terengganu. Diss. Jabatan Fiqh dan Usul, Akademi Pengajian Islam, Universiti Malaya;

2010.

- Lukman Hakimi Ahmad. Persepsi Pelajar Terhadap Kurikulum Pendidikan Islam Politeknik dalam Pembentukan Sahsiah Muslim. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 39 (2)(2014):133-40; 2014.
- Marzuki, M K, Abd Rahman, M M & Ismail, A. Sikap Mahasiswa Terhadap Pengamalan Solat fardudan Al-Qur'an Al-Karim
- Mohamad Kamal Sulaiman & Hafizah Zulkifli. Implikasi Solat Terhadap Akhlak Dalam Kalangan Murid Sekolah Rendah. *JQSS – Journal of Quran Sunnah Enducation and Special Needs* Vol 5 June 2021, no e- ISSN 2590-379, UKM; 2021.
- Mohamad Khairi Hj Othman, Asmawati Suhid, Abdullah Mat Rashid & Samsilah Roslan. Penghargaan Nilai Murni Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Masa Kini. Seminar Kebangsaan Majlis Dekan Pendidikan IPTA 2012, 7-9 Oktober 2012, Johor Bahru; 2012.
- Mohd Azrai Bin Mohd Salleh. Pengetahuan dan Amalan Solat serta Hubungannya Dengan Pencapaian Dalam Pendidikan Islam: Kajian di Sekolah di Daerah Seberang Perai Utara Pulau Pinang. *Kertas Projek Sarjana Pendidikan, Universiti Utara Malaysia*; 2016.
- Mohd Kusyairie Marzuki, Mohd Muhiden Abdul Rahman & Affendi Ismail. Sikap Pelajar Terhadap Pengalaman Solat Fardhu dan Kesannya Kepada Pembentukan Sahsiah. *Kajian di UiTM Kelantan Kampus Kota Bharu*; 2018.
- Mohd Zaini Bin Abdul Samad & Mohd Isa Hamzah. Pengaruh Solat Fardhu di Dalam Pembentukan Akhlak Pelajar di Sekolah Menengah Kebangsaan Lawas, Sarawak. *Persidangan Antarabangsa Sains Sosial dan Kemanusiaan ke-5 (PASAK5 2020) – Dalam Talian 24 – 25 November 2020*. e-ISBN: 978 967 2122784; 2020.
- Mohd Jirran Mohd Jeperi. Pemahaman dan Amalan Ibadah Solat Fardhu Serta Hubungannya Dengan Akhlak Pelajar Sekolah Menengah di Daerah Kuala Terengganu (*Kertas Projek Sarjana Pendidikan, Universiti Utara Malaysia*); 2015.
- Muhammad Saiful. Khusyuk Dalam Melaksanakan Ibadah Solat: Peranannya Dalam Mencegah Perkara Keji dan Mungkar. *Volume 7 Issue 1 2018, 108-119 e-Academia Journal* (<http://journale-academiauitmt.uitm.edu.my/v2/index.php/home.html>) © Universiti Teknologi MARA Terengganu; 2018.
- Norhayati Ab Ghani @ Rani, Khadijah Abdul Razak & Mohd Aderi Che Noh. Solat dan Hubungannya dengan Pendidikan. *Technical and Social Science Journal* 5(1):16-24; 2016.
- Norzira Binti Ahmad. Pengamalan Solat Fardhu Dalam Kalangan Pelajar Pengurusan Dalam Islam. *Jabatan Perdagangan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis (PTSS)*; 2019.
- Rohana Abdullah & Asmah Awang. Pengetahuan Dan Amalan Solat Pelajar Politeknik Serta Hubungannya Terhadap Pencapaian Pelajar Dalam Kursus Pengurusan Islam. *Seminar LIS 2021 Ke-7, Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia, Jabatan Pengajian Am, Politeknik Kota Bharu*; 2021.
- Sarah at.el. Analisis Hubungan Solat Dengan Akhlak Murid Melayu Tahun Enam Sekolah Rendah di Daerah Jempol *Volume: 4 Issue: 21 June, Journal of Islamic, Social, Economic and Development (JISED) e-ISSN: 0128-1755*
- Suhaila, N, Suhaily, MS, Siti Syuhada, A R, Ahmad A'toa' M & Azri Rizal, MR. Isu-Isu Pengabaian Solat Dalam Kalangan Remaja di Negeri Selangor, *Masjid, Zakat And Waqf Management 2018 (IMAF 2018)*; 2018. Syukri Ahmad, et.al. Penghayatan Solat dan Pengimarahannya Masjid: Kajian Dalam Kalangan Pelajar. *Proceeding of the Social Sciences Research ICSSR 2014, 9-10 Jun, Kota Kinabalu, Sabah*; 2014.

Appendix

- JADUAL 1: Taburan Soalan Mengikut Bahagian Dalam Instrumen Kajian
- JADUAL 2: Tafsiran Skala Min
- JADUAL 3: Nilai Pekali Kolerasi (Healey, 2008)

JADUAL 4: Latar Belakang Kajian Responden.....

JADUAL 5: Analisis Kesefahaman Tentang Solat Fardhu

JADUAL 6: Analisis Faktor-Faktor Penyumbang Kepada Pembentukan Sahsiah Melalui Amalan Solat Fardhu

JADUAL 7: Analisis Sikap Terhadap Amalan Solat Fardhu

JADUAL 8: Analisis Sikap Pelajar Terhadap Amalan Solat Fardhu Mengikut Jantina

JADUAL 9: Hubungan Antara Sikap Terhadap Amalan Solat Dengan Sahsiah Pelajar

Issues & Challenges in Job Hunting Skills Among TVET Graduates

Nor Rulmaisura binti Mohamad^{1,*}, Siti Zuhra binti Abu Bakar² and Najmi Wahidi bin Ab. Wahab³

¹ Department of General Studies Department, Polytechnic Besut, Terengganu, Malaysia.

² Department of Information Technology and Communication, Polytechnic Besut Terengganu, Malaysia.

³ Department of Information Technology and Communication, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: maisura@polibesut.edu.my

Abstract. This research paper focuses on the challenges faced by TVET graduates, particularly in relation to their lack of knowledge and skills in writing effective cover letters and resumes, as well as their limited understanding of how to successfully navigate job interviews. The study employs a mixed-methods approach, including surveys and interviews, to gather data from a sample of TVET graduates. The research findings highlight that many of these graduates struggled with crafting compelling cover letters and resumes that effectively showcase their skills and qualifications to potential employers. Additionally, they face difficulties in preparing for and performing well in job interviews, lacking the necessary knowledge and confidence to present themselves effectively, further compounded by the additional hurdle of English language proficiency. Based on the research findings, recommendations are provided to address these specific challenges. These recommendations include implementing targeted training programs within TVET institutions to enhance students' abilities in writing impactful cover letters and resumes. Moreover, strategies are proposed to provide students with the necessary guidance and language support in preparing for job interviews, such as mock interview sessions and workshops on interview techniques and etiquette. By addressing the issues surrounding cover letter and resume writing, as well as job interview skills, TVET graduates can improve their employability and increase their chances of securing suitable job opportunities. These recommendations can assist policymakers, educators, and career development professionals in developing interventions that specifically target these areas of concern, ultimately empowering TVET graduates to effectively present themselves in the competitive job market.

Keywords: TVET Graduates, Cover Letter, Resume writing, Job Interview skills, and Mixed-methods approach

INTRODUCTION

Technical and Vocational Education and Training (TVET) plays a pivotal role in equipping individuals with the essential skills and knowledge required for the workforce. However, the transition from education to employment continues to present a substantial challenge for many TVET graduates (Bassah, 2022).

Notably, these graduates often encounter difficulties in mastering the art of crafting effective cover letters and resumes, as well as navigating job interviews with confidence and proficiency, alongside challenges associated with English language proficiency. These aspects are integral to portraying themselves as capable and fitting candidates in the eyes of potential employers (Khirotdin, 2019).

The capacity to create persuasive cover letters and resumes is of paramount importance. It serves as the initial point of contact with employers, capturing their attention and shining a spotlight on the graduates' qualifications and competencies.

Simultaneously, possessing the knowledge and self-assuredness to excel in job interviews is equally critical in showcasing their capabilities and ultimately securing desirable employment opportunities (Singh, 2019). Despite the paramount significance of these job hunting skills, a considerable number of TVET graduates grapple with them, thereby impeding their prospects of gaining meaningful employment.

In-depth exploration of these job hunting skills is essential for understanding the challenges faced by TVET graduates and devising effective interventions to enhance their employability. Specifically, the nuances of crafting impactful cover letters and resumes and the intricacies of performing well in job interviews warrant closer examination to develop targeted strategies that can empower TVET graduates in the competitive job market.

PROBLEM STATEMENT

The lack of knowledge and skills in writing effective cover letters and resumes, coupled with limited understanding of how to succeed in job interviews, poses significant challenges for TVET graduates (Khirotdin, 2019). These challenges prevent them from effectively presenting themselves to potential employers and securing suitable job opportunities. Additionally, the language barrier for those with English as a Second Language (ESL) further compounds the difficulties they face in the job hunting process (Asher et al., 2015; Singh, 2019).

Addressing these challenges is critical for enhancing the employability of TVET graduates and bridging the gap between education and employment. In light of these concerns, this research paper aims to explore the issues and challenges faced by TVET graduates in developing job hunting skills, particularly in writing effective cover letters and resumes as well as excelling in job interviews.

Through a mixed-methods approach involving surveys and interviews, the research aims to identify the specific difficulties encountered by these graduates and propose recommendations to address these challenges. The ultimate goal is to enhance the employability of TVET graduates and create a more favourable environment for their successful transition into the workforce.

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

The significance of this study lies in addressing the specific challenges faced by TVET graduates in developing effective job-hunting skills, particularly in writing cover letters and resumes, as well as in navigating job interviews. By identifying and understanding these challenges, the study can contribute to the development of targeted interventions and strategies that enhance the employability of TVET graduates.

The findings of this research can inform policymakers, educators, and career development professionals in designing programs and initiatives to bridge the gap between education and employment for TVET graduates. Furthermore, the study sheds light on the importance of providing comprehensive support or intervention programs within TVET institutions to equip graduates with the necessary skills and knowledge for successful job hunting.

RESEARCH OBJECTIVES

The research objectives for this study are as follows:

1. To identify the specific challenges faced by TVET graduates in developing effective job-hunting skills, including writing cover letters and resumes, and attending job interviews in English.
2. To propose strategies and interventions that can enhance the job-hunting skills of TVET graduates, particularly in the areas of cover letter and resume writing, and job interview preparation.

These objectives guide the research in investigating the challenges and issues encountered by TVET graduates. By examining these challenges, the study aims to provide practical recommendations and strategies that address the identified gaps and improve the job-hunting skills of TVET graduates. Through these objectives, the research aims to contribute to the existing knowledge base and empower TVET graduates to navigate the job market more effectively.

METHODOLOGY

Research Design

This research employed a mixed-methods approach to explore the challenges faced by TVET graduates from Politeknik Besut Terengganu in developing job hunting skills, specifically in writing effective cover letters and resumes, as well as excelling in job interviews.

The methodology involved data collection through surveys and interviews. This approach, often referred to as the third paradigm, is defined by the use of both quantitative and qualitative methodologies in the same research, as well as by the specification of the order, importance, and relationship between each component (Lamichhane, 2016).

i) Quantitative Data Collection:

Sample Size

In the context of this study, the total number of graduates from Politeknik Besut Terengganu in 2023 is 61. However, the response rate for the survey was 55, with 36 of the respondents securing employment and 19 opting to pursue further studies, providing valuable insights into the career trajectories of the surveyed graduates. Therefore, this study involved a total of 36 TVET graduates from Politeknik Besut Terengganu a total of 36 sets of survey questionnaires were distributed to the selected graduates electronically (Google form, WhatsApp, Telegram). The questionnaires included 5 Likert-scale questions to gather quantitative data on their perceptions, experiences, and challenges related to cover letter and resume writing, job interview preparation, and language proficiency. The survey responses were collected and tabulated for the analysis.

ii) Qualitative Data Collection:

Participants

The study selected a subset of 5 TVET graduates from Politeknik Besut Terengganu. This purposive sampling technique ensured representation from the specific population of interest, which is the most recent graduates from the institution. Purposeful sampling is a technique widely used in qualitative research for the identification and selection of information-rich cases for the most effective use of limited resources (Palinkas et al., 2015). Specifically, the interviews focused on four main themes: writing cover letters and resumes, job interviews preparation, English language proficiency and suggestions for improvement.

Interview Protocol

Semi-structured interviews were conducted individually with each of the 5 selected graduates. The interviews followed a flexible and open-ended format, allowing participants to freely express (Kelly, 2011) their experiences, perceptions, and challenges related to the four identified themes: writing cover letters and resumes, job interviews preparation, English language proficiency and suggestions for improvement.

An interview protocol was developed to guide the semi-structured interviews. The protocol included a series of open-ended questions and prompts specific to each theme. There were 4 themes in the interview protocols which are Writing Cover Letters and Resumes, Job Interview Preparation, English Language Proficiency and most importantly, to gather the Suggestions for Improvement. The questions aimed to explore the participants' experiences, difficulties faced, and suggestions for improvement within each theme.

Interview Protocol

Theme: Writing Cover Letters and Resumes

1. Can you tell me about your experiences in writing cover letters and resumes during your job hunting process?
2. What challenges or difficulties did you encounter when crafting cover letters and resumes for job applications?
3. What strategies or techniques did you use to effectively highlight your skills and qualifications in your cover letters and resumes?

Theme: Job Interview Preparation

1. How did you prepare for job interviews? Can you describe your preparation process?
2. What were the main challenges or difficulties you faced during job interview preparation?
3. Did you practice for job interviews? If yes, how did you practice, and what aspects did you focus on?

Theme: English Language Proficiency

1. How important do you think English language proficiency is in the job hunting process?
2. Did you face any challenges related to language proficiency during job interviews or in written communication?
3. What strategies or efforts did you make to improve your English language skills for job hunting?

Theme: Suggestions for Improvement

1. Based on your experiences, what suggestions or recommendations do you have to improve cover letter and resume writing for TVET graduates?
2. What strategies or interventions do you believe would enhance job interview preparation for future TVET graduates?
3. Do you have any suggestions for TVET institutions to better support graduates in their job hunting journey?

The above interview protocol was designed to gather in-depth insights from the participants regarding their experiences & challenges, strategies, and recommendations within each theme. Probing and follow-up questions are sometimes included to encourage participants to elaborate on their responses and provide detailed and nuanced perspectives. The protocol aims to ensure that the interviews cover a wide range of aspects related to

the job hunting process for TVET graduates and allow for comprehensive analysis and understanding of the participants' experiences.

RESULTS & DISCUSSION

In order to answer Research Question 1 which is to identify the specific challenges faced by TVET graduates in developing effective job-hunting skills, the data collected from the surveys were analyzed. The 5 Likert-scale data from 15 questions based on 3 sections: Writing Cover Letter & Resume, Job Interview and English Language Proficiency, had been analyzed to determine the participants' perceptions, experiences, and opinions related to different aspects of job-hunting skills. The findings derived from the surveys conducted to assess the difficulties encountered by TVET graduates and their perspectives on job-hunting skills, with a cohort of 36 students participating as respondents, are outlined as follows:

Table 1. Students' Feedbacks on the issues/ challenges in Job Hunting Skills

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Section 1: On Cover Letter & Resume Writing Skills					
1. I am confident with my cover letter & resume writing skills.	2 (6%)	30 (83%)	2 (6%)	1 (3%)	1 (3%)
2. I am familiar with the standard cover letter & resume formats and structures that are commonly used in my field of study.	8 (22%)	25 (69%)	2 (6%)	1 (3%)	-
3. I know how to tailor my cover letter & resume to match the specific job requirement.	11 (31%)	16 (44%)	5 (14%)	4 (11%)	-
4. I know how to identify and highlight my relevant skills and qualifications in the cover letter & resume.	12 (33%)	12 (33%)	6 (17%)	6 (17%)	-
5. I always proofread my resume for spelling, punctuation, and formatting errors before submitting it.	12 (33%)	11 (31%)	7 (19%)	6 (17%)	-
Section 2: On Job Interview Skills					
6. I am confident during a job interview.	12 (33%)	12 (33%)	6 (17%)	6 (17%)	-
7. I know about interview techniques and strategies to excel in job interview.	6 (17%)	7 (19%)	11 (31%)	12 (33%)	-
8. I always research the company or organization before a job interview.	6 (17%)	9 (25%)	6 (17%)	10 (28%)	5 (14%)
9. I always practice for job interviews to improve my performance.	3 (8%)	10 (28%)	6 (17%)	11 (31%)	6 (17%)
10. I think mock interview sessions would be beneficial in improving my job interview performance.	-	1 (3%)	2 (6%)	10 (28%)	23 (64%)
Section 3: On English Language Proficiency					
11. I am confident to write my cover letter & resume in English.	9 (25%)	10 (28%)	6 (17%)	9 (25%)	2 (6%)
12. I am confident in using English Language to attend a Job Interview.	16 (44%)	12 (33%)	6 (17%)	2 (6%)	-
13. I think I can impress my future employer by speaking English fluently during the interview.	-	-	-	4 (11%)	32 (89%)
14. I think English language proficiency is very important in the job-hunting process.	-	-	1 (3%)	3 (8%)	32 (89%)

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
15. I think improving my English language proficiency would positively impact my job - hunting success.	-	-	3 (8%)	3 (8%)	30 (83%)

Based on the data collected and presented in Table 1, the following findings regarding the challenges faced by TVET graduates in developing effective job-hunting skills can be observed.

i) Confidence in Writing Cover Letters & Resume:

The quantitative analysis revealed that a significant proportion of TVET graduates lack confidence in writing effective cover letters and resume. As for Section 1 which is on Cover Letter & Resume Writing Skills, only a small percentage (6%) of the respondents strongly agreed that they were confident in their cover letter and resume writing skills. The majority (83%) indicated some level of disagreement, showing that the respondents expressed low confidence in their ability to craft compelling cover letters and resumes.

One possible reason for this lack of confidence could be the respondents' limited familiarity with standard cover letter and resume formats commonly used in their field of study. As for the familiarity with standard Cover Letter & Resume Formats, 69% of the participants disagreed or strongly disagreed with being familiar with standard cover letter and resume formats commonly used in their field of study, while a notable percentage (22%) expressed uncertainty in this aspect. This suggests that there might be a lack of exposure or education on the proper formats and structures for writing effective cover letters and resumes tailored to their specific fields.

Meanwhile, a significant proportion (31%) of the respondents strongly disagreed that they knew how to tailor their cover letters and resumes to match specific job requirements. Similarly, 44% disagreed or expressed uncertainty in this skill. Tailoring application materials to each job is crucial in showcasing relevant qualifications and skills, and the respondents' apparent struggles in this area might be hindering their job prospects. The findings also revealed that only 33% of the respondents agreed or strongly agreed that they knew how to identify and highlight their relevant skills and qualifications in their cover letters and resumes. A similar percentage (33%) expressed disagreement with this skill. This further underscores the need for improvement in communicating their strengths effectively to potential employers.

Last but not least, a significant percentage (33%) of the respondents disagreed or strongly disagreed that they always proofread their resumes for spelling, punctuation, and formatting errors before submitting them. Additionally, 19% expressed uncertainty in this practice. Spelling, punctuation, and formatting errors can leave a negative impression on employers, and the respondents' inconsistent practice of proofreading could be impacting their chances of securing interviews.

To sum up, these results also indicated that a considerable number of TVET graduates feel unprepared when it comes to creating resumes and feeling unsure or ill-prepared in highlighting their skills and qualifications in their resumes. Providing guidance on standard formats, tailoring strategies, and effectively showcasing qualifications could help boost their confidence and improve their job-hunting success. Additionally, emphasizing the importance of proofreading and attention to detail may lead to more polished application materials and better chances of getting noticed by potential employers.

ii) Challenges in Job Interviews:

The quantitative analysis also indicated that job interviews pose significant challenges for TVET graduates. Approximately 52% of respondents reported facing difficulties during job interviews, including anxiety, lack of preparation, and difficulty in effectively communicating their strengths and experiences.

As for the confidence during a Job Interview, it is similar to the cover letter and resume writing skills, only 33% of the respondents expressed confidence during a job interview. Confidence is a crucial factor during interviews, as it can impact how well candidates present themselves and respond to questions. A majority (67%) either disagreed or were uncertain about their level of confidence.

Apart from that, a considerable number of respondents (50%) indicated uncertainty or disagreement regarding their knowledge of interview techniques and strategies to excel in job interviews. This suggests that many TVET ESL students might not be adequately equipped with the necessary skills and strategies to perform well in interviews, such as effective communication, answering behavioral questions, or demonstrating their qualifications.

Then, a notable percentage (42%) of the respondents expressed uncertainty or disagreement with always researching the company or organization before a job interview. Researching the company is an essential step in interview preparation, as it demonstrates interest and shows that the candidate is well-informed about the organization's values, goals, and culture. The lack of research could be hindering their ability to make a positive impression during interviews. While 31% of the participants agreed or strongly agreed that they always practice for job interviews to improve their performance, 25% were uncertain or disagreed with this statement. Regularly practicing for interviews is crucial for honing interview skills, building confidence, and refining responses to common interview questions.

To sum up, a significant majority (92%) of the respondents believed that mock interview sessions would be beneficial in improving their job interview performance. Mock interviews provide a safe environment for students to practice their interview skills, receive feedback, and identify areas for improvement. Incorporating more mock interview sessions into their preparation could significantly enhance their confidence and performance in real job interviews.

Given these findings, it is evident that TVET students would benefit from comprehensive interview preparation programs. These programs should focus on building confidence, providing knowledge of effective interview techniques, encouraging research on prospective employers, and emphasizing the importance of regular practice and mock interview sessions. By addressing these challenges and providing the necessary support, educators and career advisors can better prepare TVET graduates for successful job interviews and ultimately improve their employability prospects.

iii) **Importance of Language Proficiency:**

The findings highlight the importance of language proficiency in job hunting skills. Around 64% of participants agreed or strongly agreed that language proficiency plays a significant role in job interview performance and securing employment opportunities. This highlights the recognition among TVET students of the importance of language skills in their job-seeking endeavors. While 53% of the respondents indicated confidence in writing their cover letter and resume in English, a considerable percentage (53%) expressed uncertainty or disagreement. This indicates that a significant portion of the students might not feel fully confident in their English writing abilities, which could potentially affect the quality and impact of their application materials.

As for the confidence in using English Language during a Job Interview, 44% of the respondents expressed confidence in using English language during a job interview, while 50% were either uncertain or disagreed with this statement. Effective communication during interviews is crucial, and if students lack confidence

in their English-speaking abilities, it might hinder their ability to articulate their qualifications and skills effectively.

Impression through Fluent English Speaking: An overwhelming majority (89%) believed that they could impress their future employer by speaking English fluently during the interview. This highlights their understanding of the positive impression that strong language skills can create during the interview process.

Apart from that, a significant majority (89%) of the respondents acknowledged the very high importance of English language proficiency in the job-hunting process. English is often considered the global business language, and many employers value strong English language skills, even if it's not the first language spoken in the country where the job is located. Recognizing this importance is crucial for TVET students to remain competitive in the job market.

To sum up, 83% of the respondents believed that improving their English language proficiency would positively impact their job-hunting success. This indicates their willingness to recognize areas for improvement and invest in developing their language skills to enhance their employability.

Overall, the findings indicate that there are notable challenges faced by TVET graduates in developing effective job-hunting skills, particularly in cover letter and resume writing, job interview preparation, and English language proficiency. The majority of respondents expressed uncertainty or disagreement with various aspects of these skills, suggesting a need for targeted interventions and training programs to enhance their job-hunting abilities. By addressing these challenges, TVET graduates can improve their employability and increase their chances of securing suitable job opportunities.

Next, in order to answer Research Question 2, which is to propose strategies and interventions that can enhance the job-hunting skills of TVET graduates, the qualitative data collected from the interviews were analyzed using thematic analysis. The transcribed interview data were as follows:

Q1. What is the most challenging part in writing Cover Letter & Resume Writing?

G1: I always confuse on the structure and what to write or what to put in the cover letter and resume. For me, it's almost the same thing.

G2: There are many examples of resume formats that I can find in the internet until I do not know which one is the suitable one for me.

G3: There are good cover letter and resume templates but I have to pay to get the templates. Since then, I'm stucked and give up.

G4: I don't really understand the content of the cover letter or resume that I have found on the internet since they are just so broad.

G5: In my opinion, the most challenging part in writing cover letter or resume is to put only necessary information but at the same time, highlighting about my skills and qualifications.

As a result, most of the students stated that the most challenging part in writing the cover letter and resume is about the format, structure, content, and struggling to effectively showcase their skills and qualifications. G1 stated that it is always a confusion about the structure and to put the right content in writing the cover letter and resume. Plus, G4 added that eventhough they have managed to get the template from the internet, they were still not really understand since the context is too general. G3 then mentioned that most

of the good templates need to be paid and it is not available if unpaid, leaving him stucked and demotivated. Lastly, G5 stated that the most challenging part in writing the cover letter and resume is to summarize the words in it but still managed to highlight the skills and qualifications related with the applied job. Then, the second question is asked to get the participants' opinions regarding the main challenges or difficulties they faced during a job interview.

Q2. What were the main challenges or difficulties you faced during job interview?

G1: I am not confident if the interview is done in English. If in Malay, I can.

G2: I am always nervous when people ask me questions. I'm afraid if my answer is wrong.

G3: I always blur when they ask me about how much salary I want from them. Of course I want high salary but can I mention it to them?

G4: I think the most difficult part in job interview is to understand and answer the questions asked by the interviewer especially in English.

G5: In my opinion, the main challenge is to present myself profesionally in front of them and to answer them persuasively.

Majority of the participants shared experiences of feeling nervous, unprepared, and uncertain about how to present themselves and answer the questions asked confidently during the interviews especially when the interview is done in English. G1 stated that if the interview is done in English, that would be difficult compared to if it is done in Malay and it is supported by G4, stated that the most difficult part in job interview is to understand and answer the questions asked by the interviewers especially in English. As for G2, the participant shared that it is a matter of nervousness whenever people ask questions and feeling anxious if the answer might be wrong. G3 also added that the most challenging question would be about the salary since most people would like to have a high salary but the question is, can they be honest about it or not in the interview. Lastly, G5 stated that the main challenge in attending a job interview is how to be well prepared and sounds persuasive enough to the panelist so that, they would like and choose him. The third question is about the importance of English Language Proficiency in Job Hunting process.

Q3: Do you think English language proficiency is important for you in the job hunting process?

G1: Yes, especially in attending Job interview..

G2: As for me, if you can speak good English, people will respect you and take you as their worker.

G3: Yes, of course. We need to know the good vocabulary to write good words in our cover letter and resume.

G4: I think English is very important in Job interview. If you cannot understand the question, how can you give the answer for them.

G5: Depends on the company. If the company do the interview in Malay, then I will answer in Malay.

All of the participants gave positive feedbacks towards the question on the importance of English Language in job hunting process. G1, G2 and G4 stated that English is very important in attending Job Interview to get the respect from others, and to make sure that they can understand and answer the questions asked by the panellists easily. As for G3 and G5, they stated that English is not only important in

attending job interview but also, in writing cover letter and resume and it depends on the questions asked. If it was asked in English, then the answer should be in English and vice versa. Then, followed by the fourth question, which is about the suggestions and recommendations to improve cover letter and resume writing skills.

Q4: What suggestions or recommendations do you have to improve cover letter and resume writing for TVET graduates?

G1: Lecturer have to teach cover letter & resume writing when we are in our last semester at Polytechnic.

G2: As for me, I like to search the examples or templates of cover letter & resume from the internet because I can learn by myself and do work or revision by myself.

G3: Because I'm from and born in Generation Y, it's easier to learning the technology method from the internet.

G4: I think Polytechnic should make a camp or workshop for us to learn about cover letter & resume because I need a lecturer to teach me and I can more understanding what I learn.

G5: Depends on the students. Like me, I can independent. I will find the examples from the internet.

G2, G3 and G5 stated that they like to learn the cover letter and resume writing skills independently, whereby they claimed that they are the Y Generation that like to search everything online via the internet. Meanwhile, G1 and G4 really stressed on leaning from the lecturers and suggested that Polytechnic should conduct a special camp or workshop on teaching cover letter and resume writing. The fifth question is asked on the participants' perceptions about the best method do they believe would enhance job interview preparation for future TVET graduates.

Q5: What is the best method do you believe would enhance job interview preparation for future TVET graduates?

G1: The best method for learn about job interview skills is by teaching it through demonstration. G2: Mock Job Interview.

G3: For Job Interview Skills, I think the best medium is Mock Interview because the experiences and knowledges come from practically.

G4: I think is the best medium to learn about Job Interview Skills is we need more practice to speak in English.

G5: In my opinion, the best way is by practical because because the students can feel by their own how the interview is done before the real interview.

As what the participants stated in the interviews, most of them really stress on having a practical guidelines or demonstration such as having a Mock-Job Interview to be the best way in learning Job Interview Skills. G3, G4 and G5 stated that they like to learn practically and G1 and G2 expressed that having a demonstration or Mock- Interview will be the best way to teach them about Job Interview Skills. This might be because, most of them do not have any ideas on how the real interview will be carried out. So they need to have it visualize before attending the real Job Interview after they have finished their studies. Therefore, to sum up, based on the respondents' feedbacks, majority of participants felt as below:

i. Cover Letter & Resume Writing Challenges:

The qualitative analysis identified common challenges faced by TVET graduates in cover letter writing. The qualitative data revealed that TVET graduates face challenges in creating impactful resumes. Participants expressed concerns about the format, structure, and content of their resumes, struggling to effectively showcase their skills and qualifications.

ii. Interview Preparation and Performance:

The qualitative analysis highlighted that TVET graduates often lack guidance and preparation for job interviews. Participants shared experiences of feeling nervous, unprepared, and uncertain about how to present themselves confidently during interviews.

iii. English Language Proficiency:

The qualitative data revealed that most of the graduates stated that English proficiency is very important in Job Hunting process especially in attending Job Interview sessions. Other than that, it is also found out that English language is also important in the process of crafting the cover letter and resume in order to make sure the right words are used (persuasively) to showcase their skills and qualifications.

iv. Suggestions and Recommendations:

The qualitative findings revealed that a significant portion of the participants mentioned that they frequently search for cover letter and resume templates on the internet. However, they often encounter limitations as some templates require payment for access. Additionally, even when they manage to find templates online, they face the challenge of selecting the most suitable one for their specific needs. Consequently, a majority of respondents proposed that Polytechnic institutions should organize specialized intensive camps or workshops to teach cover letter and resume writing skills before students complete their studies. Regarding recommendations for enhancing job interview skills, the majority of participants expressed that engaging in mock job interviews represents the most effective method for them to acquire job interview skills and proficiency.

These findings collectively emphasize the challenges faced by TVET graduates in developing job hunting skills. The quantitative data reveals specific areas where graduates lack confidence and feel unprepared, while the qualitative data provides deeper insights into the specific difficulties and experiences faced by the participants. These findings serve as the foundation for the recommendations proposed in this research, aiming to address the identified challenges and enhance the employability of TVET graduates.

CONCLUSION & RECOMMENDATIONS

In conclusion, this research has shed light on the challenges faced by TVET graduates in developing job hunting skills, specifically in writing effective cover letters and resumes, as well as excelling in job interviews. The findings from the quantitative and qualitative analysis highlight several key issues that hinder the employability of TVET graduates.

Firstly, the research revealed that many TVET graduates lack confidence and knowledge in crafting compelling cover letters and resumes. They face difficulties in effectively showcasing their skills and qualifications to potential employers. Moreover, the study uncovered that TVET graduates struggle with job interview preparation and performance, lacking the necessary knowledge and confidence to present themselves effectively during interviews. The language barrier, particularly for TVET students with English as a second language,

further exacerbates these challenges. Language proficiency plays a crucial role in both written and verbal communication during the job-hunting process.

Based on the research findings, several recommendations can be made to address these challenges and improve the job-hunting skills of TVET graduates. Firstly, TVET institutions should integrate comprehensive training programs on cover letter and resume writing into their curriculum. These programs should focus on providing practical guidance and skills development to help graduates effectively market themselves to potential employers. By providing targeted training programs and support services within TVET institutions, graduates can acquire the necessary job hunting skills and increase their chances of securing desirable employment. Moreover, developing interventions that address the specific challenges of cover letter and resume writing, as well as job interview preparation, can empower TVET graduates to navigate the competitive job market more effectively.

Apart from that, Mock interview sessions, workshops, and guidance on interview techniques and etiquette should be offered within TVET institutions. These initiatives will equip graduates with the necessary knowledge and confidence to excel in job interviews.

Lastly, language support services should be provided to TVET students with English as a second language. This can include English language courses, workshops, and resources specifically tailored to enhance their language proficiency for job hunting purposes.

These recommendations aim to improve the employability of TVET graduates by addressing the specific challenges identified in this research. By implementing these strategies, TVET graduates can enhance their job-hunting skills, increase their chances of securing suitable employment opportunities, and contribute effectively to the workforce. In conclusion, addressing the challenges in job hunting skills among TVET graduates is crucial for bridging the gap between education and employment. The recommendations proposed in this research provide practical pathways for improving the job prospects of TVET graduates and fostering a more inclusive and effective employment ecosystem.

REFERENCES

- Asher, S., Mary, D. R., & Seig -Advisor, T. (2015). Teaching Writing Through PBL In an Outcomes-Based ESL Setting. *Journal of Training and Development*.
- Halik Bassah. (2022). The Issues and Challenges of TVET in Malaysia: From the Perspective of Industry Experts. *The Online Journal for Technical and Vocational Education and Training in Asia*.
- Kelly, M. J. (2011). Qualitative Evaluation Research. *Qualitative Research Practice*, 462–477.
- Lamichhane, R. (2016). Challenges of Sustainable Development of TVET Programs and Projects. *Journal of Training and Development*, 2, 9–12.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42 (5), 533–544.
- Rd. Khairina Khirotdin, Junita Mohamed Ali, Norhidayati Nordin, Sheikh Ezamuddin Sheikh Mohd Mustaffa. (2019). Intensifying the Employability Rate of Technical Vocational Education and Training (TVET) Graduates: A Review of Tracer Study Report. *Journal of Industry, Engineering and Innovation*, Vol. 1 (No. 1), 1–5.
- Singh, S. (2019). Building Employability Skills in English as a Second Language (ESL) Classroom in India. *The English Teacher Journal*. 48(2), 70 – 81.

Tahap Pencapaian Objektif Pendidikan Program Bagi Program Sijil Di Kolej Komuniti Arau

Rosliah binti Abu Bakar^{1,*}, Nurdilah binti Mohd Tajuddin² dan Saiful Azley bin Samsudin³

¹ Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

² Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia.

³ Jabatan Teknologi Makanan, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Pahang, Malaysia.

*Corresponding author: roslihabubakar@ptss.edu.my

Abstrak. Objektif Pendidikan Program atau *Program Educational Objective* (PEO) adalah merupakan pernyataan yang menerangkan hasil pembelajaran yang perlu dicapai oleh pelajar selepas tamat mengikuti sesuatu program akademik dalam tempoh tiga (3) hingga (5) tahun. Terdapat tiga (3) PEO yang telah ditetapkan di dalam kurikulum bagi lima (5) program pengajian yang ditawarkan di Kolej Komuniti Arau. Justeru itu, kajian ini dilakukan untuk melihat tahap pencapaian PEO terhadap 436 orang alumni Kolej Komuniti yang telah bergraduasi dalam bidang Teknologi Senibina (STS), Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan (SPK), Fesyen dan Pakaian (SFP), Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK) dan Teknologi Elektrik (SKE). Tiga (3) objektif kajian telah ditetapkan iaitu (i) mengenalpasti tahap menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan berkemahiran, (ii) mengenalpasti tahap kebolehan penyelesaian masalah secara kreatif, inovatif dan boleh mengurus maklumat melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat dan (iii) mengenalpasti tahap kemahiran komunikasi secara berkesan dan kerjasama berpasukan serta tanggungjawab sosial. Hasil kajian mendapati bahawa tahap objektif kajian 1, objektif kajian 2 dan objektif kajian 3 masing-masing berada pada tahap tinggi iaitu ($M=4.04$, $SP=0.53$), ($M=4.20$, $SP=0.61$) dan ($M=4.23$, $SP=0.59$). Dapatlah disimpulkan bahawa graduan lepasan program STS, SKE, SPK, SFP dan SSK mempunyai keyakinan dalam berkomunikasi, berkeupayaan bekerja dalam satu pasukan dengan baik, menunjukkan disiplin yang baik semasa bekerja dan bersedia untuk meneroka ilmu baharu dalam pekerjaan.

Kata Kunci: Objektif Pendidikan Program (PEO), Pembelajaran dan Pengajaran (PdP), TVET

Pengenalan

Kolej Komuniti Arau menawarkan lima (5) program pengajian diperingkat sijil iaitu Sijil Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan (SPK), Sijil Teknologi Elektrik (SKE), Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK), Sijil Teknologi Senibina (STS) dan Sijil Fesyen dan Pakaian (SFP). Merujuk kepada kurikulum yang dikeluarkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), tiga (3) PEO telah ditetapkan iaitu (i) Menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan berkemahiran selari dengan keperluan semasa dan hasrat negara, (ii) Menunjukkan kebolehan penyelesaian masalah secara inovatif, kreatif serta mengurus maklumat dengan baik melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat, dan (iii) Mempunyai kemahiran berkomunikasi dengan berkesan dan bekerjasama dengan kumpulan berasaskan etika kerja serta tanggungjawab sosial (Kurikulum SKE 2015, Kurikulum SFP 2012, Kurikulum SPK 2015, Kurikulum STS 2015 dan Kurikulum SSK 2012).

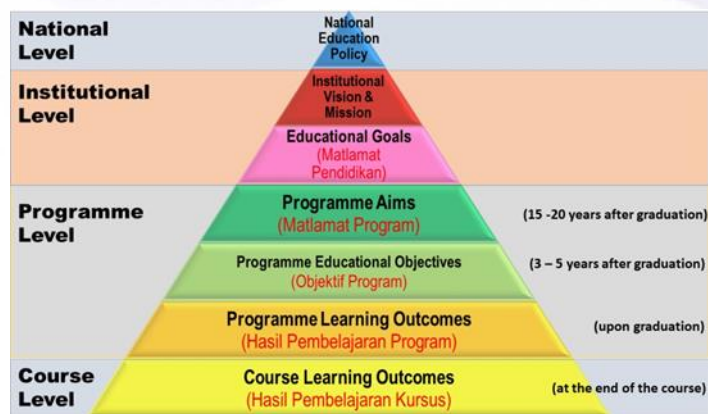
Dalam tempoh 3 – 5 tahun pelajar bergraduasi, PEO perlu dinilai tahap pencapaiannya untuk membuat penambahbaikan berterusan berdasarkan maklumbalas pemegang taruh. Timbul persoalan, adakah PEO yang digariskan adalah relevan dengan kehendak industri, dapat menghasilkan tenaga kerja separa mahir yang mempunyai ciri-ciri holistik, berdaya saing, bekerja secara berpasukan, boleh berkomunikasi dan berkebolehan di dalam menyelesaikan masalah. Sehubungan dengan itu, adalah wajar satu kajian di lakukan untuk melihat tahap pencapaian objektif Pendidikan program di Kolej Komuniti Arau bagi kelima-lima program pengajian yang telah ditawarkan.

Kajian ini akan membahaskan tiga (3) objektif iaitu : (i) mengenalpasti tahap menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan berkemahiran, (ii) mengenalpasti tahap kebolehan penyelesaian masalah secara kreatif, inovatif dan boleh mengurus maklumat melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat dan (iii) mengenalpasti tahap kemahiran komunikasi secara berkesan dan kerjasama berpasukan serta tanggungjawab sosial. Bertitik tolak daripada itu, tiga (3) persoalan kajian akan dilihat; (i) Apakah tahap menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan berkemahiran?, (ii) Apakah tahap kebolehan penyelesaian masalah secara kreatif, inovatif dan boleh mengurus maklumat melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat?, dan (iii) Apakah tahap kemahiran komunikasi secara berkesan dan kerjasama berpasukan serta tanggungjawab sosial?.

Sorotan Kajian

Dalam menghasilkan sesuatu program pengajian, ianya perlu melalui beberapa proses yang berkaitan. Antaranya adalah proses untuk menghasilkan dokumen kurikulum yang akan menjadi sumber rujukan utama bagi pensyarah untuk menyampaikan pengajaran kepada pelajarinya. Menurut Nor Azila, Nur Syamimi dan Noor Izzati (2022), setelah pelajar tamat selepas mengikuti sesuatu program akademik, mereka perlu mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan dan ianya mempunyai kaitan dengan pengubalan kurikulum. Hasil-hasil pembelajaran dalam bentuk pernyataan tersebut adalah *PEO*. *PEO* juga merupakan sokongan kepada Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK), matlamat pendidikan, misi dan visi sesebuah institusi pendidikan. Ianya diterjemahkan dalam bentuk pernyataan jangka panjang suatu program. *PEO* juga mengambilkira maklumbalas dari pihak berkepentingan seperti dari industri, majikan dan alumni. Maklumbalas tersebut akan digunapakai untuk penyemakan semula kurikulum program pengajian bagi penambahbaikan secara berterusan. Hasilnya, telah diperkenalkan pembelajaran berasaskan masalah, berpusatkan pelajar dan pembelajaran secara kerjasama (UKM, 2023).

Berdasarkan konsep asas pembangunan kurikulum JPPKK, ianya direkabentuk secara design down yang merupakan prinsip Outcome Based Education (*OBE*) yang pertama. Bermula dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan yang menjadi rujukan utama di samping Misi dan Visi yang telah ditetapkan oleh JPPKK. Matlamat Pendidikan, Matlamat Program, Objektif Pendidikan Program (*PEO*), Hasil Pembelajaran Program (*PLO*) dan yang terakhir adalah Hasil Pembelajaran Kursus (*CLO*) (Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO, JPPKK (Edisi 2021)).



Rajah 1: Konsep Asas Pembangunan Kurikulum (Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO, JPPKK (Edisi 2021)

Berdasarkan Rajah 1 di atas, dapat dilihat bahawa Hasil Pembelajaran Kursus (*CLO*) di nilai pada akhir semester untuk melihat hasil pembelajaran sesuatu kursus yang diambil oleh setiap pelajar. Manakala, Hasil Pembelajaran Program (*PLO*) pula dinilai selepas pelajar tamat pengajian selama 3 tahun di peringkat diploma atau 2 tahun di peringkat sijil. Seterusnya setelah pelajar bergraduat dalam tempoh 3 – 5 tahun, Objektif Pendidikan Program (*PEO*) pula dinilai untuk melihat tahap pencapaian *PEO* tersebut. Akhir sekali dalam tempoh 15-20 tahun, Matlamat Program juga dinilai untuk mengenalpasti adakah matlamat yang ditetapkan tercapai ataupun tidak?. Semua proses di atas adalah untuk membuat penambahbaikan (*CQI*) agar program yang ditawarkan adalah relevan serta seiring dengan industri semasa. Selain daripada itu, ianya adalah untuk membuat penambahbaikan di dalam proses penyampaian ilmu oleh pensyarah atau lebih dikenali sebagai proses pengajaran dan pembelajaran

Untuk mendapatkan ilmu, seseorang individu itu perlulah melalui satu proses tertentu iaitu pengajaran dan pembelajaran. Menurut Dr. Noor Hisham (2011), hakikat (ontology) , sumber dan pengkaedahan (epistemology) dan nilai (aksiologi) adalah tiga sudut pandang yang dilihat dari aspek falsafah ilmu. Idea yang kreatif dapat diwujudkan sekiranya pelajar faham terhadap apa yang dipelajarinya. Meninjau dari skop yang lain, penambahbaikan berterusan (*CQI*) digunapakai dalam sistem pengajaran dan pembelajaran yang dinamik dan disesuaikan berdasarkan keperluan semasa. Ianya juga merupakan perkara yang perlu dilakukan untuk mencapai hasil pembelajaran yang telah ditetapkan. Sehubungan itu, melalui *CQI* tersebut, setiap institusi boleh membuat penambahbaikan terhadap kurikulum untuk memantapkan lagi perkhidmatan yang ditawarkan.

Berdasarkan Laporan Pengesahan Graduan TVET 2020 terbitan Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar, Kementerian Pengajian Tinggi yang melibatkan 540 buah ILKA, kadar kebolehpasaran graduan TVET pada tahun 2020 adalah sebanyak 87.0 peratus dengan graduan dari Kolej Komuniti mencatatkan kadar kebolehpasaran graduan tertinggi iaitu sebanyak 94.2 peratus diikuti politeknik sebanyak 91.4 peratus, ILKBS sebanyak 85.3 peratus, ILKA KSM sebanyak 84.8 peratus, ILKA KPLB sebanyak 83.6 peratus, Kolej Vokasional sebanyak 81.6 peratus, ILKAP sebanyak 63.7 peratus dan ILKA MOTAC sebanyak 67.2 peratus. Berdasarkan data perincian maklumat pekerjaan graduan Kolej Komuniti, sebanyak 72.4 peratus adalah pekerja swasta (termasuk NGO), diikuti dengan 18.5 peratus menjadi usahawan, 6.5 peratus bekerja dengan keluarga dan sebanyak 2.6 peratus pekerja kerajaan.

Satu kajian yang dilakukan oleh Asmawi, Mohamad Rusdan dan Muhamad Hafiz (2022) terhadap Keberkesanan Program Sijil Teknologi Elektrik di Kolej Komuniti Kuantan menunjukkan bahawa sebanyak 86.3 peratus graduan mendapat pekerjaan dengan 89.5 peratus adalah bekerja dalam bidang. Manakala 30 buah syarikat berpandangan tempoh pengajian selama dua (2) tahun adalah bersesuaian dan mempunyai peluang pekerjaan yang cerah serta relevan dengan keadaan semasa. Ini menunjukkan bahawa ketiga- tiga Objektif

Pendidikan Program (*PEO*) yang digariskan adalah relevan dengan kehendak industri semasa bagi Kolej Komuniti Malaysia amnya dan Kolej Komuniti Arau khususnya.

Metodologi Kajian

Kajian ini berbentuk kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan berdasarkan soal selidik yang dijawab oleh responden. 436 orang responden terlibat dalam kajian ini yang terdiri dari alumni Kolej Komuniti Arau dalam 5 program pengajian iaitu SPK, SKE, SSK, STS dan SFP. Respondan tersebut adalah alumni yang telah bergraduasi pada tahun 2014 hingga 2018. Krejcie dan Morgan (1970) menyatakan bahawa, bilangan responden tersebut adalah memadai bagi populasi yang bersaiz 513 orang.

Satu set borang soal selidik berpiawai telah diedarkan di mana borang soal selidik yang dibangunkan terdiri dari 4 bahagian iaitu: (A) Umum (tahun majlis konvokesyen, program pengajian, status pekerjaan, sektor pekerjaan dan tahun kemasukan), (B) Objektif Pendidikan Program 1, (C) Objektif Pendidikan Program 2 dan (D) Objektif Pendidikan Program 3. Masing-masing sejumlah 5 item digunakan untuk melihat tahap Objektif Pendidikan Program 1 dan 3, manakala sebanyak 4 item digunakan untuk melihat tahap Objektif Pendidikan Program 2. Item soal selidik Objektif Pendidikan Program ini dibangunkan dan diubahsuai berasaskan atau diadaptasi dari Kajian Kebolehpasaran Graduan JPPKK (2019). Data bagi Objektif Pendidikan Program 1, 2 dan 3 diukur menggunakan skala likert iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju) yang diadaptasi dan diubahsuai daripada Mohammad Najib (1999).

Bagi menguji kebolehpercayaan borang soal selidik yang digunakan, 30 orang responden telah dipilih untuk menjalankan kajian rintis. Pekali kebolehpercayaan *alpha Cronbach* biasanya berjulat antara 0 hingga 1. Walaubagaimanapun, sebenarnya tiada had yang lebih rendah kepada pekali. Semakin hampir pekali *alpha Cronbach* kepada 1.0, semakin besar ketekalan dalaman item dalam skala, (Arize dan Chuck, 2023). Setelah diuji, nilai alpha yang diperolehi ialah 0.913 dan nilai tersebut mempunyai ketekalan yang sangat besar dan sangat baik (Arize dan Chuck, 2023; Sekaran, 1992). Dalam kajian ini, nilai tahap bagi interpretasi skor min adalah berdasarkan Jadual Interpretasi Skor Min Nunnally (1994) seperti di Jadual 1.

Jadual 1. Interpretasi Skor Min

Pengelasan Skor Min	Tahap
4.01 – 5.00	Tinggi
3.01 – 4.00	Sederhana
2.01 – 3.00	Rendah
1.00 – 2.00	Sangat rendah

Perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS version 21.0) telah digunakan untuk melakukan analisis data. Analisis data menggunakan statistik deskriptif seperti peratusan, skor min dan sisihan piawai. Min adalah purata skor bagi keseluruhan responden. Sisihan Piawai pula adalah merupakan indeks serakan bagi sesuatu taburan skor.

Dapatan Kajian

Data yang diperolehi daripada soal selidik di analisis dan dinyatakan dapatnya dalam bahagian ini. Instrumen soal selidik berpiawai telah diedarkan secara atas talian dengan menggunakan google form dan sebanyak 436 set soal selidik telah diperolehi. Berikut adalah bilangan responden yang terlibat mengikut program pengajian.

Jadual 2. Bilangan Responden Mengikut Program Pengajian

Program Pengajian	Sampel
Sijil Teknologi Elektrik (SKE)	108 (24.77%)
Sijil Fesyen dan Pakaian (SFP)	74 (16.97%)
Sijil Teknologi Senibina (STS)	67 (15.37%)
Sijil Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan (SPK)	101 (23.17%)
Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian (SSK)	86 (19.72%)
Jumlah	436

Jadual 2 di atas menunjukkan bilangan responden mengikut program pengajian. Program SKE adalah merupakan penyumbang tertinggi dalam memberikan maklumbalas iaitu sebanyak 24.77% (108 orang). Respondan kedua tertinggi bilangannya ialah responden dari program SPK iaitu sebanyak 23.17% (101 orang), diikuti dengan program SSK sebanyak 19.72% (86 orang) dan program SFP sebanyak 16.97% (74 orang). Manakala Program STS adalah merupakan program yang terendah memberikan maklumbalas iaitu sebanyak 16.97% (67 orang).

Jadual 3. Status Pekerjaan Respondan

Status/Program	SKE	SFP	STS	SPK	SSK	Jumlah
Kerja	50(46.3%)	22(29.7%)	47(70.1%)	67(66.3%)	60(69.8%)	246 (56.4%)
Kerja Sendiri	46(42.6%)	37(50.0%)	16(23.9%)	19(18.8%)	14(16.3%)	132 (30.25)
Sambung Belajar	11(10.2%)	11(14.9%)	3(4.5%)	14(26.9%)	8(9.3%)	47 (10.7%)
Tidak Bekerja	1(0.9%)	4(5.4%)	1(1.5%)	1(1.9%)	4(4.7%)	11 (2.55%).
Jumlah	108	74	67	101	86	436

Berdasarkan Jadual 3 di atas, Program STS memberikan peratusan tertinggi bagi responden yang bekerja iaitu sebanyak 70.1% (47 orang), diikuti dengan program SSK sebanyak 69.8% (60 orang), program SPK sebanyak 66.3% (67 orang), dan seterusnya ialah program SKE dan SFP dengan masing-masing sebanyak 46.3% (50 orang) dan 29.7% (22 orang). Bagi responden yang bekerja sendiri, program SFP memberikan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 50% (37 orang), diikuti dengan program SKE sebanyak 42.6% (46 orang), seterusnya program STS dengan 23.9% (16 orang), program SPK sebanyak 18.8% (19 orang) dan peratus terendah adalah dari program SSK iaitu sebanyak 16.3% (14 orang). Terdapat 14 orang (26.9%) responden dari program SPK telah menyambung pengajian ke peringkat diploma di mana ianya adalah merupakan peratusan tertinggi berbanding program-program lain. Manakala bagi program SFP dan SKE masing-masing sebanyak 11 orang dengan peratusan SFP (14.9%) dan SKE (10.2%) yang telah menyambung pengajian diikuti dengan program SSK sebanyak 8 orang (9.3%). Program STS memberikan peratusan terendah yang menyambung pengajian iaitu seramai 3 orang (4.5%).

Peratusan responden yang tidak bekerja ada sangat rendah berbanding peratusan kerja, kerja sendiri dan sambung belajar. Di mana bagi program SFP dan SSK masing-masing sebanyak 4 orang responden dengan peratusan SFP (5.4%) dan SSK (4.7%) yang tidak bekerja, manakala bagi program SPK, STS dan SKE masing-masing hanya terdapat seorang responden yang tidak bekerja dengan peratusan SPK (1.9%), STS (1.5%) dan SKE (0.9%). Data yang diperolehi menunjukkan bahawa lepasan program sijil di Kolej Komuniti Arau dapat menghasilkan tenaga kerja iaitu sebanyak 246 orang (56.4%) yang telah bekerja dan yang bekerja sendiri (usahawan) sebanyak 30.2% (132 orang) selari dengan keperluan semasa dan hasrat negara dan ianya juga adalah selari dengan Objektif Pendidikan Program (PEO) yang pertama. Manakala yang tidak bekerja hanya

menyumbang sebanyak 2.55% (11 orang) di mana ianya mungkin disebabkan faktor kesihatan, telah berkahwin dan lain-lain.

Jadual 4. Sektor Pekerjaan Responden

Sektor Pekerjaan/Program	SKE	SFP	STS	SPK	SSK	Jumlah
Kejuruteraan	43 (39.8%)	-	2 (3.0%)	-	4 (4.7%)	49 (11.2%)
Pembuatan	21 (19.4%)	1 (1.4%)	6 (9.0%)	28 (27.7%)	3 (3.5%)	59 (13.5%)
Senibina			31 (46.3%)		-	31 (7.1%)
Pendidikan	3 (2.8%)	1 (1.4%)	-	-	-	4 (0.9%)
Sains dan Teknologi	4 (3.7%)	-	-	1 (1.0%)	1 (1.2%)	6 (1.4%)
Komputer	1 (0.9%)	-	2 (3.0%)	1 (1.0%)	53 (61.6%)	57 (13.1%)
Fesyen	-	49 (66.2%)	2 (3.0%)	2 (2%)	1 (1.2%)	54(12.4%)
Makanan	6 (5.6%)	3 (4.1%)	6 (9.0%)	52 (51.5%)	4 (4.7%)	71 (16.3%)
Lain-Lain	30 (27.8%)	20 (27.0%)	18 (26.9%)	17 (16.8%)	20 (23.3%)	105 (24.1%)
Jumlah	108	74	67	101	86	436

Jadual 4, menunjukkan peratusan sektor pekerjaan yang diceburi oleh semua responden. Bagi bidang pekerjaan dalam sektor kejuruteraan terdapat 3 program yang terlibat iaitu SKE dengan peratusan tertinggi iaitu sebanyak 39.8% (43 orang), diikuti dengan program SSK sebanyak 4.7% (4 orang) dan yang terendah adalah dari program STS sebanyak 3.0% (2 orang). Seterusnya bagi sektor pekerjaan pembuatan, peratusan yang tertinggi adalah dari program SPK sebanyak 27.7% (28 orang), diikuti dengan program SKE sebanyak 19.4% (21 orang) dan program STS sebanyak 9.0% (6 orang). Bagi Program SSK dan SFP memberikan peratusan terendah dengan masing-masing sebanyak SSK 3.5% (3 orang) dan SFP 1.4% (1 orang). Bagi sektor pekerjaan senibina hanya diceburi oleh program STS dengan peratusan sebanyak 46.3% (31 orang). Sektor pekerjaan Pendidikan hanya melibatkan 2 program iaitu dari program SKE dan SFP dengan masing-masing sebanyak 3 orang (2.8%) dan seorang (1.4%). Selanjutnya bagi sektor pekerjaan sains dan teknologi, terdapat 3 program yang terlibat iaitu program SKE dengan peratusan sebanyak 3.7% (4 orang). Manakala bagi program SPK dan SSK dengan seorang respondan yang menceburi sektor pekerjaan sains dan teknologi dengan peratusan masing-masing sebanyak 1.0% dan 1.1%. Sektor pekerjaan komputer banyak diceburi oleh program SSK dengan memberikan peratusan tertinggi sebanyak 61.6% (53 orang) diikuti dengan program STS sebanyak 3.0% (2 orang), SPK sebanyak 1.0% (seorang) dan SKE sebanyak 0.9% (seorang). Selanjutnya program SFP merupakan penyumbang tertinggi dalam sektor pekerjaan fesyen berbanding dengan program lain sebanyak 66.2% (49 orang). Ianya diikuti dengan program STS dan SPK dengan masing-masing sebanyak 2 orang (3.0%) dan (2.0%). Manakala hanya seorang (1.2%) bagi program SSK.

Selanjutnya, bagi sektor pekerjaan makanan, program SPK memberikan peratusan tertinggi sebanyak 51.5% (52 orang), diikuti dengan program STS dan SKE dengan masing-masing sebanyak 6 orang (9.0%) dan (5.6%). Manakala bagi program SSK menyumbang peratusan sebanyak 4.7% (4 orang) dan peratusan terendah sebanyak 4.1% (3 orang) disumbang oleh program SFP. Seterusnya sektor pekerjaan lain-lain banyak dimonopoli oleh program SKE dengan peratusan sebanyak 27.8% (30 orang), diikuti dengan program SFP dan SSK dengan masing-masing sebanyak 20 orang dengan peratusan sebanyak 27.0% dan 23.3%. Manakala bagi program STS menyumbang peratusan sebanyak 26.99% (18 orang). Program SPK mendapat peratusan terendah iaitu sebanyak 16.8% (17 orang). Berdasarkan data yang diperolehi, banyak responden yang menceburi sektor pekerjaan dalam bidang program yang di ambil semasa berada di kolej komuniti. Ianya dapat di lihat dengan sektor pekerjaan kejuruteraan dimonopoli oleh program SKE sebanyak 43 orang (39.8%), sektor pekerjaan senibina dimonopoli oleh program STS sebanyak 31 orang (46.3%), sektor pekerjaan fesyen dimonopoli oleh program SFP sebanyak 49 orang (66.2%), sektor pekerjaan makanan dimonopoli oleh program SPK sebanyak 52 orang (51.5%) dan sektor pekerjaan komputer dimonopoli oleh program SSK sebanyak 53 orang (61.6%).

Secara keseluruhannya, sektor pekerjaan lain-lain iaitu sebanyak 105 orang (24.1%) menjadi pilihan utama responden berbanding sektor pekerjaan makanan sebanyak 71 orang (16.3%) , sektor pekerjaan pembuatan sebanyak 59 orang (13.5%), sektor pekerjaan komputer sebanyak 57 orang (13.1%), sektor pekerjaan fesyen sebanyak 54 orang (12.4%), sektor pekerjaan kejuruteraan sebanyak 49 orang (11.2%), sektor pekerjaan senibina sebanyak 31 orang (7.1%) dan sektor pekerjaan sains teknologi dan pendidikan dengan masing-masing sebanyak 6 orang (1.4%) dan 4 orang (0.9%). Responden memilih sektor pekerjaan lain-lain menjadi pilihan utama mungkin disebabkan oleh faktor tempat tinggal, tawaran gaji, peluang pekerjaan, pengaruh rakan dan lain-lain.

Persoalan Kajian 1: Apakah tahap *PEO 1* menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan kemahiran selari dengan keperluan semasa dan hasrat negara?

Jadual 5. Min dan Sisihan Piawai *PEO 1*

<i>PEO 1</i>					
Program	N	Minimum	Maksimum	Min	Sisihan Piawai
SKE	108	2.08	5.00	4.07	0.47
SFP	74	2.40	4.80	3.86	0.47
STS	67	2.20	5.00	3.94	0.51
SPK	101	2.80	5.00	4.31	0.60
SSK	86	2.00	5.00	4.01	0.58
Jumlah				4.04	0.53

Berdasarkan Jadual 5, secara puratanya tahap *PEO 1* menghasilkan tenaga kerja dan usahawan yang berpengetahuan dan kemahiran selari dengan keperluan semasa dan hasrat negara berada pada tahap tinggi ($M=4.04$, $SD=0.53$) berdasarkan interpretasi skor min Nunnally (1994). Jika di lihat mengikut program pengajian , program SPK menunjukkan skor min yang paling tinggi ($M=4.31$, $SD=0.60$), diikuti dengan program SKE ($M=4.07$, $SD=0.47$) dan SSK ($M=4.01$, $SD=0.53$). Manakala skor min bagi program STS dan SFP masing- masing berada pada tahap sederhana ($M=3.94$, $SD=0.51$) dan ($M=3.86$, $SD=0.47$)

Persoalan Kajian 2: Apakah tahap *PEO 2* menunjukkan kebolehan penyelesaian masalah secara inovatif, kreatif serta mengurus maklumat dengan baik melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat?

Jadual 6. Min dan Sisihan Piawai *PEO 2*

<i>PEO 2</i>					
Program	N	Minimum	Maksimum	Min	Sisihan Piawai
SKE	108	3.00	5.00	4.17	0.51
SFP	74	2.50	5.00	3.92	0.53
STS	67	3.00	5.00	4.18	0.66
SPK	101	2.50	5.00	4.39	0.68
SSK	86	1.75	5.00	4.32	0.68
Jumlah				4.20	0.61

Berdasarkan Jadual 6, secara puratanya tahap *PEO 2* menunjukkan kebolehan penyelesaian masalah secara inovatif, kreatif serta mengurus maklumat dengan baik melalui pendekatan pembelajaran sepanjang hayat berada pada tahap tinggi ($M=4.20$, $SD=0.61$) berdasarkan interpretasi skor min Nunnally (1994). Jika dilihat perbandingan mengikut program pengajian , program SPK menunjukkan skor min yang paling tinggi ($M=4.39$, $SD=0.68$), diikuti dengan program SSK ($M=4.32$, $SD=0.68$), STS ($M=4.18$, $SD=0.66$) dan SKE ($M=4.17$, $SD=0.51$). Manakala bagi program SFP, skor minnya berada pada tahap sederhana ($M=3.92$, $SD=0.53$).

Persoalan Kajian 3: Apakah tahap *PEO 3* mempunyai kemahiran berkomunikasi dengan berkesan dan bekerjasama dengan kumpulan berasaskan etika kerja serta tanggungjawab sosial?

Jadual 7. Min dan Sisihan Piawai *PEO 3*

<i>PEO 3</i>					
Program	N	Minimum	Maksimum	Min	Sisihan Piawai
SKE	108	2.80	5.00	4.19	0.49
SFP	74	2.40	4.80	3.85	0.52
STS	67	2.40	5.00	4.24	0.67
SPK	101	2.80	5.00	4.50	0.56
SSK	86	1.80	5.00	4.36	0.69
Jumlah				4.23	0.59

Berdasarkan Jadual 7, secara puratanya tahap *PEO 3* mempunyai kemahiran berkomunikasi dengan berkesan dan bekerjasama dengan kumpulan berasaskan etika kerja serta tanggungjawab sosial berada pada tahap tinggi ($M=4.23$, $SD=0.59$) berdasarkan interpretasi skor min Nunnally (1994). Jika dilihat perbandingan mengikut program pengajian, program SPK menunjukkan skor min yang paling tinggi ($M=4.50$, $SD=0.56$), diikuti dengan program SSK ($M=4.36$, $SD=0.69$), STS ($M=4.24$, $SD=0.67$) dan SKE ($M=4.19$, $SD=0.49$). Manakala bagi program SFP, skor minnya berada pada tahap sederhana ($M=3.85$, $SD=0.52$).

Perbincangan

Hasil kajian yang diperolehi, menyakinkan bahawa nilai purata skor min tahap pencapaian *PEO 1*, *PEO 2* dan *PEO 3* bagi kelima-lima program tersebut berada pada tahap yang tinggi iaitu ($M=4.04$, $SP=0.53$), ($M=4.20$, $SP=0.61$) dan ($M=4.23$, $SP=0.59$). Ini menunjukkan bahawa Kolej Komuniti Arau dapat melahirkan graduan yang berkualiti tinggi selaras dengan kehendak industri semasa. Hasil dapatan ini juga adalah selari dengan dapatan kajian oleh Nor Azila, Nur Syamimi dan Noor Izzati (2022) yang menunjukkan dapatan kajian mereka berada pada tahap sangat tinggi dengan skor min sebanyak 4.63. Mereka melakukan Kajian Pencapaian Objektif Program (*PEO*) ke atas Program SPK di Kolej Komuniti Sabak Bernam. Kajian oleh Azhar, Sulianah dan Mohamad Imran (2022) juga menunjukkan program yang ditawarkan mendapat permintaan yang menggalakkan dari industri dalam bidang lanskap di Kolej Komuniti Masjid Tanah. Meninjau dari skop yang lain, berdasarkan dua kajian pasaran yang dijalankan oleh Mohd. Norazizi, Farrah dan Muhammad Rahmat (2022) dan Abdullah, Nor Azarina dan Mohd Zuhairi (2022). Kedua-dua dapatan kajian menunjukkan majikan bersetuju bahawa graduan Sijil Teknologi Penyeyjukan dan Penyamanan Udara (SPU) dari Kolej Komuniti Batu Pahat dan graduan Sijil Teknologi Elektrik dari Kolej Komuniti Kuala Terengganu memenuhi kehendak guna tenaga kerja di industri dan sesuai dalam keadaan semasa.

Namun begitu terdapat satu program iaitu program SFP yang berada pada tahap sederhana bagi ketiga-tiga *PEO* iaitu *PEO 1* ($M=3.86$, $SP=0.47$), *PEO 2* ($M=3.92$, $SP=0.53$) dan *PEO 3* ($M=3.85$, $SP=0.52$). Tahap pencapaian yang sederhana tersebut mungkin dipengaruhi dengan pelbagai faktor seperti tempat tinggal kerana kebanyakan pelajar adalah terdiri daripada penduduk tempatan yang lokasinya berada di luar bandar. Ini menyebabkan peluang pekerjaan yang ada adalah terhad. Ianya senada dengan peratus bekerja sendiri adalah tinggi iaitu sebanyak 37% bagi program SFP. Oleh yang demikian, di harap agar dapatan dari kajian ini menjadi input bagi pihak yang berwajib untuk membuat penambahbaikan ke atas kurikulum berkaitan yang ditawarkan agar kualiti program akademik dapat dijamin. Dalam nada yang lain ianya juga adalah untuk memenuhi keperluan akreditasi dan mendapat pengiktirafan di peringkat antarabangsa.

Kesimpulan

Berdasarkan dapatan kajian, dapatlah disimpulkan bahawa graduan lepasan program Sijil Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan, Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian, Sijil Teknologi Senibina, Sijil Teknologi

Elektrik dan Sijil Fesyen dan Pakaian mempunyai keyakinan dalam berkomunikasi, berkeupayaan bekerja dalam satu pasukan dengan baik, menunjukkan disiplin yang baik semasa bekerja dan bersedia untuk meneroka ilmu baharu dalam pekerjaan.

Rujukan

- Abdullah Bedul, Nor Azarina Nordin, Mohd Zuhairi Mustafa (2022), Laporan Kajian Dan Analisa Pasaran Program, Program Pengajian Sijil Teknologi Elektrik (SKE) Di Kolej Komuniti Kuala Terengganu. *E-Prosiding Seminar SPSH Peringkat Kebangsaan 2022* (pp. 167-177). Kolej Komuniti Kuala Langat. (86-100)
- Arize, Chuck. (2023). Re: What is the acceptable range for Cronbach alpha test of reliability?. Retrieved July 8 from: <https://www.researchgate.net/post/What-is-the-acceptable-range-for-Cronbach-alpha-test-of-reliability/64a996cb22b40567ef0e959b/citation/download>.
- Asmawi Muda, Othman. Mohamad Rushdan, Mohamad Deros. Muhamad Hafiz. Abd Razak. (2022). Keberkesanan Program Sijil Teknologi Elektrik (Pemasangan dan Perkhidmatan) di Kolej Komuniti Kuantan Kementerian Pengajian Tinggi. *E-Prosiding Seminar SPSH Peringkat Kebangsaan 2022* (pp. 167-177). Kolej Komuniti Kuala Langat.
- Azhar Yaakub, Sulianah Sani, Mohamad Imran Hassan (2022) Kajian Pasaran Graduan Sijil Landskap Di Kolej Komuniti Masjid Tanah. *E-Prosiding Seminar SPSH Peringkat Kebangsaan 2022* (pp. 167-177). Kolej Komuniti Kuala Langat. 156-166
- Azizi, Y. (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: PTS Professional.
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah Penyelidikan*. Mc Graw Hill Education.
- Dr. Noor Hisham, M. N. (2011). Pengajaran dan Pembelajaran; Penelitian Semula Konsep -Konsep Asas Menurut Perspektif Gagasan Islamisasi Ilmu Moden. *Kongress Pengajaran dan Pembelajaran* (pp. 18-20). Pulau Pinang: UKM.
- Krejcie, R.V. & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement. Retrieved from <http://www.kenpro.org/sample-size-determination-using-krejcie-and-morgan-table/>
- Mohd. Norazizi Md. Yusop, Farrah A. Rahim, Muhammad Rahmat Md Padzil (2022), Kajian Dan Analisis Pasaran Program Pengajian Sijil Teknologi Penyelidikan Dan Penyamanan Udara Di Kolej Komuniti Batu Pahat. *E-Prosiding Seminar SPSH Peringkat Kebangsaan 2022* (pp. 167-177). Kolej Komuniti Kuala Langat.189-198
- Mohamad Najib Abdul, G. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Najib, K. (1999). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Najib, K. (2000). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nor Azila, Mohd Anuar. Nur Syamimi, Ramlan & Noor Izzati, Umor. (2022). Kajian Pencapaian Objektif Program (PEO) Untuk Program Sijil Pemprosesan dan Kawalan Mutu Makanan di Kolej Komuniti Sabak Bernam. *E-Prosiding Seminar SPSH Peringkat Kebangsaan 2022* (pp. 199-206). Kolej Komuniti Kuala Langat.
- Sekaran, U. (1992). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach. 2nd Ed.* New York: John Wiley & Sons, INC.
- Sorenzo, A., & Grassi, M. (2014). Psychoacoustics: a comprehensive MATLAB toolbox for auditory testing. *Frontiers in Psychology*, 5.
- Sulaiman, Salleh dan Azlina. (2002). *Kemahiran Dalam Pengajaran dan Kepimpinan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Karisma Publications Sdn. Bhd.
- UKM. (2023). *Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Kimia*. Retrieved from Jabatan Kejuruteraan Kimia dan Proses FKAB UKM: <https://www.ukm.my/jkkp/ms/objektif-pembelajaran-program-peo-dan-objektif-program-po/>

Tahap Penghayatan Ibadah Dalam Kalangan Pelajar Muslim Di Politeknik Kota Bharu Kelantan

Rasidah Md Nor^{1,*}, Alinawati Abd. Aziz@Kamarulzaman² dan Wan Nur Syasya Alya Wan Mohd Sabreei³

¹ Department of General Studies, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of General Studies, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Faculty of Leadership and Management, Universiti Sains Islam Malaysia.

*Corresponding author: rasidah@pkb.edu.my

Abstrak. Institusi Pendidikan merupakan tempat pelajar memperoleh pencapaian akademik dan sahsiah diri yang cemerlang. Penekanan berkaitan penghayatan ibadah dalam kalangan pelajar adalah elemen yang amat penting untuk dititik beratkan dalam membina sahsiah diri pelajar cemerlang. Kajian ini melibatkan pelajar Politeknik Kota Bharu, Kelantan yang mengambil kursus MPU 23012-Pengajian Islam dan kursus MPU 23052-Sains Teknologi dan Kejuruteraan Dalam Islam dengan berpandukan objektif, iaitu mengkaji tahap penghayatan ibadah pelajar. Ibadah yang dimaksudkan ini merupakan ibadah khusus yang wajib dan sunat dilakukan sebagai seorang muslim iaitu solat (fardhu dan sunat), puasa (wajib dan sunat), membaca al Quran, zikir dan doa. Data kajian yang diperolehi melalui borang soal selidik yang disertakan item yang berbentuk lima skala pilihan. Kajian ini mendapati bahawa tahap penghayatan ibadah dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu, Kelantan yang mengambil kursus MPU 23012-Pengajian Islam dan kursus MPU 23052-Sains Teknologi dan Kejuruteraan Dalam Islam ini adalah memuaskan.

Kata Kunci: Penghayatan Ibadah, Pelajar Muslim, Politenik.

Pengenalan

Ibadah dalam Islam bermaksud menurut dan mengikat diri dengan sepenuhnya kepada segala perkara yang disyariatkan Allah SWT sama ada berbentuk suruhan atau larangan. Ruang lingkup ibadah sangat luas merangkumi seluruh tindakan dan aktiviti manusia yang bermatlamatkan kebaikan di dunia dan akhirat. Penghayatan dalam ibadah pula melahirkan pelbagai kesan kepada pelakunya. Antaranya ialah melahirkan kemanisan iman dan keikhlasan dalam beribadah. Kesan-kesan lain adalah seperti menghindarkan diri daripada terlibat dengan perkara-perkara keji dan mungkar, membersihkan jiwa daripada sifat-sifat keji, melahirkan muslim yang menjadikan Islam sebagai satu cara hidup dan seterusnya umat yang berjaya di dunia dan akhirat.

Kajian Literatur

Penghayatan dan pengamalan ibadah telah banyak dikaji oleh penyelidik. Antaranya ialah Mohd Khusyairie Marzuki (2018) yang membuat kajian terhadap 100 responden pelajar baru sepenuh masa di peringkat pengajian Ijazah Pertama Uitm, Kelantan kampus Kota Bharu menunjukkan bahawa persepsi responden terhadap amalan solat fardu mampu memberi impak kepada sahsiah mulia adalah baik (skor min 4.78). Responden juga mempunyai kefahaman tentang kewajipan solat fardu yang memuaskan (skor min 4.75), namun begitu, sikap pelajar dalam melaksanakan solat fardu masih kurang memuaskan.

Siti Zaleha Shafie (2019) membuat kajian mengenai Pengamalan Ibadah Khusus dan Umum pelajar Uitm Johor mendapati tahap pengamalan yang tinggi iaitu (skor min 3.95), menunjukkan bahawa proses pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan adalah baik dan memuaskan. Peranan ibu bapa dan masyarakat juga tidak dinafikan dalam memperkukuhkan pengamalan ibadah pelajar. Melalui penerapan nilai yang baik dan berterusan mampu memberi kesan dalam membina tingkah laku yang baru, mengubah sikap buruk dan seterusnya membina sahsiah.

Siti Khursiah (2021), mengkaji tahap penghayatan solat fardu dalam kalangan mahasiswa Uitm, Shah Alam menyatakan majoriti mahasiswa mempunyai kefahaman dan penghayatan yang baik mengenai solat fardu. Namun terdapat peratusan yang agak tinggi terhadap mereka yang tidak pasti melaksanakan semua rukun solat dengan sempurna iaitu 23.86%. Peratusan tertinggi untuk skala sangat bersetuju ialah pada soalan 'saya akan rasa berdosa sekiranya meninggalkan solat fardu' (67.90%). Ini menandakan tahap kesedaran mahasiswa terhadap kewajipan solat agak tinggi, namun kelemahan diri menyebabkan mereka kadang kala cuai dalam melaksanakannya. Peratusan kedua tertinggi pula ialah 66.17% mahasiswa sangat bersetuju merasa tenang ketika mendirikan solat. Ini menunjukkan antara hikmah solat ialah dapat memberi ketenangan jiwa diakui oleh kebanyakan mahasiswa termasuk mereka yang sering cuai mendirikannya.

Penyataan Masalah

Kajian Husna (2016) di Kolej Komuniti Negeri Johor mendapati bahawa tahap pengetahuan pelajar adalah tinggi tentang solat fardu. Walau bagaimanapun ia masih belum menghasilkan amalan solat fardu yang konsisiten. Hal ini kerana, hasil kajian beliau mendapati bahawa pelaksanaan solat pelajar adalah sederhana dan masih perlu diperbaiki. Kajian Siti Zaleha (2019) mengenai pengamalan ibadah khusus dan umum pelajar adalah pada tahap yang tinggi iaitu (skor min=3.95). Ini menunjukkan bahawa proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) yang dilaksanakan di UiTM Johor Kampus Pasir Gudang khususnya melalui kursus-kursus pengajian Islam yang ditawarkan adalah baik dan memuaskan.

Justeru, dapatan dari kajian-kajian lepas berkaitan dengan ibadah khusus dan ibadah-ibadah umum, pengkaji cuba mengkaji tahap penghayatan ibadah dalam kalangan pelajar muslim Politeknik Kota Bharu, dan mencadangkan beberapa penambahbaikan yang diperlukan.

Objektif

Objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Mengkaji tahap penghayatan pelajar berkaitan ibadah solat.
2. Mengkaji tahap penghayatan pelajar berkaitan ibadat puasa.
3. Mengkaji tahap penghayatan pelajar berkaitan dengan al Quran.
4. Mengkaji tahap penghayatan pelajar berkaitan dengan ibadat zikir dan doa.

Metodologi

Kajian ini dijalankan melalui analisis yang bersifat deskriptif dengan kaedah kuantitatif. Kajian dijalankan secara atas talian menggunakan instrumen soal selidik melalui platform 'google form'. Responden yang dipilih adalah dari kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu yang mengambil Kursus MPU 23012- Pengajian Islam dan Kursus MPU 23052-Sains Teknologi dan Kejuruteraan Dalam Islam iaitu seramai 96 orang. Data dianalisis menggunakan perisian SPSS. Instrumen kajian terbahagi kepada 5 bahagian. Bahagian A merupakan maklumat responden yang terdiri daripada jantina, jabatan pengajian dan subjek yang diambil semasa SPM. Bahagian B adalah tahap penghayatan berkaitan ibadah solat, bahagian C adalah tahap penghayatan berkaitan ibadah puasa, bahagian D adalah tahap penghayatan al Quran dan bahagian E tahap penghayatan berkaitan ibadah zikir dan doa.

Skala jawapan adalah seperti berikut:

Nilai	Skala
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Kurang Setuju
4	Setuju
5	Sangat setuju

Jadual 1. Skala Interpretasi Skor Min

	Skor Min	Interpretasi
0.00 – 1.66	1.00 – 2.33	Rendah
1.67 – 3.33	2.34 – 3.67	Sederhana
3.34 – 5.00	3.68 – 5.00	Tinggi

Sumber: Sanger (2007)

Dapatan Kajian

1. Maklumat Responden

Hasil analisis data menunjukkan taburan responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seperti berikut; 53 orang (55.2%) pelajar lelaki dan 43 orang (44.8%) pelajar perempuan. Jabatan Kejuruteraan Awam 13 orang (13.5%), Jabatan Kejuruteraan Elektrik 48 orang (50.0%), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal 01 orang (1.0%) dan Jabatan Perdagangan seramai 34 orang (35.4%). Dari segi peratusan 90% pelajar mengambil subjek Pendidikan Islam semasa SPM, manakala subjek Pendidikan Syariah Islamiah dan Pendidikan al Quran dan As Sunnah hanya 16% pelajar mengambilnya. Perincian dapatan adalah sebagaimana Jadual 2 di bawah:

Jadual 2. Maklumat Responden

Bil	Item	Bilangan Responden	Peratus (%)	
1.	Jantina	Lelaki	53	55.2
		Perempuan	43	44.8
2.	Jabatan	JKA	13	13.5
		JKE	48	50.0
		JKM	1	1.0
		JP	34	35.4
3.	Subjek yang Diambil Semasa Menduduki SPM	Pendidikan Islam	86	90
		Pendidikan Syariah Islamiah	15	16
		Pendidikan Al Quran dan As Sunnah	15	16

2. Tahap penghayatan Ibadah.

1. Ibadah Solat.

Dari sudut penghayatan ibadah solat, hasil kajian menunjukkan tahap penghayatan tinggi dengan jumlah skor min 3.98 ($sp=0.95$). Item (B1) ‘saya tidak mengerjakan solat fardu di awal waktu’ dari sesi peratusan (6.3%) pelajar menjawab sangat setuju, skor min 3.78 ($sp=1.13$) memberi maksud bahawa terdapat pelajar yang mengerjakan solat pada akhir waktu. Item (B3) ‘saya meninggalkan solat fardu ketika kesuntukan masa’ dari segi peratusan (5.2%) pelajar menjawab setuju (3.1%) pelajar menjawab sangat setuju dengan

skor min 4.16 (sp=1.07) menunjukkan pelajar masih lagi meninggalkan solat ketika kesuntukan masa. Walaupun begitu skor min pada item (B2) saya melakukan solat fardu lima waktu sehari semalam masih lagi tinggi iaitu 4.58 (sp=0.85). Manakala pelajar yang mengerjakan solat sunat masih pada tahap sederhana dengan nilai skor min 3.28 (sp=0.84). Secara keseluruhan penghayatan pelajar dalam ibadat solat masih pada tahap tinggi namun sikap pelajar dalam melaksanakan solat masih kurang memuaskan. Perincian dapatan adalah sebagaimana Jadual 3 di bawah:

Jadual 3. Tahap Penghayatan Ibadah Solat

Kod	Item	Min	SP	Thp
B1	Saya tidak mengerjakan solat fardu di awal waktu.	3.78	1.13	T
B2	Saya melakukan solat fardhu lima waktu sehari semalam	4.58	0.85	T
B3	Saya meninggalkan solat fardu ketika kesuntukan masa	4.16	1.07	T
B4	Saya melakukan solat-solat sunat	3.28	0.84	S
B5	Saya faham maksud rukhsah dalam solat memberi kemudahan kepada orang yang bemusafir	3.82	1.02	T
B6	Saya pernah melaksanakan solat Jamak dan Qasar	4.21	0.95	T
B7	Saya mengetahui berkaitan solat Jamak dan Qasar	4.06	0.83	T
	JUMLAH	3.98	0.95	T

2. Ibadah Puasa

Dari segi penghayatan ibadah puasa tahap penghayatan ibadah puasa pada tahap tinggi iaitu skor min 4.56 (sp=0.62). Walaubagaimana pun bagi item (C2) ‘saya pernah meninggalkan puasa wajib dengan sengaja’ peratusan pelajar menjawab setuju (7.3%) dan (5.2%) pelajar menjawab sangat setuju dengan skor min 4.16 (sp=1.18) menunjukkan pelajar masih meninggalkan puasa dengan sengaja, sedangkan mereka mengetahui puasa adalah wajib ke atas orang Islam. Perincian dapatan adalah sebagaimana Jadual 4 di bawah:

Jadual 4. Tahap penghayatan Ibadat Puasa

Kod	Item	Min	SP	Thp
C1	Saya tahu bahawa puasa adalah wajib ke atas orang islam	5.00	0.00	T
C2	Saya pernah meninggalkan puasa wajib dengan sengaja	4.16	1.18	T
C3	Saya pernah mengerjakan puasa-puasa sunat	4.09	0.94	T
C4	Saya akan menqadakan puasa yang ditinggalkan	4.65	0.69	T
C5	Saya yakin puasa dapat melatih manusia bersikap sabar menghadapi cabaran dan dugaan	4.93	0.29	T
	JUMLAH	4.56	0.62	T

3. Penghayatan al Quran.

Dari segi penghayatan al Quran, secara keseluruhan pada tahap tinggi dengan jumlah skor min 3.88 ($sp=0.79$). Walau bagaimana pun skor min item (D1, D3 dan D4) adalah pada tahap sederhana. Ini menunjukkan pelajar yang selalu membaca al Quran, mengetahui hukum tajwid dan membaca al Quran dengan tajwid yang betul masih lagi pada tahap yang sederhana. Kesimpulan dari dapatan ini boleh dikatakan kebanyakan pelajar membaca al Quran tetapi tidak selalu dan membaca dengan tajwid yang kurang sempurna. Perincian dapatan adalah sebagaimana Jadual 5 di bawah:

Jadual 5. Tahap penghayatan al Quran

Kod	Item	Min	SP	Thp
D1	Saya selalu membaca al Quran	3.59	0.85	S
D2	Saya boleh membaca al Quran dengan lancar	4.49	0.92	T
D3	Saya tahu tentang hukum tajwid	3.32	0.84	S
D4	Saya boleh membaca al Quran dengan tajwid yang betul	3.24	0.85	S
D5	Saya yakin dengan membaca al Quran boleh menenangkan jiwa saya	4.77	0.49	T
JUMLAH		3.88	0.79	T

4. Penghayatan Ibadat Zikir dan Doa.

Dari segi penghayatan ibadat zikir dan doa, hasil kajian mendapati bahawa secara keseluruhan tahap penghayatan pelajar berada pada tahap tinggi iaitu pada skor min 4.52 ($sp=0.64$). Pelajar amat memahami tujuan mereka berdoa. Perincian dapatan adalah sebagaimana Jadual 6 di bawah:

Jadual 6. Tahap penghayatan Ibadat Zikir dan Doa

Kod	Item	Min	SP	Thp
D1	Saya berzikir selepas mengerjakan solat	4.10	0.77	T
D2	Saya berdoa selepas mengerjakan solat	4.71	0.61	T
D3	Saya berdoa untuk mendapatkan kasih sayang Allah	4.70	0.58	T
D4	Saya berdoa ketika dalam kesusahan	4.71	0.59	T
D5	Saya memahami maksud doa yang dibaca	4.17	0.85	T
D6	Saya faham tujuan saya berdoa	4.78	0.46	T
JUMLAH		4.52	0.64	T

Perbincangan dan Rumusan

Hasil kajian mendapati tahap penghayatan ibadat solat dalam kalangan pelajar pada tahap tinggi, tetapi penghayatannya perlu dipertingkatkan lagi. Masih terdapat pelajar yang meninggalkan solat fardu sama ada kesuntukan masa atau tidak. Manakala solat-solat sunat, jarang dilakukan oleh pelajar. Ibadat solat merupakan penentu amalan ibadah. Jika solat seseorang diterima oleh Allah SWT di akhirat, amalan-amalan lain yang dilakukan akan diterima. Sebaliknya jika amalan solat ditolak, amalan-amalan lain juga akan ditolak.

Rasulullah SAW bersabda yang bermaksud *“perkara yang mula-mula sekali ditanya kepada hamba pada hari kiamat ialah mengenai ibadah solat. Jika solat seseorang diterima, bererti diterimalah seluruh amalnya. Dan jika ditolak bererti dia termasuk golongan yang rugi”*.

Penekanan terhadap ibadah solat perlu ditingkatkan lagi. Program-program ke arah kesempurnaan ibadah amali ini masih perlu dibuat di institusi pendidikan khususnya politeknik, berikutan gejala keruntuhan akhlak dan masalah sosial dalam kalangan umat Islam hari ini sering dikaitkan dengan tahap penghayatan solat yang rendah.

Hasil kajian mendapati tahap penghayatan ibadah puasa dalam kalangan pelajar pada tahap tinggi. Walau bagaimana pun masih ada pelajar yang meninggalkan puasa dengan sengaja. Berbanding antara penghayatan ibadah solat dan puasa, tahap penghayatan ibadah puasa lebih tinggi daripada ibadah solat. Ini boleh dijadikan sebagai bukti ada dalam kalangan pelajar yang berpuasa tetapi tidak menunaikan solat.

Hasil dapatan kajian menunjukkan tahap penghayatan al Quran pada tahap tinggi tetapi kurang memuaskan kerana tahap penghayatan hukum tajwid yang sederhana. Membaca al Quran merupakan ibadah sunat yang dituntut dalam Islam. Firman Allah SWT dalam surah al Muzammil ayat 20 yang bermaksud *“Oleh itu bacalah mana-mana yang mudah kamu dapat membacanya dari al Quran (dalam solat)*. Membaca al Quran dengan bertajwid adalah wajib. Sesiapa yang ingin membaca al Quran, wajib ke atasnya mempelajari ilmu tajwid yang asas bagi mengelakkan dari tersilap ketika membaca yang boleh membawa kepada perubahan lafaz dan makna sedangkan kedua-duanya adalah kesalahan yang besar dalam pembacaan al Quran. Walaupun 90% daripada responden mengambil subjek Pendidikan Islam di peringkat SPM, namun mereka masih lagi tidak boleh membaca al Quran dengan tajwid yang betul dan sempurna. Penekanan terhadap ilmu tajwid kepada pelajar semasa mengajar dan membuat Pentaksiran Berterusan (PB) kursus Sains Teknologi dan Kejuruteraan dalam Islam dan Pengajian Islam sewajarnya diberi perhatian.

Tahap penghayatan ibadah zikir dan doa menunjukkan tahap yang tinggi. Pelajar berdoa selepas mengerjakan solat memahami tujuan mereka berdoa. Ini menunjukkan pelajar mempunyai sifat kebergantungan dan kehambaan yang tinggi kepada Allah SWT. Berzikir dan berdoa adalah satu ibadah yang tidak terikat dengan masa, tempat, keadaan dan pergerakan tertentu. Ianya mudah dilakukan di dalam hati atau dengan lidah atau kedua-duanya. Namun ianya mempunyai adab-adab tertentu seperti berusaha bersungguh-sungguh terlebih dahulu kerana dengan meninggalkan usaha dan bergantung kepada doa semata-mata menyalahi sunnah Rasulullah SAW.

Menurut Farah (2022) ibadah doa berperanan sebagai suatu kaedah psikoterapi Islam yang wajar diaplikasikan dalam menangani segala permasalahan dalam kehidupan manusia termasuk permasalahan jiwa. Dengan berdoa, seseorang Muslim itu dapat meningkatkan tahap kesedarannya sebagai hamba untuk memohon bagi disembuhkan daripada penyakit atau memohon sesuatu yang dihajati dengan rasa rendah diri dan bersungguh-sungguh ketika berdoa.

Kesimpulan

Secara keseluruhan kajian ini mendapati tahap penghayatan ibadah dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu adalah pada tahap tinggi dan memuaskan. Namun para pelajar masih memerlukan penerapan penghayatan ibadah terutamanya ibadah solat, kerana solat merupakan tiang agama. Penghayatan ibadah amat penting dalam diri setiap pelajar kerana ianya dapat membentuk seorang pelajar yang cemerlang dari pelbagai aspek kehidupan termasuklah sahsiah diri. Bukan itu sahaja, penghayatan ibadah solat haruslah dititikberatkan disebabkan gejala keruntuhan akhlak dan masalah sosial yang kian berleluasa pada masa kini disebabkan penghayatan ibadah yang amat rendah. Oleh sebab itu, diharapkan kajian ini dapat dijadikan sebagai garis panduan kepada para pensyarah yang mengajar kursus MPU 23012 Pengajian Islam dan MPU 23052 Sains Teknologi dan Kejuruteraan dalam Islam khususnya untuk menitikberatkan lagi penghayatan ibadah ini, begitu juga pihak yang berkenaan dalam

menyusun strategi meningkatkan tahap penghayatan ibadah di kalangan pelajar. Setiap pihak haruslah memainkan peranan penting dalam meningkatkan tahap penghayatan ibadah pelajar sekaligus meningkatkan kualiti sahsiah pelajar cemerlang.

Rujukan

- Farah Mohd Ferdaus, Hamdi Ishak, Mohd Manawi Mohd Akib (2022). Pengukuhan Psikospiritual: Kajian Terhadap Kepentingan Ibadah Doa. *Journal of Islamic Social Sciences and Humanities*. Vol.27:95- 114, Universiti Sains Islam Malaysia.
- Hasna bin Bidin (2016). Pelaksanaan solat Dalam Kalangan Pelajar Muslim Di Kolej Komuniti Negeri Johor. Tesis Sarjana, Fakulti Tamadun Islam. Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Khusyairie Marzuki, Mohd Muhiden Abdul Rahman & Affendi Ismail (2018). Sikap Pelajar terhadap Pengamalan Solat fardu dan Kesannya kepada pembentukan Sahsiah: Kajian di Uitm Kelantan Kampus Kota Bharu. *Jurnal al-Basirah*. Volume 8, No.2, 11-12.
- Mohd Zaini Abdul Samad, Mohd Isa Hamzah (2020). Pengaruh Solat Fardu Di Dalam Pembentukan Akhlak Pelajar: Kajian Di Sekolah Menengah Kebangsaan Lawas, Sarawak. *Persidangan Antarabangsa Sains Sosial dan Kemanusiaan ke-5 (PASAK5 2020)*; 24 &25 November 2020; Dalam Talian; e-ISBN: 978 967 2122 78 4.
- Siti Khursiah Mohd Mansor, Syuhaida Idha Abd Rahim, Nur Hidayah Zainal (2021). Kajian Tahap Penghayatan Solat Fardu dan Faktor Pelaksanaannya Dalam Kalangan Mahasiswa Uitm Shah Alam. *Journal of Contemporary Islamic Studies*, 80-98.
- Siti Zaleha Shafie, Rohana Sulaiman, Siti Nurul Izah Musa (2019). Pengamalan Ibadah Khusus dan Umum Pelajar Uitm Johor Kampus Pasir Gudang. *Journal of Islamic, Social, Economic and Development (JISED)*. Volume:4 (Issues:25): 1-14.
- Walijah Ahmad Jamburi. (2010) *Penghayatan Ibadah Dalam Kalangan Pelajar Islam: Kajian Di Beberapa Buah Sekolah Menengah Kebangsaan Di Petaling Jaya, Selangor*. Universiti Malaya; 2010.

S-Eco Furnace: Mini Relau Pembakar Sampah Kering

Nor Sazlina Ismail^{1, *}, Nor Hayati Mat Nor² and Affidah Mardziah Mukhtar³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: norhayati@pkb.edu.my

Abstrak. Pengurusan sisa pepejal adalah bidang penting yang berkaitan dengan status ekonomi sesebuah negara dan gaya hidup penduduknya. Menurut Berita Harian 18 Jun 2019, rakyat Malaysia menjana sampah sebanyak 37890 tan setiap hari. Isu sisa daun dan ranting kering yang menutup longkang juga turut diperkatakan. Oleh itu, sejak Mei 2017, kerajaan amat menyarankan penghasilan teknologi tinggi untuk mengurus sampah kerana ia boleh menjana ekonomi kepada negara. S-Eco Furnace adalah sejenis relau pembakar sampah jenis mini. Umumnya ia memberi kesan kepada kesihatan umum dan persekitaran. Kajian lapangan bagi menilai keberkesanan produk ini dilakukan di kawasan Bengkel Kejuruteraan Awam dan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu. Objektif penghasilan produk ini adalah untuk mengukur keberkesanan penggunaan produk dari segi kos operasi, penjimatan masa, penjimatan tenaga manusia dan penghasilan sampah yang minima. Hasil kajian telah menunjukkan bahawa dengan menggunakan S-Eco Furnace, kos operasi telah menunjukkan kos penjimatan sehingga 33%, masa untuk pembakaran selama 4 jam 30 minit untuk kuantiti sampah seberat lebih kurang 173 kg, penjimatan tenaga manusia sehingga 66.7% dan penghasilan kapasiti sampah dapat dikurangkan sampah sebanyak 0.5%. Penghasilan kapasiti sisa sampah bagi S-Eco Furnaces adalah abu hasil pembakaran. Abu ini kemudiannya boleh digunakan sebagai bahan campuran dalam penghasilan baja untuk tanaman. Kesimpulannya, penghasilan produk ini memberikan kesan yang amat baik kepada persekitaran dan pengurusan sisa sampah kering seperti daun dan ranting kayu.

Kata Kunci: Sampah kering; S-Eco Furnace; persekitaran

Pengenalan

Pengurusan sisa pepejal boleh didefinisikan sebagai disiplin yang berkaitan dengan kawalan penjanaan, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pemprosesan dan pelupusan sisa pepejal (Tchobanoglous 1993). Objektif utamanya adalah untuk meningkatkan strategi dan kawalan pengurangan sampah. Pengurusan sisa moden beralih ke konsep hierarki sampah yang lebih fleksibel, juga disebut sebagai dasar 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) (Tanaka 1999). Di Malaysia, pengurusan sisa pepejal boleh dibahagikan kepada beberapa kaedah seperti kitar semula, pengkomposan, pelupusan di tapak, pembakaran dan pembuangan secara haram (Ta Wee, 2004).

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan telah memperkenalkan satu dasar yang diwartakan sebagai Dasar Pengurusan Sisa Pepejal Negara yang bermatlamatkan mewujudkan sistem pengurusan sisa pepejal yang menyeluruh, bersepadu, kos efektif, mapan dan diterima masyarakat yang mementingkan pemeliharaan alam sekitar, pemilihan teknologi yang mampu bayar dan menjamin kesihatan awam. Menurut sumber dari Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan, jumlah sisa pepejal adalah 36,243.88 kg sehari dan dianggarkan anggaran kadar janaan per kapita (kg/kapita/hari) ialah 0.76 (Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan, 2018). Melaksanakan pengurusan sisa pepejal berdasarkan '*waste management hierarchy*' yang memberi keutamaan kepada pengurangan sisa melalui 3R, rawatan perantaraan dan pelupusan akhir.

Melihat kepada matlamat pengurusan sisa pepejal tersebut, satu inisiatif dan pendekatan lain perlu dilaksanakan bagi menjayakan matlamat ini. Memandangkan penjagaan alam sekitar adalah sangat penting kerana ia merupakan aset penting kepada kesejahteraan hidup manusia. Satu usaha ke arah menguruskan sisa pepejal hasil aktiviti manusia serta menjaga alam sekitar yang tercemar perlu dipergiatkan lagi.

Oleh yang demikian, jika manusia tidak menguruskan sisa buangan hasil daripada aktiviti harian maka ia akan memudaratkan sumber sedia ada yang membawa ancaman kesejahteraan hidup manusia. Malahan, Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan menyatakan, Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) terpaksa membelanjakan di antara 40% hingga 70% hasil cukai taksiran tahunan bagi tujuan mengutip dan melupuskan sampah. Di samping itu, PBT juga menghadapi masalah bagi mendapatkan kawasan yang sesuai untuk melupuskan sampah yang semakin banyak dibuang itu.

Menurut Berita Harian bertarikh 27hb Disember 2017, Prof Dr Mohd Rashid Mohd Yusof selaku Ketua Penyelidikan Makmal Sumber Udara, Institut Teknologi Antarabangsa Malaysia-Jepun, Universiti Teknologi Malaysia berkata sudah tiba masanya Malaysia menukar kaedah pelupusan sisa pepejal kepada teknologi ‘*Waste to Energy*’. Dengan kata lain beliau menggalakkan penggunaan insinerator yang dilihat sebagai kaedah yang lebih mampan dan sangat baik untuk masa depan negara berbanding dengan keadah pelupusan sedia ada.

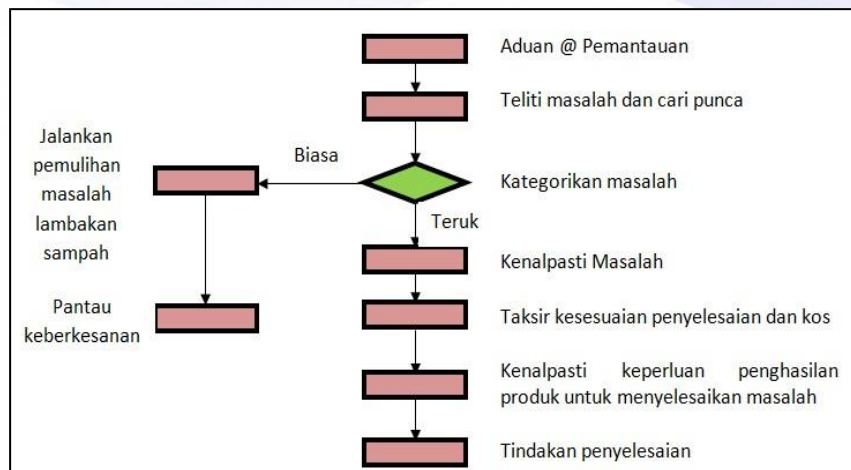
Terdapat beberapa pernyataan masalah yang mendorong kepada perlaksanaan projek ini iaitu isu kuantiti sampah domestik yang banyak dan sentiasa meningkat setiap tahun. Menurut laporan akhbar Berita Harian yang bertarikh 16 Jun 2019, rakyat Malaysia menghasilkan kira-kira 37, 890 tan sisa setiap hari dengan sekurang-kurangnya 1.17 kg sampah dijana oleh setiap individu. Jumlah ini dijangka akan terus meningkat seiring dengan pertambahan populasi penduduk. Selain itu, pengurusan sampah di premis kerajaan yang memberi kesan kepada penggunaan sumber manusia dan kos dan juga masalah lambakan sampah di pusat pengumpulan yang memberi kesan kepada kesihatan umum dan persekitaran.

Penghasilan produk Mini S-Eco Furnace adalah untuk mengenalpasti keberkesanan produk dari segi kos operasi, penjimatan masa, penjimatan tenaga kerja dan mengenalpasti kapasiti sampah di pusat pengumpulan sampah.

Metadologi

Projek Mini S-Eco Furnace ini tercetus apabila melihat longgokan sampah terutamanya daun kering di kawasan persekitaran Politeknik Kota Bharu. Dari situlah tercetusnya idea untuk menghasilkan satu produk dengan ciri ringkas dari segi rekabentuk, mesra pengguna dan mempunyai kebolehpasaran dan nilai komersial yang tinggi serta dapat memenuhi keperluan dalam mengatasi masalah longgokan sampah di peringkat komuniti.

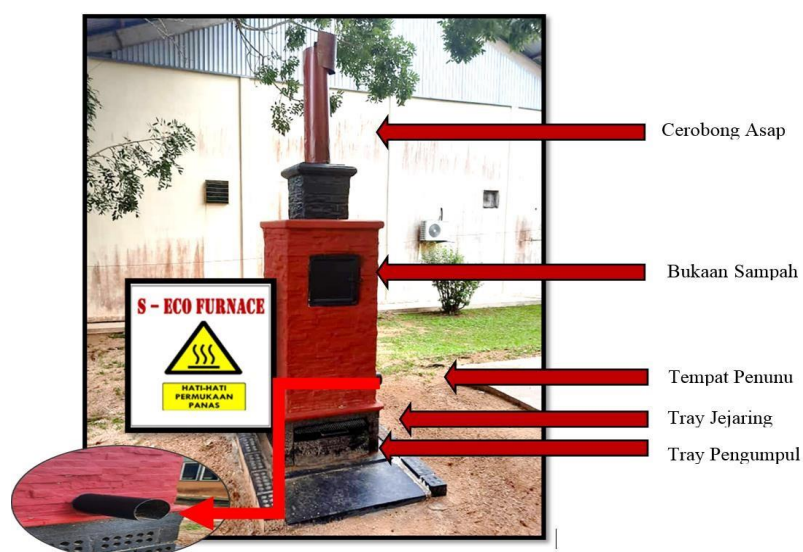
Hasil daripada aduan dan pemantauan pekerja kebersihan dan komuniti di Politeknik Kota Bharu, daun yang gugur dengan banyak terutamanya pada musim tertentu menyebabkan masalah ini perlu ditelitikan. Daripada punca masalah tersebut, boleh dikategorikan samada masalah teruk atau biasa (boleh diuruskan seperti sediakala). Dengan andaian keadaan ini teruk maka masalah cuba dikenalpasti dengan cara membuat tinjauan pemerhatian dan temubual. Berdasarkan taksiran kesesuaian penyelesaian dan kos serta keperluan penghasilan produk diperolehi maka tindakan penyelesaian untuk menghasilkan produk dilaksanakan.



Rajah 1. Carta alir langkah pelaksanaan projek

Pembinaan Mini S-Eco Furnace

S-Eco Furnace merupakan satu produk inovasi untuk membakar sampah seperti daun kering, dahan kecil dan ranting serta dokumen sulit yang telah lulus untuk dilupuskan. Rekabentuknya yang mini bersaiz (70 cm x 70 cm x 250 cm) adalah sesuai untuk komposisi pembakaran kecil dalam tempoh masa yang singkat. Selain itu ia juga direkabentuk untuk menyelesaikan masalah melupuskan sampah daun yang gugur, mengurangkan kos upah dan pengangkutan melupuskan sampah institusi dan mempunyai ciri kreativiti dan inovasi, ciri penggunaan atau kepenggunaan yang baik dan keboleh pasaran dan komersialan yang tinggi. Setelah itu, dengan kemahiran pembinaan yang ada produk rekabentuk telah dapat dihasilkan sebagaimana Rajah 2 di bawah.



Rajah 2. Mini S-Eco Furnace yang telah siap dibina

Hubungkait Objektif dan Metodologi kajian

Bagi memastikan objektif kajian dapat dicapai, kaedah kajian yang sesuai perlu dilaksanakan. Berikut adalah jadual hubungkait diantara objektif dan metodologi kajian. Tujuan jadual ini dibuat adalah untuk memastikan pengkaji jelas tentang kaedah kajian yang perlu dilaksanakan.

Jadual 1. Hubungkait antara objektif dan metodologi kajian

Bil	Objektif Kajian	Metodologi
1	Mengenalpasti keberkesanan produk dari segi kos operasi	Membuat pemerhatian dan temuramah dengan penyelia dan pekerja kebersihan <ul style="list-style-type: none"> - Hasil dapatan dari segi gambar dan kaedah kerja sebelum dan selepas penggunaan Mini S-Eco Furnance - Data kos upah pekerja, kos bahan yang digunakan dan kos pengangkutan dikira dan dibandingkan
2	Mengenalpasti keberkesanan produk dari segi penjimatan masa	Membuat pemerhatian dan temuramah dengan penyelia dan pekerja kebersihan <ul style="list-style-type: none"> - Penjimatan masa dikira berdasarkan kepada masa yang perlu diambil untuk melupuskan sampah daun yang dikumpulkan - Kaedah melupuskan sampah cara biasa adalah menggunakan lori untuk membuang sampah yang dikumpul ke tapak pelupusan - Kaedah S-Eco Furnance adalah dengan membakar kesemua daun yang dikumpulkan pada hari tersebut
3	Mengenalpasti keberkesanan produk dari segi penjimatan tenaga kerja	Membuat pemerhatian dan temuramah dengan penyelia dan pekerja kebersihan <ul style="list-style-type: none"> - Data bilangan pekerja yang diperlukan untuk menyapu sampah dan mengangkut sampah dari lori dikira untuk sehari sebelum dan selepas penggunaan S-Eco Furnance
4	Mengenalpasti pengurangan kapasiti sampah di pusat pengumpulan sampah	Merekabentuk kaedah pelupusan sampah menggunakan S-Eco Furnance sehinggalah kepada pelupusan sisa muktamad

Dapatan Kajian

Jadual 2. Perbandingan kos kaedah biasa dengan kaedah menggunakan Mini S-Eco Furnace

			JUMLAH KOS KAEDAH BIASA
Kos upah pekerja 4 pekerja x RM 40/hari = RM 160/hari	Kos plastik RM 4/hari = RM 4/hari	Kos pengangkutan 2 Trip/hari x RM 5 = RM 10/hari 2 pekerja x RM 40/hari = RM 80/hari		RM 244/hari atau RM 6344/bulan
			JUMLAH KOS GUNA S-ECO FURNACE
Kos upah pekerja 4 pekerja x RM 40/hari = RM 160/hari	Kos bahan bakar RM 4/botol/hari = RM 4/botol/hari			RM 164/hari atau RM 4264/bulan

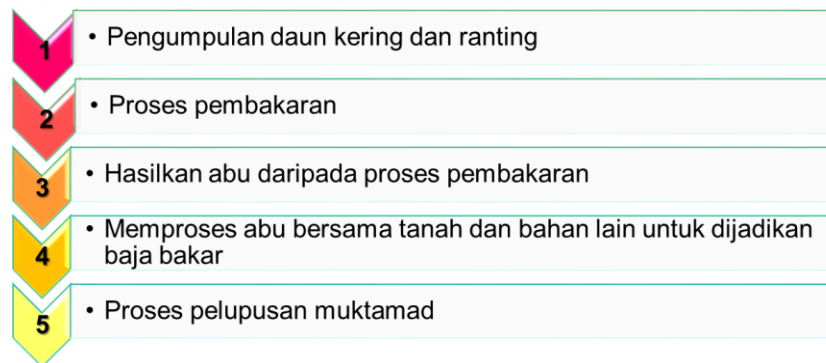
Kaedah biasa memerlukan masa yang lama untuk melupuskan sisa daun. Ini kerana sisa daun yang dikumpulkan hanya diangkut oleh lori ke tempat pengumpulan sampah, setelah itu barulah sampah tersebut diangkut ke tempat pelupusan. Kebiasaannya jadual ke tempat pelupusan adalah dalam tempoh 2 atau 3 hari. Dengan menggunakan Mini S-Eco Furnace, pembakaran untuk pelupusan sampah daun boleh dilakukan setiap hari. Berdasarkan kepada pengiraan tempoh pembakaran hanyalah memakan masa 4 jam 30 minit untuk kuantiti sampah 40 plastik sampah (± 173 kg).

Berbanding dengan kaedah biasa, penjimatan tenaga kerja dapat dilihat dalam proses pengangkutan sampah ke tempat pelupusan. Khidmat pemandu untuk mengangkut sampah seperti sebelum ini sudah tidak diperlukan lagi kerana sampah yang dikumpulkan akan terus dibakar.

Jadual 3. Meningkatkan produktiviti (Penjimatan tenaga manusia)

Bil	Sumber Manusia	Sebelum	Selepas
1	Pekerja menyapu sampah	4 orang	4 orang
2	Pekerja mengangkut sampah dengan lori	2 orang	0 orang

Pengurangan kapasiti sampah di pusat pengumpulan sampah boleh dilihat seperti rajah berikut:



Rajah 3. Pengurangan kapasiti sampah di pusat pengumpulan sampah

Perbincangan Kajian

Penggunaan Mini S-Eco Furnace telah dapat menyelesaikan masalah melupuskan daun gugur dengan berkesan dengan mengurangkan kos penggunaan buruh dan kos pengangkutan sebanyak RM 2080/ bulan daripada kos kaedah biasa RM 6344/ bulan. Oleh itu penjimatan adalah 33%. Kaedah biasa memerlukan masa yang lama untuk melupuskan sisa daun. Ini kerana sisa daun yang dikumpulkan hanya di angkut oleh lori ke tempat pengumpulan sampah, setelah itu barulah sampah tersebut di angkut ke tempat pelupusan. Kebiasaannya jadual ke tempat pelupusan adalah dalam tempoh 2 atau 3 hari. Dengan menggunakan S-Eco Furnace, pembakaran untuk pelupusan sampah daun boleh dilakukan setiap hari. Berdasarkan kepada pengiraan tempoh pembakaran hanyalah memakan masa 4 jam 30 minit untuk kuantiti sampah 40 plastik sampah (± 173 kg). Oleh itu jimat 90% tempoh masa pelupusan.

Kaedah biasa memerlukan ramai pekerja untuk proses menyapu, mengumpul dan mengangkut sampah hingga ke tempat pelupusan pada satu-satu lokasi. Namun dengan menggunakan S-Eco Furnace, daun-daun yang dikumpul boleh terus dibakar. Dengan itu, pekerja untuk mengangkat sampah ke lori dan pemandu lori tidak diperlukan lagi. Oleh itu 33.3% produktiviti meningkat.

Dengan penggunaan Mini S-Eco Furnace, proses untuk menghasilkan sisa pelupusan muktamad adalah lebih efektif. Proses yang direkabentuk melalui Rajah 4 telah dapat melupuskan sampah sehingga pelupusan muktamad dengan menggunakan S-Eco Furnace. Ini kerana hasil abu yang terakhir dari proses pembakaran dapat digunakan juga sebagai bahan campuran untuk membuat baja. Proses ini ia secara tidak langsung dapat mengurangkan kapasiti pusat pengumpulan sampah sebanyak 0.50%. Matlamat utama dari pengurusan sisa ialah untuk menghalang pembuangan sisa atau jika perlu dibuang, mengitar semula adalah pilihan terbaik untuk mengurangkan sisa ke tapak pelupusan. (Kumar, 2016)

Kesimpulan

Mini S-Eco Furnace merupakan jenis insinerator mini dengan ciri ringkas dari segi rekabentuk, mesra pengguna dan kebolehpasaran dengan nilai komersialan yang tinggi amat bertepatan dengan masa dan keperluan dalam mengatasi masalah longgokan sampah di peringkat komuniti. Oleh itu, Mini S-Eco Furnace amat dicadangkan diaplikasikan terutamanya di premis-premis kerajaan dan persendirian kerana dapat mengatasi masalah longgokan sampah perkebunan terdiri dari ranting dan daun-daun, mengurangkan kos operasi mengangkut ke tapak pelupusan dan atau ke loji insinerator. Hasil dari pembakaran ini dapat dimanfaatkan dan diguna semula

sebagai bahan baja atau penyubur tanah. Setakat hari ini, produk ini telah digunapakai oleh syarikat kebersihan PKB iaitu NAHUZA Resources Sdn. Bhd.

Paten

Produk Mini S-Eco Furnace ini telah pun didaftarkan di bawah Perbadanan Harta Intelek Malaysia dengan nombor CRLY00028559 pada tarikh penerbitan 15/10/2020.

Pembiayaan: Tidak ada dana luaran yang disediakan untuk penyelidikan ini

Rujukan

- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia, Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. (2002b). *Pelan Tindakan Negara bagi Pengurusan Sisa Pepejal*. Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Jabatan Alam Sekitar. (2014). Best Available Techniques References Document on Waste Incinerator. Kuala Lumpur: Jabatan Alam Sekitar.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia, Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. (1999). *Garis Panduan Perancangan Tapak Insinerator*. Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan (2018). *Anggaran Penjanaan Sisa Pepejal di Malaysia pada tahun 2012-2017*. Diperoleh dari <http://www.data.gov.my>.
- Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. (2002a). *Garis Panduan Buangan Sisa Pepejal* Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Kumar,S. (2016). *Municipal Solid Waste Management in Developing Countries*, Retrieved From: <http://dx.doi.org/10.1201/9781315369457>
- Mohmadisa Hashim & Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah. (2005). *Pembangunan dan Alam Sekitar di Malaysia*. Tanjung Malim: Penerbit UPSI.
- Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal Dan Pembersihan Awam. *Berita Harian* (16 Jun 2019). Rakyat Malaysia Hasil 37890 Tan Sisa Setiap Hari.
- Shah, K.L. (2000). *Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Surtahman Kastin Hassan & Abd Ghafar Ismail. (1997). *Alam Sekitar: Permasalahan dan Pengawalan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tanaka, M. (1999). Recent trends in recycling activities and waste management in Japan. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 10–16. <https://doi.org/10.1007/s10163-999-0006-5>
- Ta Wee,S. (2004). Pengurusan Sisa Pepejal Di Malaysia. *Jurnal Sains Sosial*, 2(1), 9-25.
- Tchobanoglous G, Thiesen H, Vigil SA. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. New York: McGraw Hill.

Hair Trap & Waste Water Filter with Sensor

Siti Noraain Binti Harun^{1*}, Hanizatul Natasha Binti Hashim² and Noraziela Binti Mokhtar³

¹ Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

² Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

³ Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

*Corresponding author: sitinoraain@polipd.edu.my

Abstrak. Produk ini menggabungkan dua inovasi iaitu perangkap sisa dan juga penapis air eco. Masalah yang dihadapi adalah sisa rambut dan makanan akan mengalir terus ke dalam paip dan akan menyebabkan tersumbat. Objektif kajian adalah menghasilkan produk perangkap sisa sanitari dan penapis air eco dengan *sensor*, perbandingan keputusan ujikaji air sisa dan mengurangkan pencemaran bau air. Rekabentuk produk bermula dengan pemilihan bahan-bahan, ujilari produk dan ujikaji terhadap penapis di makmal bagi menentukan bacaan pH, kekeruhan, suhu dan TDS. Purata bacaan pH tiada perubahan yang ketara diantara bacaan purata sebelum dan selepas ditapis. Manakala, purata bagi ujikaji kekeruhan selepas ditapis ialah 2.33 mg/L. Bagi purata bacaan ujikaji suhu selepas air sisa ditapis ialah 29.03°C. Akhir sekali, purata bacaan bagi ujikaji TDS selepas ditapis ialah 46mg/L. Soal selidik dibangunkan untuk mendapatkan maklum balas keberkesanan produk dan telah dijawab oleh 127 responden serta dianalisis menggunakan perisian SPSS. Analisis mendapati 95.3% responden bersetuju bahawa produk ini berkesan untuk memerangkap rambut dan sisa makanan. Manakala 90.5% bersetuju bahawa produk ini dapat mengurangkan pencemaran. Nilai min 11 adalah di antara 4.38-4.63. Kesimpulannya, produk perangkap sisa sanitari dan penapis air eco dengan *sensor*, perbandingan keputusan ujikaji air sisa sanitari dan dapat mengurangkan pencemaran air berjaya dihasilkan dan

Kata kunci: pencemaran air, sensor, paip tersumbat, penapis air

Pendahuluan

Kualiti air merujuk kepada ciri kimia, fizikal, biologi dan radiologi air, yang menentukan kesesuaiannya untuk kegunaan tertentu dan kesannya terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia. Kualiti sanitari air, khusus berkaitan dengan penilaian dan penyelenggaraan kualiti air untuk memastikan ia selamat untuk kegunaan manusia dan kegunaan domestik yang lain. Amalan kebersihan kualiti air memainkan peranan penting dalam mencegah penyakit bawaan air, melindungi kesihatan awam dan menggalakkan penggunaan air yang mampan. Organisasi kebangsaan dan antarabangsa, seperti Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) dan Agensi Perlindungan Alam Sekitar (EPA) Amerika Syarikat, menyediakan garis panduan dan piawaian untuk amalan kebersihan kualiti air bagi memastikan air minuman selamat di seluruh dunia (World Health Organization, 2017).

Penyataan Masalah

Masalah yang dihadapi antaranya adalah sisa rambut dan makanan akan mengalir terus ke paip dan akan menyebabkan paip kerap tersumbat. Bukan itu sahaja, air sisa rambut dan makanan yang dikenali sebagai air sisa sanitari akan terus mengalir ke saluran perpaipan seterusnya menyebabkan berlakunya pencemaran air. Air sisa sanitari yang tercemar ini akan menyebabkan hidupan akuatik terjejas. Menurut United Nations

Environment Programme (2006), pembuangan sisa air sanitari yang tidak betul boleh memberi kesan buruk yang ketara ke atas kualiti air, terutamanya di sungai, tasik dan kawasan pantai. Apabila air sisa yang tidak dirawat atau tidak dirawat dengan secukupnya dibuang ke alam sekitar, ia memperkenalkan pelbagai bahan pencemar yang boleh merendahkan kualiti air dan menimbulkan risiko serius kepada kesihatan manusia dan ekosistem akuatik. Selain itu, kepentingan kritikal pengurusan dan rawatan air sisa yang betul untuk menjaga kualiti air dan melindungi ekosistem akuatik dan kesihatan manusia daripada kesan berbahaya sisa air sanitari (Olajire *et al.*, 2010). Selain itu, menurut kajian Enetimi *et al.*, (2016) terhadap penyelidikan penilaian kualiti fisio-kimia sungai Orashi di Delta Niger Timur Nigeria dan menegaskan bahawa penilaian kualiti sungai adalah penting untuk rezeki biodiversiti akuatik, alam sekitar dan kesihatan awam. Mereka juga menunjukkan bahawa aktiviti antropogenik ringan mempunyai menyebabkan perubahan dalam parameter yang dinilai seperti besi, PH, magnesium, kalsium dengan peningkatan jumlah pepejal terlarut.

Tujuan Kajian

Produk ini menggabungkan dua inovasi iaitu menggabungkan perangkap sisa dan juga penapis air eco. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mereka bentuk produk perangkap sisa dan penapis air eco yang memudahkan pengguna untuk mengeluarkan sisa yang tersumbat dan dapat mengesan paras air dalam saliran paip untuk mengetahui sama ada rambut telah penuh pada jaring ataupun tidak dengan menggunakan *sensor* pengesan.

Kepentingan Kajian

Kajian ini penting kerana ianya memudahkan pengguna untuk menyelenggara sendiri jika berlakunya paip tersumbat. Selain itu, melalui kajian ini perbandingan keputusan ujikaji air yang dikeluarkan ke saluran perpaipan sebelum ditapis dan selepas ditapis dilakukan di makmal. Antara ujikaji yang dijalankan ialah PH, jumlah pepejal terlarut (TDS), kekeruhan dan suhu. Kajian yang dijalankan juga dapat mengurangkan pencemaran air dengan adanya penggunaan karbon teraktif dalam penapis. Karbon teraktif ini dapat menghasilkan kualiti air yang lebih bersih.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini dilaksanakan adalah seperti berikut:

- i. Mereka bentuk produk perangkap sisa sanitari dan penapis air eco dengan *sensor*.
- ii. Membuat perbandingan keputusan ujikaji air sisa sanitari yang dikeluarkan ke saluran perpaipan sebelum ditapis dan selepas ditapis.
- iii. Mengurangkan pencemaran bau air dengan penggunaan karbon teraktif dalam penapis air.

Kajian-kajian Berkaitan

Kajian yang berkaitan karbon teraktif seperti Amit *et al.* (2013) menunjukkan gambaran keseluruhan kaedah pengubahsuaian karbon teraktif untuk aplikasi rawatan airnya. Karbon teraktif telah diiktiraf sebagai salah satu penjerap tertua dan digunakan secara meluas untuk rawatan air dan air sisa untuk menyingkirkan bahan pencemar organik dan bukan organik. Penggunaan karbon teraktif dalam proses penjerapan bergantung terutamanya pada kimia permukaan dan struktur liang karbon berliang.

Kajian berkaitan dengan penapis air sisa turut dibincangkan dalam kajian Vikas *et al.* (2017). Kajian berkenaan adalah alternatif berkaitan dengan perangkap botol. Perangkap botol adalah elemen penting dalam sistem paip kebersihan. Ia dipasang di bawah mesin basuh pinggan mangkuk atau sinki dapur untuk mengeluarkan kemasukan bahan buangan kasar ke dalam sistem saliran dan menyebabkan kejadian gas busuk dari longkang ke dalam rumah. Perangkap sampah ialah sistem rawatan air yang digunakan untuk meningkatkan kualiti air bersih melalui sistem saluran. Khususnya, fungsi perangkap sampah ini adalah kerana ia dapat mengelakkan sistem perparitan daripada tersumbat, mengelak banjir atau melimpah dan mengurangkan pencemaran.

Manakala kajian yang berkaitan dengan perangkap gris atau minyak seperti (Somasundram, 2016). Perangkap gris atau minyak adalah sejenis alat yang dipasang di premis makanan untuk mengasingkan sisa makanan dan minyak dari air limbah. Ini bertujuan bagi menapis air limbah dari premis tersebut sebelum air disalurkan ke dalam sistem pembentungan. Pemasangan perangkap minyak di premis makanan merupakan langkah yang paling praktikal dalam menangani masalah pencemaran air sungai dari sisa makanan, minyak atau gris.

Sensor Waterflow merupakan sensor yang dapat membaca aliran air pada suatu tempat. Sensor ini bekerja membaca kecepatan putaran rotor yang disebabkan oleh kecepatan aliran air (Putra & Stefanus, 2019). Selain itu, menurut kajian Gitu *et al.* (2016) menyiasat reka bentuk peranti penerima paras air yang mampu mengesan dan mengawal paras air dalam tangki air tertentu atau sistem simpanan air yang serupa. Sistem bermula dengan

mengesan jumlah air yang terdapat dalam tangki oleh bahagian pengesan aras dan kemudian melaraskan keadaan pam air mengikut maklumat paras air.

PARAMETER	UNIT	CLASS					
		I	IIA	IIB	III	IV	V
Ammoniacal Nitrogen	mg/l	0.1	0.3	0.3	0.9	2.7	> 2.7
Biochemical Oxygen Demand	mg/l	1	3	3	6	12	> 12
Chemical Oxygen Demand	mg/l	10	25	25	50	100	> 100
Dissolved Oxygen	mg/l	7	5 - 7	5 - 7	3 - 5	< 3	< 1
pH	-	6.5 - 8.5	6 - 9	6 - 9	5 - 9	5 - 9	-
Colour	TCU	15	150	150	-	-	-
Electrical Conductivity*	µS/cm	1000	1000	-	-	6000	-
Floatables	-	N	N	N	-	-	-
Odour	-	N	N	N	-	-	-
Salinity	ppt	0.5	1	-	-	2	-
Taste	-	N	N	N	-	-	-
Total Dissolved Solid	mg/l	500	1000	-	-	4000	-
Total Suspended Solid	mg/l	25	50	50	150	300	300
Temperature	°C	-	Normal + 2 °C	-	Normal + 2 °C	-	-
Turbidity	NTU	5	50	50	-	-	-
Faecal Coliform**	count/100 ml	10	100	400	5000 (20000) ^a	5000 (20000) ^a	-
Total Coliform	count/100 ml	100	5000	5000	50000	50000	> 50000

Jadual 1: Standard kualiti air kebangsaan penerbitan rasmi daripada Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia

Parameter	Unit	Standard	
		A	B
Temperature	C	40	40
pH Value	-	6.0-9.0	5.5-9.0

Jadual 2: Standard Akta Kualiti Alam Sekitar 1974

Jadual 1 menunjukkan standard kualiti air kebangsaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia 2021. Manakala Jadual 2, pula merupakan Standard yang dirujuk dalam Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi air sisa kumbahan. Dimana Malaysia telah menetapkan Piawaian Kualiti Air Kebangsaan (NWQS) untuk mengawal selia dan memantau kualiti sumber airnya. Piawaian ini diwujudkan untuk melindungi kesihatan manusia, memelihara ekosistem akuatik, dan memastikan kemampanan sumber air untuk pelbagai kegunaan. Penggunaan Piawaian Kualiti Air Kebangsaan di Malaysia mempunyai beberapa tujuan penting seperti keselamatan air minuman, perlindungan ekosistem akuatik, kegunaan pertanian dan perindustrian dan kegunaan rekreasi.

Metodologi

Berdasarkan Rajah 1 di bawah, carta alir kajian bermula dengan pemilihan tajuk kajian yang bersesuaian dengan isu yang telah dikenalpasti. Kemudian pemilihan objektif kajian ditentukan. Seterusnya, proses mereka bentuk produk terbahagi kepada bahagian pertama iaitu mereka bentuk produk, pemilihan bahan-bahan yang sesuai, pembuatan produk, ujilari produk dan ujikaji terhadap penapis di makmal bagi menentukan bacaan pH, Kekeruhan, suhu dan TDS. Bahan-bahan yang digunakan ialah *single bowl kitchen sink, sink with big strainer 1/2" C/W PVC Bottom, PVC Elbow 90°, PVC Pipe, PVC Reducing Socket, PVC P/T Socket* dan karbon teraktif.

Manakala bahagian kedua iaitu membangunkan soal selidik untuk mendapatkan maklum balas daripada responden berkenaan produk yang dihasilkan. Dengan itu, keberkesanan produk boleh diukur melalui tinjauan boring soal selidik tersebut. Soal selidik ini telah dijawab oleh 127 responden yang terdiri daripada pensyarah, pegawai Jabatan Kerja Raya, jurutera dan terbuka kepada responden yang berpengalaman dalam mengendalikan sistem perpaipan. Soal selidik dianalisis menggunakan perisian SPSS. Dengan menggunakan perisian ini, analisis yang dibuat lebih tepat dan tersusun.

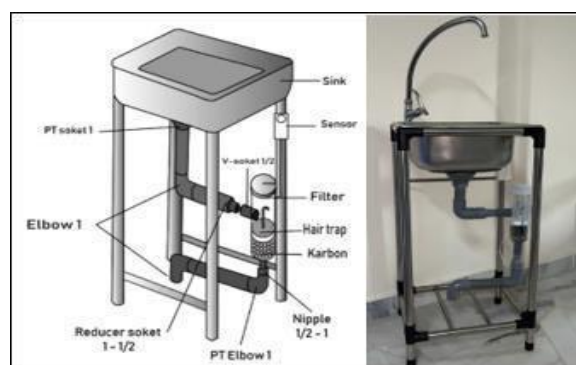


Rajah 1: Carta alir kajian

Prosedur penghasilan dan mekanisme produk

Rajah 2 menunjukkan lukisan 3D dan produk yang dihasilkan melalui beberapa langkah penghasilan. Penghasilan produk bermula dengan mendirikan kaki sebagai menyokong sinki. Langkah kedua ialah memotong paip penyambung untuk menyambungkan paip pvc dengan soket, *reducer* dan sesiku. Seterusnya bahan kelengkapan yang perlu ada pada bekas penapis seperti karbon, sensor air dan penapis disediakan. Langkah kelima, karbon 10-50gram diletakkan di dalam bekas berbentuk silinder, yang mana jaring diletakkan pada bahagian atas dan bawah karbon teraktif untuk memberi sokongan kepada kargon supaya tidak bergerak. Penapis diletakkan dibahagian atas karbon teraktif dan *sensor* dipasang dibahagian atas bekas yang mengandungi penapis. Akhir sekali, bekas silinder yang lengkap dengan karbon teraktif, penapis dan sensor dipasang pada sambungan paip pvc.

Manakala mekanisme produk pula bermula dengan air sisa sanitari mengalir masuk ke dalam paip dan penapis. Penapis akan memerangkap sisa di bahagian atas penapis. Apabila sisa telah penuh dalam penapis, dan menyebabkan paip menjadi tersumbat, takungan air yang telah mencapai paras maximum akan terkena pada *sensor*. Kemudian, pengguna boleh menyelenggara dengan membuka penutup penapis untuk membuang sisa yang terkumpul. Melalui proses ini, air sisa sanitari yang telah melalui penapis akan menjadi kurang keruh.



Rajah 2: Lukisan 3D dan produk yang dihasilkan

Data Ujikaji Air Sisa Sanitari

Jadual 3. Data bacaan pH

pH	Bacaan pertama	Bacaan kedua	Bacaan ketiga	Purata
Sebelum Ditapis	4.65	4.64	4.65	4.65
Selepas Ditapis	4.70	4.71	4.69	4.7

Jadual 3 menunjukkan data bacaan pH air sisa sanitari sebelum melalui penapis dan selepas melalui penapis bagi membuat perbandingan keputusan ujikaji air sisa sanitari yang dikeluarkan ke saluran perpaipan sebelum ditapis dan selepas ditapis. Di dalam ujian ini, tiada menunjukkan perubahan yang ketara diantara bacaan purata sebelum (4.65) dan selepas ditapis (4.7) serta menghampiri nilai standard B dalam Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi air sisa kumbahan iaitu 5.5-9.0.

Jadual 4. Data bacaan Kekeruhan (Turbidity, mg/L)

Kekeruhan (Turbidity)	Bacaan pertama	Bacaan kedua	Bacaan ketiga	Purata
Sebelum Ditapis	166.18	166.10	166.15	166.14
Selepas Ditapis	2.33	2.3	2.35	2.33

Jadual 4 menunjukkan data bacaan kekeruhan (Turbidity). Hasil ujian menunjukkan perubahan ketara dalam bacaan purata kekeruhan iaitu 2.33mg/L bagi air sisa selepas ditapis. Merujuk kepada standard kualiti air kebangsaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia 2021 bagi kelas I, bacaan ini menghampiri nilai 5mg/L dan mencapai standard yang ditetapkan.

Jadual 5. Data bacaan Suhu (Temperature, °C)

Suhu (Temperature)	Bacaan pertama	Bacaan kedua	Bacaan ketiga	Purata
Sebelum Ditapis	28.9	28.8	29	28.9
Selepas Ditapis	29.4	28.7	29	29.03

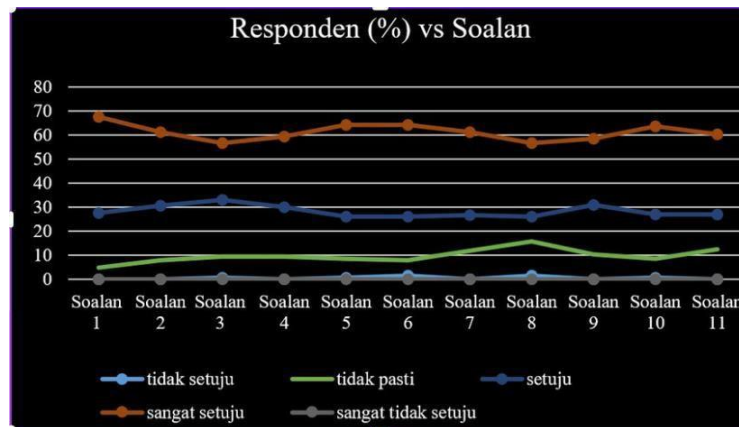
Jadual 5 menunjukkan bacaan purata suhu (temperature) sebelum ditapis (28.9°C) dan selepas ditapis (29.03°C) menghampiri standard suhu yang telah ditetapkan oleh Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi air sisa kumbahan iaitu 40°C.

Jadual 6. Data bacaan Jumlah Pepejal Terlarut (Total Dissolved Solid, mg/L)

Jumlah pepejal terlarut (Total Dissolved Solid)	Bacaan pertama	Bacaan kedua	Bacaan ketiga	Purata
Sebelum Ditapis	67	67	67	67
Selepas Ditapis	45	47	47	46

Jadual 6 menunjukkan bacaan jumlah pepejal terlarut (Total Dissolved Solid). Hasil ujikaji mendapati bacaan purata jumlah pepejal terlarut air sisa sebelum ditapis (67mg/L) dan bacaan air sisa selepas ditapis (46mg/L) adalah menghampiri bacaan standard kualiti air kebangsaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia 2021 bagi kelas I iaitu 500mg/L.

Data Analisis Soal Selidik



Rajah 3. Graf garis peratus (%) responden melawan soalan

Rajah 3 menunjukkan graf garis peratus responden melawan soalan. Terdapat 11 soalan yang telah dibangunkan dan dapatan soal selidik mendapati 92.1% responden bersetuju rekabentuk produk adalah baik dan 90.5% bersetuju bahawa produk ini dapat mengurangkan pencemaran. Manakala Jadual 7 dan Jadual 8 menunjukkan analisis menggunakan perisian SPSS, didapati nilai min 11 soalan yang telah dibangunkan dan diedarkan kepada 127 responden yang terpilih adalah antara 4.38-4.63. Nilai min yang diperolehi adalah tinggi dan membuktikan responden memberikan maklum balas yang positif terhadap produk yang telah dihasilkan.

Jadual 7. Analisis SPSS

		Berkesan memerang kap sisa	Mudah dipasang dan digunakan	Mudah diselenggara	Sesuai dipasang di sinki	Mengurangkan pencemaran air	Boleh dikomersialkan	Kurangkan kos penyeleggaran paip	Menggunakan bahan semulajadi	Bertfungsi dengan baik	Rekabentuk sesuai	Harga berpatutan
N	Valid	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4.63	4.54	4.46	4.48	4.54	4.54	4.50	4.38	4.47	4.52	4.40
Median		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Mode		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Minimum		3	3	2	1	2	2	3	2	3	2	3
Maximum		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Jadual 8. Analisis SPSS

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Berkesan memerangkap sisa	127	3	5	588	4.63	0.575
Mudah dipasang dan digunakan	127	3	5	576	4.54	0.640
Mudah diselenggara	127	2	5	566	4.46	0.699
Sesuai dipasang di sinki	127	1	5	569	4.48	0.733
Mengurangkan pencemaran air	127	2	5	577	4.54	0.687
Boleh dikomersialkan	127	2	5	576	4.54	0.710
Kurangkan kos penyelegaraan paip	127	3	5	571	4.50	0.700
Menggunakan bahan semulajadi	127	2	5	556	4.38	0.806
Berfungsi dengan baik	127	3	5	568	4.47	0.688
Rekabentuk sesuai	127	2	5	574	4.52	0.700
Harga berpatutan	127	3	5	559	4.40	0.769
Valid N	127					

Perbincangan

Hasil ujian air yang telah dijalankan terhadap penapis, mendapati purata bacaan pH seperti dalam Jadual 3 sebelum air ditapis ialah 4.65, manakala selepas ditapis, purata bacaan pH air sisa menjadi 4.7. ini menunjukkan tiada perubahan yang ketara diantara bacaan purata sebelum dan selepas ditapis serta menghampiri nilai standard B dalam Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi air sisa kumbahan iaitu 5.5-9.0. Manakala, purata bagi ujikaji kekeruhan (turbidity) seperti dalam Jadual 4 sebelum ditapis 166.14mg/L. Selepas ditapis, purata bacaan ialah 2.33 mg/L. Merujuk kepada standard kualiti air kebangsaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia 2021 bagi kelas I, bacaan ini menghampiri nilai 5mg/L dan mencapai standard yang ditetapkan. Melalui kajian ini, kekeruhan air sisa sebelum ditapis dapat dikurangkan sebelum air sisa dilepaskan ke kumbahan. Bagi purata bacaan ujikaji suhu (°C) seperti dalam Jadual 5 pula, sebelum ditapis, ialah 28.9°C. Selepas air sisa ditapis, purata bacaan ujikaji suhu ialah 29.03°C. Hasil ujikaji ini mendapati nilai yang diperolehi menghampiri standard suhu yang telah ditetapkan oleh Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi air sisa kumbahan iaitu 40°C. Akhir sekali, purata bacaan bagi ujikaji jumlah pepejal terlarut (Total Dissolved Solid, TDS) seperti dalam Jadual 6 menunjukkan purata bacaan air sisa sebelum ditapis ialah 67mg/L manakala selepas ditapis ialah 46mg/L. Purata bacaan ini menghampiri bacaan standard kualiti air kebangsaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) Malaysia 2021 bagi kelas I iaitu 500mg/L.

Berdasarkan analisis graf garis peratus (%) responden melawan soalan seperti dalam Rajah 3, didapati 95.3% responden bersetuju bahawa produk ini berkesan untuk memerangkap rambut dan sisa makanan. Manakala 92.1% responden bersetuju rekabentuk produk adalah baik dan 90.5% bersetuju bahawa produk ini dapat mengurangkan pencemaran. Manakala analisis menggunakan perisian SPSS seperti dalam Jadual 7 dan Jadual 8, didapati nilai min 11 soalan yang telah dibangunkan dan diedarkan kepada 127 responden yang terpilih adalah antara 4.38-4.63. Nilai min yang diperolehi adalah tinggi dan membuktikan responden memberikan maklum balas yang positif terhadap produk yang telah dihasilkan.

Cadangan

Cadangan penambahbaikan boleh dilaksanakan dan antara cadangan adalah:

- Menambah fungsi perangkap gris untuk kawalan pencemaran yang lebih baik.
- Mencari cara untuk melarutkan atau menghancurkan pepejal yang ditapis.
- Menukar saiz penapis kepada yang lebih besar.

Kesimpulan

Kesimpulannya, kajian ini telah berhasil mencapai objektif yang telah ditetapkan. Produk perangkap sisa sanitari dan penapis air eco dengan *sensor* yang dapat memerangkap sisa dan menapis air sisa telah berjaya dihasilkan. Perbandingan keputusan ujikaji air sisa sanitari yang dikeluarkan ke saluran perpaipan kumbahan sebelum ditapis dan selepas ditapis telah berjaya dibandingkan dan mendapati ujikaji pH, ujikaji kekeruhan, ujikaji suhu dan juga ujikaji jumlah pepejal terlarut telah mencapai standard kualiti air kebangsaan dan akta kualiti alam sekitar yang telah ditetapkan. Keempat-empat ujikaji ini merupakan parameter yang asas untuk mengukur pencemaran air. Akhir sekali, produk ini juga dapat mengurangkan pencemaran air. Ini dapat dibuktikan dengan penggunaan karbon teraktif yang diletakkan dalam penapis. Karbon teraktif terbukti sebagai bahan penghilang bau.

Rujukan

- Akta Kualiti Alam Sekitar (1974). *Effluent Standards*. Retrieved from <http://aozhouiwk.com/effluent-standards.html>. on 30th July 2023.
- Amit, B. et al (2013). An overview of the modification methods of activated carbon for its water treatment applications. *Chemical Engineering Journal*. 219: 499-511.
- Enetimi, I.S. et al (2016). Physiochemical Quality Assessment of River Orasin in Eastern Niger Delta of Nigeria. *Journal of Environmental Treatment Techniques*. 4(4): 143- 148.
- Getu, B. N. et al (2016). Sistem sensor dan pengawal paras air automatic. *Persidangan Antarabangsa ke-5 mengenai Peranti Elektronik, Sistem dan Aplikasi (ICEDSA)*. m/s 1-4
- Jabatan Alam Sekitar Kementerian Alam Sekitar dan Air. (n.d.). *National Water Quality Standards for Malaysia*. Retrieved from <https://www.doe.gov.my/standard-dan-indeks-kualiti/standard-kualiti-air-kebangsaan-5>. on 23th July 2023.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (n.d.). *Keperluan Penggunaan Perangkap Minyak (Grease Trap) di Premis Makanan*. Diambil daripada <https://www.myhealth.gov.my/keperluan-penggunaan-perangkap-minyak-grease-trap-di-premis-makanan/>. on 25th June 2023.
- Olajire I. et al (2010). Impact of sewage on the water quality of Somb river. *Journal: African Journal of Environmental Science and Technology*. Volume: 4(1):1-8.
- Putra, D. F. A. & Stefanus (2019). Kajian Literatur – Penggunaan Sensor Waterflow pada Proses Pencampuran Cairan dalam Industri. *ULTIMA Computing*. Volume XI.
- United Nations Environment Programme. (2006). *Guidelines for the Integrated Management of the Watershed*. International Environmental Technology Centre, Osaka/Shiga, Japan.
- Vikas K. & Hinge, G. A. (2017). An Economic Alternative to Bottle Trap. *Journal of Mechanical and Civil Engineering*. Volume 14 (Issue 3). Version IV.
- World Health Organization. (2017). *Guidelines for Drinking-Water Quality, Fourth Edition*. Geneva, Switzerland: WHO Press.

Water Quality Sensor Using Arduino System

Hanizatul Natasha Binti Hashim^{1,*}, Siti Noraain Binti Harun² and Noraziela Binti Mokhtar³

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

³ Department of Civil Engineering, Polytechnic Port Dickson, Negeri Sembilan, Malaysia.

*Corresponding author: natasha@polipd.edu.my

Abstrak. *Water sensor* adalah satu alat yang dicipta untuk mengkaji dan menguji kualiti air. Terdapat pelbagai jenis sensor air yang ada antaranya *turbidity sensor*, *ultrasonic sensor*, *temperature sensor* dan lain-lain. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik sumber terbuka yang di dalamnya terdapat komponen utama iaitu sebuah cip mikrokontroler. Pernyataan masalah yang dihadapi adalah kesukaran untuk menguji kualiti air di makmal dan lapangan dengan mudah dan efisien. *Water Quality Sensor Using Arduino System* direka bentuk untuk mempunyai fungsi berganda iaitu sensor air digabungkan bersama Arduino untuk memperoleh maklumat atau data daripada hasil ujikaji atau pengukuran air. Hal ini dapat menjimatkan masa dan tenaga untuk mengetahui kualiti air berbanding dengan kaedah manual. Kaedah penyelidikan yang dilakukan adalah dengan menguji keberkesanan *sensor* air dan sistem arduino untuk penghantaran data. Selain itu pengumpulan sumber rujukan atau maklumat juga dijalankan untuk mendapat kesimpulan bagi mencapai objektif serta pernyataan masalah. Di samping itu, soal selidik telah dijalankan dijalankan bersama pihak yang pakar untuk mendapatkan maklumat yang terperinci dan kemudian membuat analisis berdasarkan maklumat yang diperolehi. Berdasarkan dapatan kajian yang telah dibuat keatas 30 orang responden yang terdiri daripada Jurutera, Penyelia Tapak, Juruteknik, Pegawai SAINS, Pegawai IWK, guru dan lain-lain, didapati 86.7% responden bersetuju produk ini dapat memudahkan pekerjaan dan 80% bersetuju ia mudah dibawa. Dapatan soal selidik juga menunjukkan 83.37 responden bersetuju produk ini dapat mengurangkan bahaya kepada pekerja dan 83.3% bersetuju bahawa produk ini dapat berpotensi untuk dipasarkan. Cadangan untuk penambahbaikan projek ini ialah menaiktaraf bagi penggunaan kapasiti air yang lebih besar dan menggunakan sistem solar untuk penjimatan tenaga. Secara keseluruhannya, produk ini dapat berfungsi dengan baik dan berpotensi untuk dipasarkan kerana dapat membaca tiga parameter dalam satu masa yang sama.

Kata Kunci: *arduino system*, kualiti air, pencemaran air

Pendahuluan

Water quality sensor using Arduino system (WQSUAS) adalah satu produk yang berfungsi untuk mengukur tahap kualiti air daripada segi kekeruhan, suhu dan pH air. Produk ini dibangunkan untuk kegunaan di makmal, rumah dan industri. Dengan adanya WQSUAS ini, ianya akan memudahkan untuk mengukur tahap kualiti air disamping akan menjimatkan masa dan memudahkan prosedur kerja. WQSUAS ini juga mudah untuk dikendalikan oleh setiap golongan kerana setiap *signal data* akan terus dihantar ke *system blink* yang boleh diakses melalui *handphone* atau *laptop*. WQSUAS juga berpotensi tinggi untuk digunakan oleh pihak industri air negara seperti Syarikat Air Negeri Sembilan (SAINS), Pengurusan Air Selangor Sdn Bhd, Syarikat Air Johor

(SAJ) dan lain-lain, serta boleh digunakan sebagai apparatus mengukur kualiti air di Makmal Kualiti Air di Politeknik Port Dickson bagi kursus DCC40172. Penghasilan produk ini juga seiring dengan perkembangan zaman teknologi terkini yang semakin moden dan berkembang pesat.

Pernyataan Masalah

Masalah utama yang dihadapi dalam menguji kualiti air di makmal dan lapangan adalah kesukaran serta kelemahan alat yang digunakan. Penggunaan alat yang menggunakan kaedah konvensional menyebabkan proses pengujian menjadi lambat dan sukar dilakukan. Selain itu, kesukaran dalam mengukur kualiti air yang tercemar turut menjadi cabaran. Untuk mengatasi permasalahan ini, sebuah produk telah direka bentuk yang menggunakan gabungan teknologi Arduino dan sensor air seperti *turbidity sensor*, *temperature sensor*, dan *pH sensor* untuk membolehkan pengujian kualiti air secara lebih cepat, mudah, dan efisien di makmal dan lapangan.

Objektif Kajian

- i. Mereka bentuk satu alat untuk mengukur kualiti air dan paras air menggunakan teknologi Arduino.
- ii. Memudahkan proses ujikaji bagi mendapat kualiti air di makmal dan di lapangan.
- iii. Mendapatkan parameter kekeruhan, suhu dan pH dengan menggunakan WQSUAS.

Skop Projek

- i. Mengukur dan mengesan kualiti air (kekeruhan, suhu dan pH)
- ii. Digunakan di makmal kualiti air dan di lapangan.
- iii. Menggabungkan sensor air dengan sistem Arduino supaya menjadi satu produk yang efisien.

Kajian-kajian Berkaitan

Kajian yang telah dijalankan oleh Efendi, I. (2018) menyatakan Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik sumber terbuka yang di dalamnya terdapat komponen utama iaitu sebuah cip mikrokontroler. Mikrokontroler itu adalah cip atau *integrated circuit* (IC) yang boleh diprogramkan menggunakan komputer. Oleh kerana komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai dengan keperluan penggunaannya. Antara kelebihan Arduino ialah memiliki *bootloader* sendiri. *Bootloader* Arduino adalah ciri yang membolehkan kita memasukkan program dari computer ke papan Arduino. Selain itu ia boleh menggunakan *Port Universal Serial Bus* (USB) dimana Papan litar dilengkapi dengan *Port Universal Serial Bus* (USB) akan memudahkan untuk memuat naik program dan komunikasi bersiri dan komputer ke Arduino.

Menurut Razor, A. (2021) Kelebihan Arduino adalah:

- i. Memiliki Bootloader sendiri – Bootloader Arduino adalah ciri yang membolehkan kita memasukkan program dari computer ke papan Arduino.
- ii. Menggunakan Port USB – Papan litar dilengkapi dengan port USB yang akan memudahkan untuk memuat naik program dan komunikasi bersiri dan komputer ke Arduino.
- iii. Memiliki Beragam Ukuran dan Jenis – Ini adalah kategori Arduino berdasarkan saiz dan contoh Arduino:
 - a. Arduino saiz besar: Arduino Mega
 - b. Arduina saiz sedang: Arduino Uno
 - c. Arduino saiz kecil: Arduino Nano

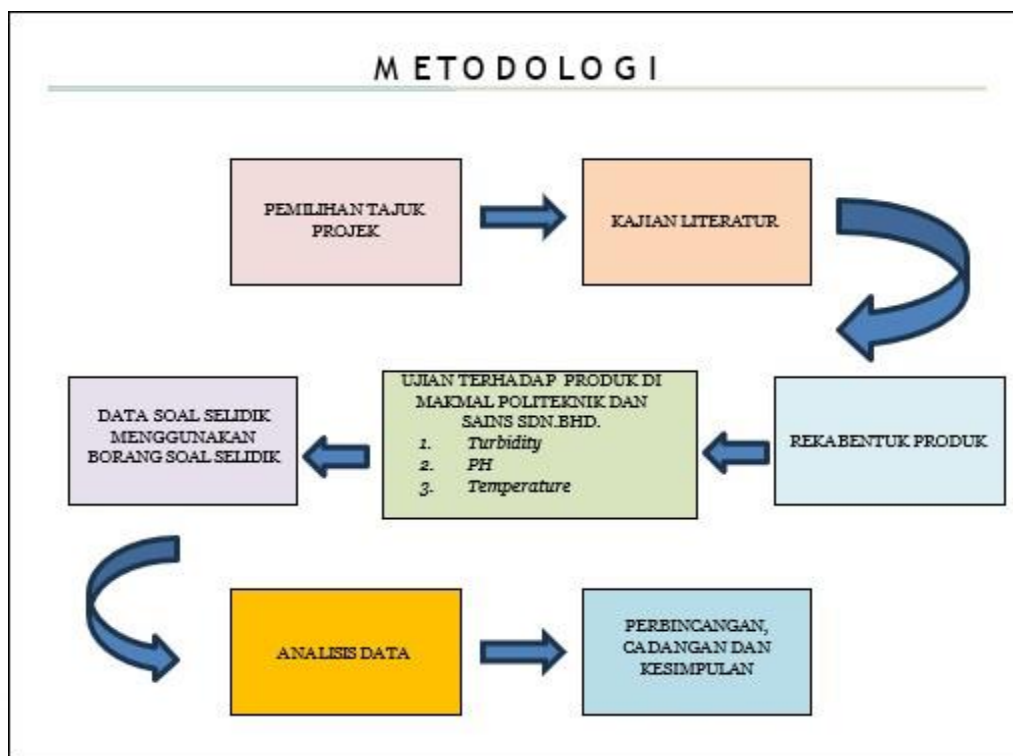
Kajian daripada Prastyo, E, A. (2022) *Turbidity Sensor* (Kekeruhan Air) digunakan untuk mengesan kualiti air dengan mengukur tahap kekeruhannya. Sensor ini menggunakan cahaya untuk mengesan partikel yang tertahan didalam air dengan cara mengukur transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah *Total Suspended Solids* (TSS). Dengan meningkatnya TSS, maka tingkat kekeruhan cairan juga meningkat. *Turbidity Sensor* (Kekeruhan Air) biasa digunakan untuk mengukur kualiti air sungai, air limbah, instrumentasi, kawalan kolam dan pengukuran yang dilakukan di makmal.

Kajian berkaitan sensor suhu turut dibincangkan dalam kajian Kho, D. (2017). Kajian berkenaan mengukur jumlah haba / tenaga sejuk yang dihasilkan oleh objek, yang membolehkan kita mengetahui atau mengesan gejala perubahan suhu dalam bentuk keluaran analog dan digital. Kajian daripada R. Burnett and M. Inc. (2019) menyatakan sensor ultrasonik menggunakan *transduser* tunggal untuk menghantar nadi dan menerima gema nadi dipantulkan kembali.

Sensor pH membantu mengukur keasidan atau kealkalian air dengan nilai antara 0-14. Apabila nilai pH turun di bawah tujuh, air mula menjadi lebih berasid. Mana-mana nombor di atas tujuh sama dengan lebih banyak alkali. Setiap jenis sensor pH berfungsi secara berbeza untuk mengukur kualiti air. pH air boleh membantu menentukan kualiti air. Mengukur pH juga boleh memberikan petunjuk kakisan paip, pengumpulan pepejal, dan lain-lain berbahaya oleh produk proses perindustrian Halma, S. (2022).

Metodologi

Kajian ini adalah untuk memastikan keberkesanan projek “*Water Quality Sensor Using Arduino System*” ini yang mampu berfungsi untuk memudahkan proses ujikaji terhadap kualiti air daripada segi kekeruhan, suhu dan pH di dalam makmal atau lapangan. Dengan adanya produk ini ianya dapat memudahkan dan mempercepatkan sesuatu kerja dan boleh mengurangkan penggunaan tenaga kerja yang banyak. Produk ini juga menggunakan beberapa jenis sensor air selain daripada Arduino sistem iaitu *turbidity sensor*, *temperature sensor* dan *pH sensor*. Ketiga-tiga sensor ini akan digabungkan dengan sistem Arduino melalui programming menggunakan laptop untuk produk ini berfungsi.



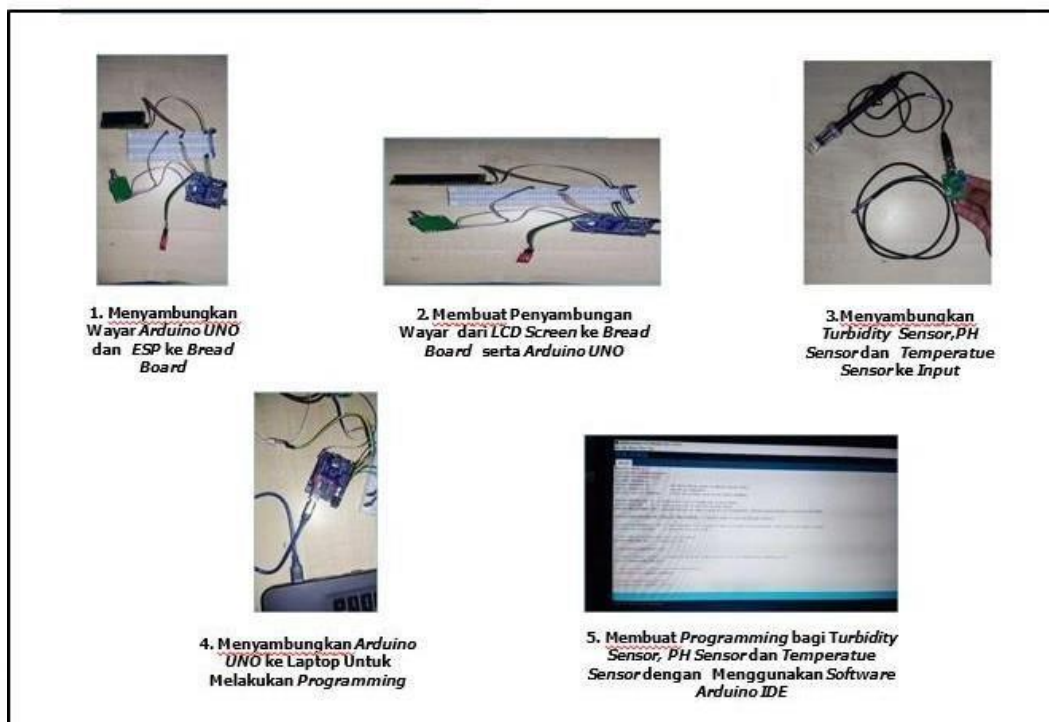
Rajah 1. Metodologi kajian

Bahan dan peralatan yang digunakan

Bahan dan peralatan adalah seperti Rajah 2 dibawah seperti *Jumper wire, cable, bread board, solar panel, rechargeable battery, arduino, Uno, temperature sensor, PH sensor, LED display, turbidity sensor.*



Rajah 2. Bahan yang digunakan



Rajah 3. Prosedur penghasilan produk

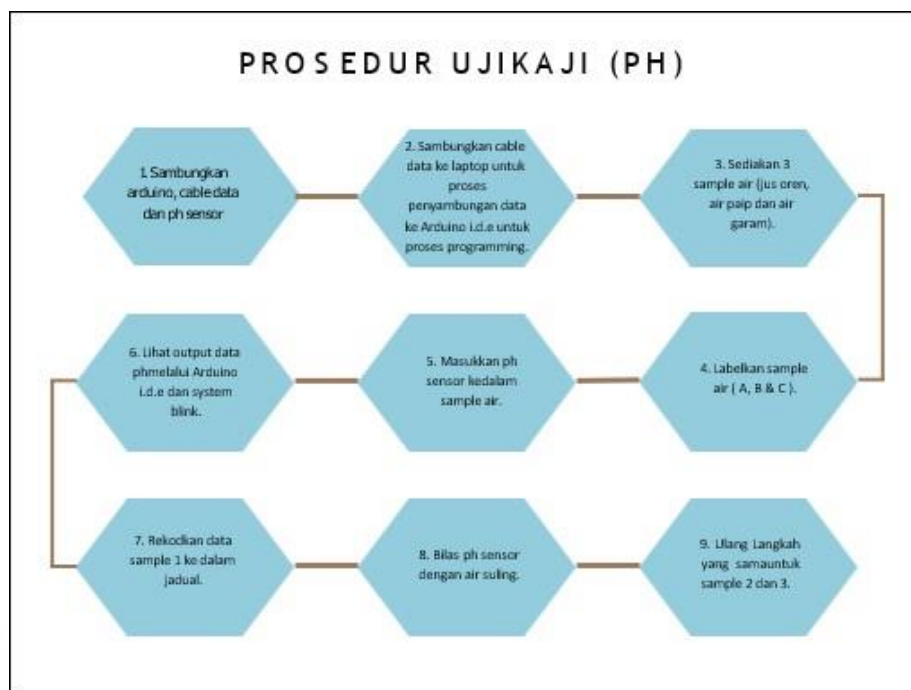
Rajah 3 menunjukkan proses penghasilan produk *Water Quality Sensor Using Arduino System (WQSUAS)*. Langkah pertama wayar *Arduino UNO* dan *ESP* akan disambungkan ke *bread board*. Kemudian wayar dari *LCD screen* akan disambungkan ke *bread board* serta *Arduino UNO*. Langkah seterusnya *turbidity sensor*, *ph sensor* dan *temperatue sensor* disambungkan ke *Input*. Seterusnya *Arduino UNO* disambungkan ke *laptop* untuk membuat *Programming*. Dan akhir sekali membuat *programming* bagi *turbidity sensor*, *ph sensor* dan *temperatue sensor* dengan menggunakan *software Arduino IDE*.

Prosedur Ujikaji



Rajah 4. Ujikaji *Turbidity*

Rajah 4 menunjukkan prosedur ujikaji bagi *turbidity*. Langkah pertama *arduino*, *turbidity sensor* dan *cable data* disambungkan. Kemudian, *cable data* disambungkan ke *laptop* untuk proses penyambungan data ke *Arduino i.d.e* untuk proses *programming*. Seterusnya, tiga sampel air dan labelkan sampel 1 (air sungai), 2 (air paip), 3 (air suling) disediakan dan *turbidity sensor* dimasukkan ke dalam sample air 1. *Output data turbidity* dilihat melalui *Arduino i.d.e* dan *system blink*. Seterusnya data sampel 1 akan direkodkan ke dalam jadual. Ulang langkah yang sama untuk sampel 2 dan 3.



Rajah 5. Ujikaji pH

Rajah 5 menunjukkan prosedur untuk ujikaji pH. Langkah pertama *Arduino*, *cable data* dan *pH sensor* disambungkan. Kemudian, *cable data* disambungkan ke *laptop* untuk proses penyambungan data ke *Arduino* i.d.e untuk proses *programming*. Seterusnya, tiga sampel air dan labelkan sample 1 (jus oren), 2 (air paip), 3 (air garam) disediakan. pH sensor dimasukkan ke dalam sampel air. *Output* data pH dilihat melalui *Arduino* i.d.e dan *system blink*. Seterusnya data sampel 1 akan direkodkan ke dalam jadual. Akhir sekali bilas pH sensor dengan air suling. Ulang langkah yang sama untuk sampel 2 dan 3.



Rajah 6. Ujikaji suhu

Rajah 6 menunjukkan prosedur untuk ujikaji suhu. Langkah pertama *Arduino*, *cable data* dan *temperature sensor* disambungkan. Kemudian, *cable data* disambungkan ke *laptop* untuk proses penyambungan data ke *Arduino* i.d.e untuk proses *programming*. Seterusnya, tiga sampel air dengan suhu yang berbeza (suhu bilik, panas dan sejuk) di labelkan dan disediakan. *Temperature sensor* dimasukkan ke dalam sampel air. *Output* data dilihat melalui *Arduino* i.d.e dan *system blink*. Akhir sekali, data sampel 1 akan direkodkan ke dalam jadual. Ulang langkah yang sama untuk sample 2 dan 3.

Dapatan Kajian

Dapatan kajian ini melaporkan dapatan kajian berdasarkan keputusan ujian yang dilakukan ke atas produk dan maklum balas yang diberikan oleh 30 orang responden terhadap borang soal selidik yang dijalankan. Kajian ini telah dianalisis dengan pengumpulan data daripada ujian yang dilakukan terhadap produk dan sistem borang soal selidik yang telah diedarkan kepada pihak yang berkaitan. Semua keputusan soal selidik yang diperoleh dibentangkan dalam bentuk jadual, carta bar dan carta pai. Hasil dapatan kajian yang dikemukakan dalam bab ini adalah untuk menunjukkan keputusan ujian terhadap produk dan mendapatkan pandangan responden terhadap produk ini.

Analisis Uji Kaji

Jadual 1. Perbezaan ujikaji suhu menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS

Ujikaji Suhu			
Jenis Air	Produk WQSUAS	Apparatus SAINS	Peratus Perbezaan
Air mineral	24.06	23.30	3.26%
Air sabun	23.69	23.30	1.67%
Air lemon	23.00	22.90	0.4%
Air garam halus	23.87	23.50	1.57%

Jadual 2. Perbezaan ujikaji PH menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS

Ujikaji PH			
Jenis Air	Produk WQSUAS	Apparatus SAINS	Peratus Perbezaan
Air mineral	6.00	7.59	20.95%
Air sabun	5.59	6.05	7.60%
Air lemon	2.00	2.32	13.79%
Air garam halus	5.33	6.89	22.64%

Jadual 3. Perbezaan ujikaji *turbidity* menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS

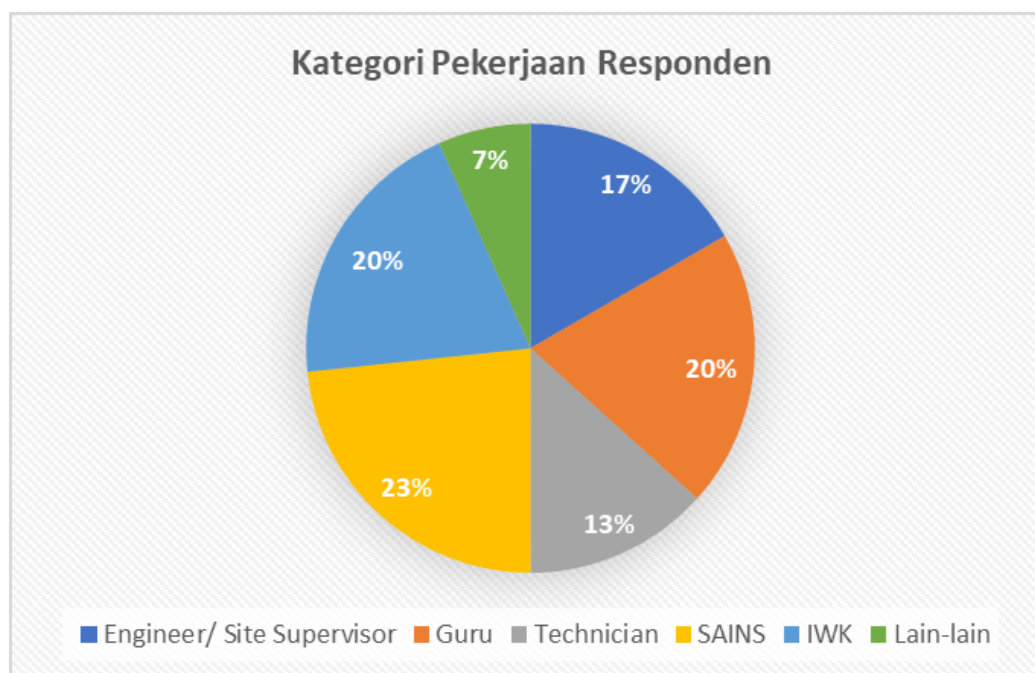
Ujikaji Turbidity			
Jenis Air	Produk WQSUAS (NTU)	Apparatus SAINS (NTU)	Peratus Perbezaan
Air mineral	4	2.89	38%
Air sabun	4	5.61	29%
Air lemon	6	7.31	17.9%
Air garam halus	7	6.11	14.57

Analisis Keputusan Ujikaji

Berdasarkan data ujikaji yang telah dijalankan dengan menggunakan beberapa sampel air seperti air seperti air lemon, air sabun, air garam halus dan air mineral. Perbezaan ujikaji suhu menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS bagi keempat-empat air tersebut adalah sedikit iaitu kurang daripada 5%. Bagi perbezaan ujikaji PH menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS pula nilai perbezaan bagi keempat-empat jenis air juga sedikit. Nilai peratus perbezaan adalah kurang

daripada 30%. Manakala bagi perbezaan ujikaji *turbidity* menggunakan apparatus di makmal SAINS SDN.BHD. dengan produk WQSUAS pula nilai peratus perbezaan bagi keempat-empat jenis air adalah kurang daripada 50%. Berdasarkan kesemua dapatan di atas, dapat disimpulkan bahawa produk WQSUAS adalah sesuai dan dapat dipercayai untuk digunakan dalam mengukur parameter suhu, pH, dan *turbidity* dalam berbagai jenis air seperti air lemon, air sabun, air garam halus, dan air mineral. Keberkesanan produk ini menunjukkan bahawa ia boleh dijadikan pilihan untuk kegunaan makmal dan industri yang memerlukan pengukuran kualiti air secara tepat dan mudah.

Analisis Jumlah Responden



Rajah 7. Kategori responden

Kajian ini melibatkan enam jenis responden yang berbeza. Peratus bagi setiap jenis responden adalah seperti Jurutera / Penyelia tapak menyumbang 17% daripada keseluruhan responden, Guru sebanyak 20%, Juruteknik sebanyak 13%, SAINS 23% dan IWK adalah sebanyak 20% manakala 7% merupakan lain-lain pekerjaan. Data ini menunjukkan pembahagian responden dalam pelbagai kelompok pekerjaan yang berbeza, dan membolehkan analisis mengenai pandangan atau tanggapan terhadap produk dari perspektif kelompok pekerjaan yang berbeza.

Hasil Analisis Soal Selidik

Jadual 4. Peratusan hasil analisis soal selidik

Bil.	Soalan	Bilangan responden				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju
1.	Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System mempunyai rekabentuk yang sesuai digunakan di lapangan?	3.3%	3.3%	20%	33.3%	40%

2. Adakah penggunaan Water Quality Sensor Using Arduino System menjimatkan masa?	0%	0%	20%	33.3%	46.7%
3. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System ini mampu menguji kualiti air?	0%	0%	36.7%	16.7%	46.5%
4. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System ini dapat memudahkan pekerjaan anda?	3.3%	0%	10%	36.7%	50%
5. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System ini mudah dibawa kemana-mana sahaja?	3.3%	0%	16.75	30%	50%
6. Adakah penggunaan Water Quality Sensor Using Arduino System dapat mengurangkan tenaga kerja?	0%	3.3%	16.7%	33.3%	46.7%
7. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System dapat mengurangkan hazard kepada pekerja?	0%	3.3%	13.3%	36.7%	46.7%
8. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System ini sesuai digunakan di lapangan?	3.3%	6.7%	10%	36.7%	43.3%
9. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System ini boleh dipasarkan?	0%	10%	6.7%	30%	53.3%
10. Adakah Water Quality Sensor Using Arduino System mempunyai harga yang berpatutan?	0%	6.7%	10%	36.7%	46.7%

Perbincangan Analisis Soal Selidik

Berdasarkan dapatan soal selidik, didapati bahawa sebanyak 73.3% responden bersetuju bahawa produk "*Water Quality Sensor Using Arduino System*" mempunyai reka bentuk yang sesuai digunakan di lapangan. Reka bentuk produk tersebut dianggap sesuai kerana memiliki ciri-ciri yang tepat dan dilengkapi dengan kotak yang memudahkan penggunaan WSQUAS.

Selain itu, sebanyak 80% responden bersetuju penggunaan *Water Quality Sensor Using Arduino System* menjimatkan masa kerana WSQUAS menggabungkan sensor ph, sensor suhu dan sensor kekeruhan dalam satu produk justeru mempercepatkan pengguna mendapatkan parameter kualiti air.

Seterusnya, sebanyak 63.2% maklum balas bersetuju *Water Quality Sensor Using Arduino System* ini mampu menguji kualiti air. Berdasarkan data uji kaji yang telah dijalankan dengan menggunakan beberapa sampel air seperti air lemon, air sabun, air garam halus dan air mineral. Purata data ph air yang telah diuji adalah 1.96, 7.95, 4.44 dan 5.76. Ujikaji suhu diuji dengan tiga parameter iaitu thermometer merkuri, thermometer digital dan produk WSQUAS dan hasil data menunjukkan data suhu yang diambil oleh WSQUAS mempunyai perbezaan yang sedikit untuk air panas 57°C, 60°C dan 58°C manakala air biasa 28°C, 27.9°C dan 27.5°C.

Seterusnya, sebanyak 86.7% responden bersetuju *Water Quality Sensor Using Arduino System* ini dapat memudahkan pekerjaan. Selain itu, data soal selidik juga menunjukkan 80% responden bersetuju *Water Quality*

Sensor Using Arduino System ini mudah dibawa dan seramai 80% bersetuju penggunaan dapat mengurangkan tenaga kerja. Produk WSQUAS dapat memaparkan data parameter secara langsung melalui *programming Arduino ide* dan data juga dapat dipaparkan ke *system blink* iaitu paparan data secara dalam talian berbanding dengan kaedah konvensional yang lambat kerana perlu mendapatkan parameter secara satu persatu dan kurang tepat.

Selain itu, seramai 83.37% bersetuju produk WSQUAS dapat mengurangkan hazard kepada pekerja, dan seramai 80% responden bersetuju ia sesuai digunakan di lapangan. Sebanyak 83.3% responden bersetuju produk WSQUAS boleh dipasarkan serta mempunyai daya kebolehpasaran yang tinggi kerana ianya produk yang dapat membaca 3 parameter dalam satu masa dan data dapat dibaca melalui atas talian iaitu *system blink*. Akhir sekali, seramai 83.4% responden bersetuju produk WSQUAS mempunyai harga yang berpatutan.

Cadangan

- i. Membuat pemantauan parameter kritikal seperti ammonia dalam air mentah dan air terawat.
- ii. Membuat penyelidikan yang lebih meluas untuk menambahaik produk.
- iii. Menaik taraf sistem untuk penggunaan kapasiti air yang lebih besar.
- iv. Menggunakan sistem solar untuk penjimatan tenaga dan untuk digunakan di kawasan yang jauh dari sumber bekalan elektrik.
- v. Membuat lebih banyak ujikaji berkenaan produk.
- vi. Perbaiki rekabentuk produk kepada yang lebih ringkas dan kesesuaian pengguna seperti tidak perlu menyambungkan kemana-mana alat sokongan.

Kesimpulan

Kesimpulannya, daripada hasil analisis soal selidik, dapat membuktikan keberkesanan produk ini mempunyai reka bentuk yang sesuai digunakan dilapangan dan juga penggunaan produk yang menjimatkan masa. Selain itu produk ini mampu mengukur dan menguji kualiti air. Tambahan pula, ia dapat memudahkan kerja serta mudah untuk dibawa kemana-mana sahaja. Selain itu, produk ini juga dapat mengurangkan tenaga kerja dan mengurangkan hazard pekerja. Akhir sekali, produk WQSQUAS ini boleh dipasarkan serta ia mempunyai harga yang berpatutan.

Rujukan

- Efendi, Ilham. (2018). *Pengertian dan Kelebihan Arduino*. IT-Jurnal.Com. <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>
- Faudin, A. (2020). *Tutorial Mengakses Turbidity Sensor atau Sensor Kekeruhan air*. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-turbidity-sensor-atau-sensor-kekeruhan-air/>
- Halma, S. (2022). *Types of pH Sensors: What You Need to Know*. Sensorex. <https://sensorex.com/2019/09/09/ph-sensors-need-to-know/>
- Kho, D. (2017). *Pengertian Sensor Suhu dan Jenis-jenisnya*. Teknik Elektronika. <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-suhu-jenis-jenis-sensor-suhu/>
- Prastyo, E. A., & Prastyo, E. A. (2022). *Turbidity Sensor (Kekeruhan Air) SEN0189*. Edukasi Elektronika Electronics Engineering Solution and Education. <https://www.edukasielektronika.com/2020/11/turbidity-sensor-kekeruhan-air-sen0189.html>
- R. Burnett and M. Inc., "Understanding How Ultrasonic Sensors Work - MaxBotix Inc.", MaxBotix Inc., 2019. Available: <https://www.maxbotix.com/articles/how-ultrasonic-sensors-work.htm>.
- Razor, A. (2021). *Kelebihan Arduino Dibandingkan Platform Mikrokontroler Lain*. Aldyrazor.com. <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kelebihan-arduino.html>

Penentuan Kualiti Air Hujan daripada Sistem Penuaian Air Hujan di Kamsis Al-Biruni POLISAS

Siti Salwa Mohamad Noor^{1,*} and Norrizah Abd Wahab²

¹ Department of Civil Engineering, Polytechnic Sultan Hj. Ahmad Shah, Pahang, Malaysia.

² Department of Civil Engineering, Polytechnic Sultan Hj. Ahmad Shah, Pahang, Malaysia.

*Corresponding author: salwa@polisas.edu.my

Abstrak. Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) merupakan salah satu kaedah pengurusan terbaik dalam pengurusan air berkesan yang diamalkan di Malaysia. Ia juga menjadi sumber alternatif kepada sumber bekalan air bersih. Tujuan kajian ialah untuk menentukan tahap kualiti air hujan di dalam Sistem SPAH yang dibina di Kamsis Al-Biruni, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah (POLISAS). Parameter air hujan yang dikaji dibandingkan dengan Kualiti Air Kebangsaan Malaysia (NWQS). Parameter yang diuji ialah pH, Jumlah Pepejal Terampai (TSS), Kekeruhan, Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Ujian Ammoniacal Nitrogen (NH₃-N). Sebanyak tiga sampel diambil pada tangki simpanan yang berbeza dan dihantar ke Makmal Berpusat, Universiti Malaysia Pahang (UMP) untuk dianalisis. Hasil kajian mendapati kesemua bacaan parameter mematuhi Piawaian NWQS kecuali BOD dan Ammoniacal Nitrogen. Purata nilai pH, TSS, kekeruhan, DO, BOD, COD dan NH₃-N masing-masing ialah 6.7, 2 mg/L, 4.67 mg/L, 7.2 mg/L, 6.33 mg/L, 10.67 mg/L dan 0.4mg/L. Indeks Kualiti Air (WQI) ialah 87.65 dan berada di kelas II. Ini menunjukkan bahawa air tuaian hujan tersebut selamat digunakan untuk aktiviti harian lantas ia memberi indikasi sistem ini perlu diperluaskan penggunaannya kepada seluruh kamsis di POLISAS bagi menyediakan alternatif sekiranya berlaku gangguan bekalan air di kamsis.

Kata Kunci: Sistem Penuaian Air Hujan, Kualiti Air, Sumber Alternatif, WQI, Pengurusan Air.

Pengenalan

Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH), yang juga dikenali sebagai Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan, adalah salah satu kaedah pengurusan air terbaik yang digunakan di Malaysia. Tujuan sistem ini untuk melambatkan aliran air larian permukaan dan menggalakkan penggunaan air secara efisien sebagai sumber bekalan air alternatif yang percuma dan selamat digunakan. Selain daripada itu, SPAH juga berperanan untuk mengumpul dan menggunakan semula air hujan untuk mengurangkan penggunaan bekalan air awam, memenuhi keperluan bekalan air awam semasa krisis air, dan mengurangkan risiko banjir kilat. Penggunaan SPAH amat penting kerana salah satu manfaatnya iaitu boleh menyelesaikan isu bekalan air mentah semasa musim kemarau. Dengan adanya sistem ini di kediaman, aktiviti harian seperti pembersihan, penyiraman, tandas dan sebagainya boleh dilakukan dengan menggunakan air dari SPAH. Ini boleh mengurangkan permintaan untuk bekalan air mentah dan juga kos bil bulanan.

Malaysia mengalami cuaca tropikal dengan kadangkala lembap dan mengalami hujan lebat di antara Mac sehingga April dan September sehingga November dengan purata hujan 1151-5687 mm setahun (Tan et al., 2018). Ini dapat dijadikan sebagai indikator SPAH sesuai diaplikasikan di Malaysia kerana penerimaan hujan

yang tinggi saban tahun. Pelaksanaan SPAH telah bermula di Malaysia pada tahun 1998 berikutan krisis air yang berlaku di Kuala Lumpur ketika itu (Nor Hafizi, et al., 2018). Lanjutan itu, pada tahun 1999, Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan ketika itu menerbitkan Garis Panduan Pemasangan Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Air Hujan. Seterusnya pada tahun 2011 kerajaan telah meminda Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam 1984 dengan mewajibkan pemasangan SPAH dalam mana-mana projek pembangunan baharu dan sistem SPAH perlu disediakan bagi bangunan kediaman banglo dan berkembar dengan keluasan bumbung bersamaan atau lebih 100m² dan bangunan berkembar dengan keluasan bumbung sama atau lebih 100m² (Unit Perancang Ekonomi, 2022).

Komponen-komponen asas dalam SPAH terdiri daripada kawasan mengumpul, sistem saluran dan kawasan takungan air (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, 2013). Tadahan air hujan boleh diperolehi daripada bumbung dan kawasan terbuka. Namun begitu bahan asing yang terdapat di bumbung boleh mengurangkan kualiti air hujan yang dikumpul (Sharifah Meryam et al., 2018). Oleh itu dalam kes-kes tertentu di mana air hujan dikumpulkan untuk diminum, pembersihan yang melibatkan penapisan, penyulingan dan pembasmian kuman adalah komponen pilihan dalam SPAH.

Air hujan biasanya selamat digunakan untuk kegunaan domestik jika ia dikumpul dengan cermat (Nur Syarina et al., 2017). Terdapat beberapa elemen yang boleh mempengaruhi kualiti air hujan iaitu bahan pencemar udara, ciri atap serta najis serangga, burung dan haiwan kecil (Achadu et al. 2013). Oleh itu, pengguna SPAH harus sedar tentang kesan negatif terhadap kesihatan yang disebabkan oleh pencemaran fizikal, kimia dan mikrobiologi yang terdapat dalam air larian yang dikumpulkan oleh SPAH. Mereka juga harus mengambil tindakan yang sesuai untuk mengelakkan air tercemar daripada digunakan.

Pernyataan Masalah

Air bersih sangat diperlukan dalam kehidupan manusia bukan sahaja untuk diminum tetapi untuk menjalankan aktiviti harian seperti memasak, mencuci pakaian, mandi dan sebagainya. Rutin harian akan terjejas apabila berlakunya gangguan bekalan air. Masalah gangguan bekalan air seringkali terjadi di Kamsis Al- Biruni Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah (POLISAS), Kuantan. Di antara punca gangguan bekalan air ialah disebabkan kerja-kerja penyelenggaraan paip dan tekanan air rendah menyebabkan penghuni kamsis terpaksa menghadapi gangguan bekalan air.

Apabila berlakunya ketiadaan air di POLISAS, penghuni Kamsis Al-Biruni terpaksa berkongsi tangki air yang sedia ada bagi mendapatkan bekalan air bersih dan permasalahan ini menjadi masalah besar bagi penghuni Kamsis Al-Biruni. Sekiranya air di dalam tangki simpanan air yang sedia ada habis digunakan, penghuni kamsis terpaksa bertahan seketika daripada menggunakan air dan menjejaskan aktiviti harian mereka seperti mandi, penggunaan tandas dan lain-lain. Sistem SPAH yang sedia ada di Kamsis Al-Biruni telah dibina sejak 2010 dengan kapasiti 1000 gelen setiap satu tangki simpanan. Terdapat tiga buah tangki simpanan SPAH di Kamsis Al Biruni. Tangki- tangki simpanan ini akan digunakan sepenuhnya apabila terdapat gangguan bekalan air di Kamsis Al- Biruni.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini ialah:

- i. Untuk menentukan kualiti air hujan dengan menggunakan parameter pH, Jumlah Pepejal Terampai (TSS) dan Kekeruhan, *Dissolve Oxygen* (DO), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Ujian Ammoniacal Nitrogen (NH₃-N).
- ii. Untuk menentukan Indeks Kualiti Air (IKA) air hujan yang dikumpulkan melalui atap bumbung di Kamsis Al- Biruni yang melibatkan persampelan di tangki simpanan.



Rajah 1. Tangki Simpanan Air Hujan di Blok A Kamsis Al- Biruni, POLISAS

Metodologi

Sebanyak tiga kali persampelan air hujan telah dijalankan daripada bulan Ogos sehingga September 2022. Persampelan melibatkan ketiga-tiga tangki simpanan air hujan di Kamsis Al Biruni. Tangki simpanan tersebut ialah Tangki Blok A (T1), Tangki Blok C (T2) dan Tangki Blok G (T3). Terdapat enam parameter yang dianalisis iaitu pH, Jumlah Pepejal Terampai (*Total Suspended Solid /TSS*), Kekeruhan (*Turbidity*), *Dissolve Oxygen (DO)*, *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, Ujian Ammoniacal Nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$). Ujian pH dilakukan secara insitu dan enam parameter lain di hantar ke Makmal Berpusat, Universiti Malaysia Pahang (UMP). Bagi parameter BOD, bacaan DO pada hari pertama diambil dan sampel air berkenaan disimpan di dalam inkubator pada suhu 20°C selama lima hari (APHA, 1999). Pada hari kelima, bacaan DO diambil semula dan pengiraan untuk mendapatkan nilai BOD adalah menggunakan formula di bawah:

$$\text{BOD} = \text{DO (bacaan pada hari pertama)} - \text{DO (bacaan pada hari kelima)} \quad (1)$$

Hasil daripada analisis sampel air hujan tersebut, pengiraan Indeks Kualiti Air (IKA) digunakan bagi mengetahui kualiti air hujan tersebut sama ada boleh diminum atau hanya boleh digunakan bagi tujuan domestik yang lain seperti membersihkan tandas, mencuci kereta dan menyiram pokok. Julat nilai subindeks (SI) setiap parameter IKA diberikan dalam Jadual 1. Formula yang digunakan dalam penentuan IKA ialah:

$$\text{IKA} = (0.22 \times \text{SIDO}) + (0.19 \times \text{SIBOD}) + (0.16 \times \text{SICOD}) + (0.15 \times \text{SIAN}) + (0.16 \times \text{SISS}) + (0.12 \times \text{SIpH}) \quad (2)$$

Di mana SIDO ialah sub indeks bagi DO; SIBOD ialah sub indeks bagi BOD; SICOD ialah sub indeks bagi COD; SIAN ialah sub indeks bagi $\text{NH}_3\text{-N}$; SISS ialah sub indeks bagi SS; SIpH ialah sub indeks bagi pH.

Jadual 1. Standard Kualiti Air Negara Untuk Malaysia

PARAMETER	UNIT	KELAS					
		I	IIA	IIB	III	IV	V
pH	-	6.5 - 8.5	6 - 9	6 - 9	5 - 9	5 - 9	-
Turbidity	NTU	5	50	50	-	-	-

TSS	mg/L	25	50	50	150	300	300
DO	mg/L	7	5 – 7	5 – 7	3 – 5	<3	<1
BOD	mg/L	1	3	3	6	12	>12
COD	mg/L	10	25	25	50	100	>100
Ammoniacal Nitrogen (NH ₃ -N)	mg/L	0.1	0.3	0.3	0.9	2.7	>2.7
Water Quality Index (WQI)	-	<92.7	76.5 – 92.7	76.5 – 92.7	51.9 – 76.5	31.0 – 51.9	>31.0

Sumber: EPA 2008

Jadual 2 di bawah menunjukkan klasifikasi kualiti air berdasarkan Indeks Kualiti Air.

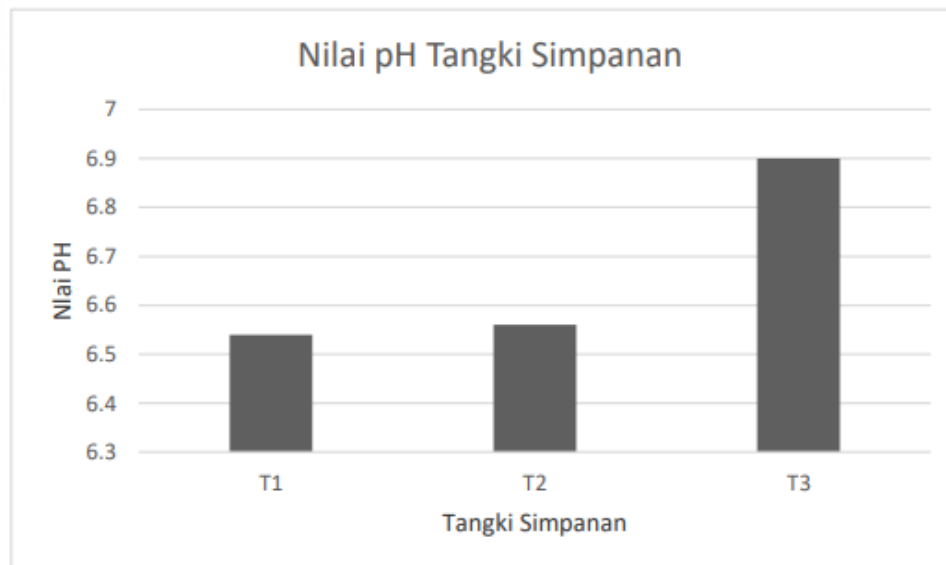
Jadual 2. Kelas Dan Kegunaan Air

KELAS	KEGUNAAN
I	Pemuliharaan alam sekitar semula jadi. Bekalan Air I – Hampir tiada rawatan diperlukan. Perikanan I – Spesies akuatik yang sangat sensitif.
IIA	Bekalan Air II – Rawatan konvensional diperlukan. Perikanan II – Spesies akuatik yang sensitif.
IIB	Penggunaan rekreasi dengan sentuhan badan.
III	Bekalan Air III – Rawatan yang meluas diperlukan. Perikanan III – Biasa, bernilai ekonomi dan spesies bertolak ansur; minum ternakan.
IV	Pengairan.
V	Tiada satu pun di atas.

Sumber: EPA 2008

Keputusan dan Perbincangan

Kealkalian dan keasidan air dapat ditentukan menerusi ujikaji pH. Air hujan yang mempunyai nilai pH kurang daripada pH 5.6 diklasifikasikan sebagai hujan asid (Mohd Hishamudin et al., 2021). Macomber (2010) dalam Nur Syarina et al., (2017) menyatakan bahawa sekiranya air hujan tersebut berasid, ia akan mengundang masalah hakisan terutama kepada tangki simpanan air kepada SPAH. Rajah 2 menunjukkan nilai pH yang diperolehi dari persampelan T1, T2 dan T3.

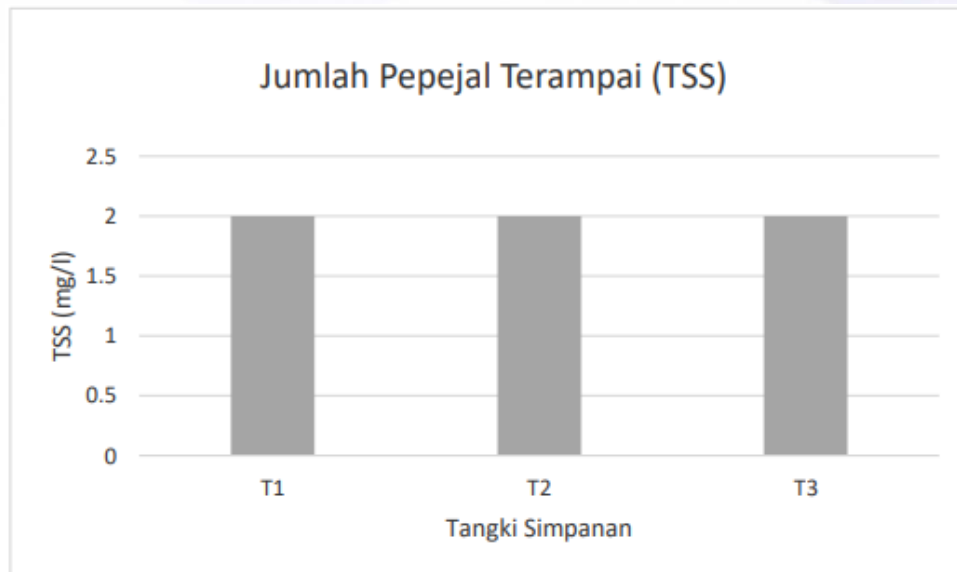


Rajah 2. Nilai pH tangki simpanan

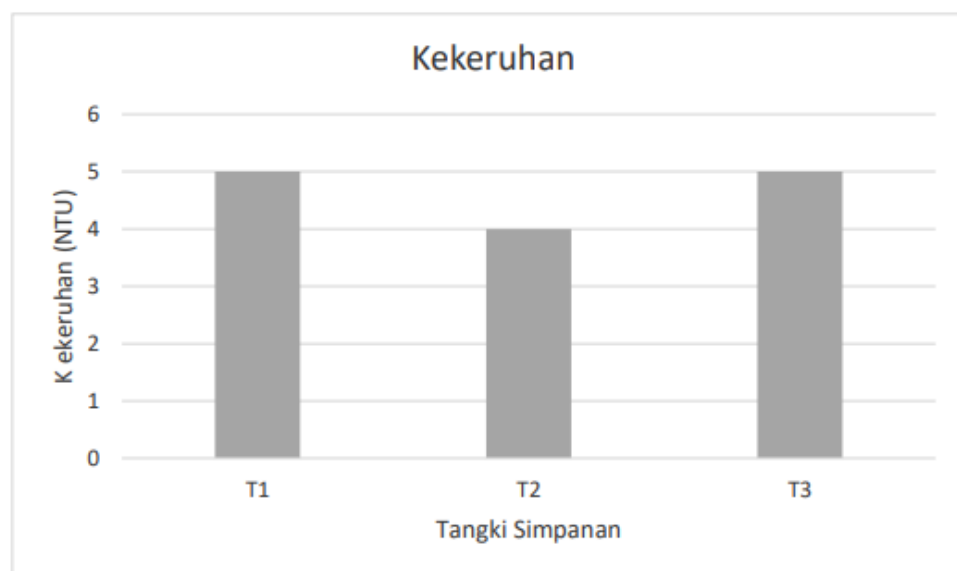
Nilai purata pH yang diperolehi ialah 6.73. Ini menghampiri nilai neutral pH 7 dan berada dalam julat nilai piawaian yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) iaitu 5.5-9. Oleh itu air hujan tersebut adalah selamat dan boleh digunakan untuk kegunaan domestik.

Bagi parameter jumlah pepejal terampai (TSS) pula menunjukkan kepekatan yang sama bagi semua tangki simpanan iaitu 2mg/l (Rajah 3). Ini menunjukkan kesemua nilai bacaan berada pada kelas I berdasarkan kepada Indeks Kualiti Air Kebangsaan iaitu kurang daripada 25mg/l. Bahan pencemar seperti habuk, debu dan najis burung telah dibawa bersama oleh air hujan terawal yang memasuki pelencong pancur utama. Hal ini menyebabkan bumbung bangunan tersebut telah dibersihkan dan seterusnya air hujan yang disimpan di dalam tangki simpanan mempunyai kurang bahan pencemar.

Rajah 4 menunjukkan bacaan kekeruhan bagi setiap sampel. Nilai purata yang diperolehi ialah 4.67 NTU. Hasil kajian mendapati bahawa tahap kekeruhan berada pada kelas I. Tidak ada perbezaan yang ketara di antara ketiga-tiga tangki simpanan. Kepekatan TSS dalam air hujan akan mempengaruhi kejernihan air hujan tersebut (Nur Syarina et al., 2017) dan semakin tinggi kandungan partikel di dalam air hujan, semakin banyak cahaya akan diserakkan (Yap et al., 2011). Mikroorganisma akan hidup dengan baik dalam persekitaran yang mempunyai air yang keruh.



Rajah 3. Nilai Jumlah Pepejal Terampai bagi setiap sampel

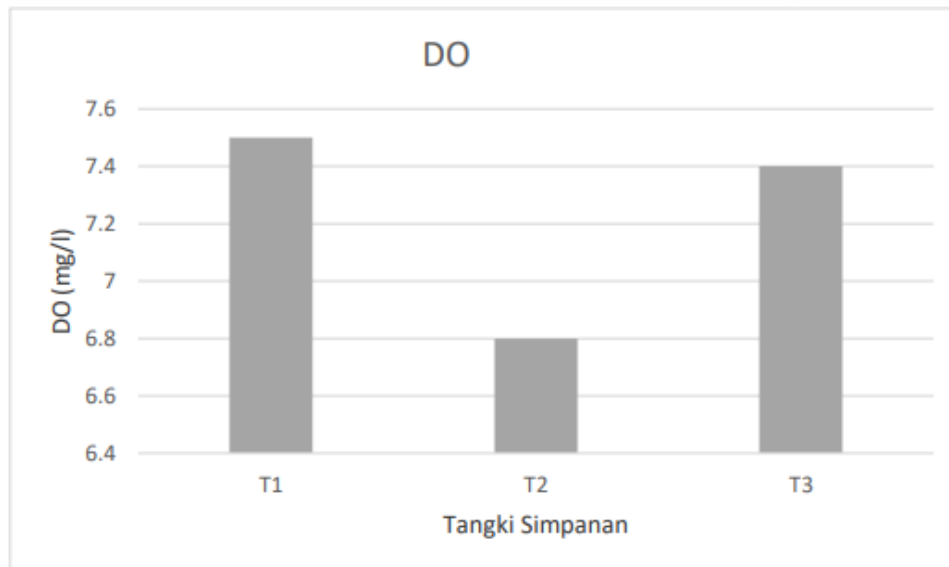


Rajah 4. Nilai Kekeruhan bagi setiap sampel.

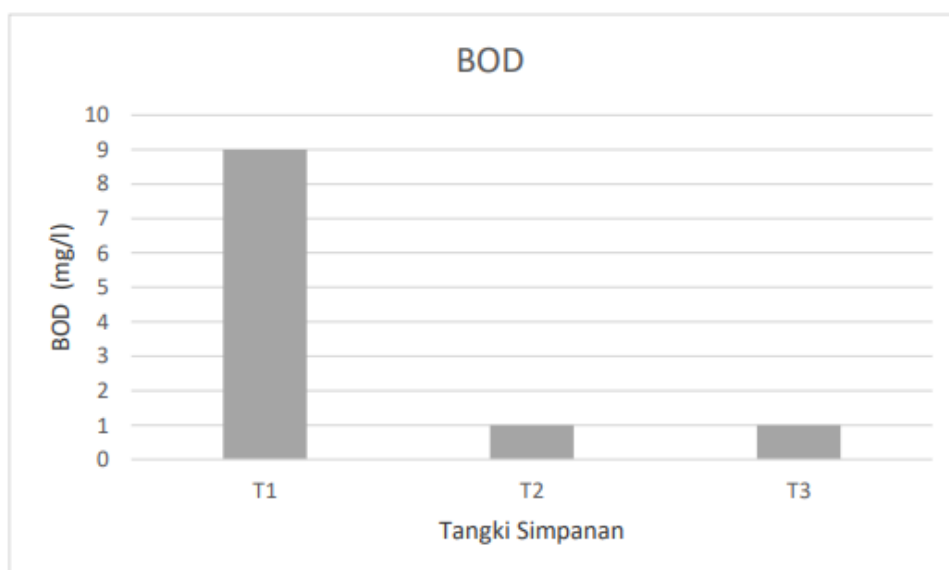
Rajah 5 menunjukkan kepekatan DO bagi setiap sampel. Berdasarkan rajah tersebut, T1 mempunyai nilai bacaan kepekatan DO yang lebih tinggi berbanding tangki simpanan lain. Manakala bacaan kepekatan DO yang paling rendah adalah pada T 2. Bacaan DO pada T1 ialah 7.5 mg/L dan sampel 3 7.4 mg/L manakala sampel 2 ialah 6.8 mg/L. Nilai purata DO adalah 7.2 mg/L dimana berada di kelas I iaitu lebih daripada 7 mg/L. Nilai bacaan DO pada sesuatu titik persampelan dipengaruhi oleh kepekatan TSS dengan kepekatan DO adalah berkadar songsang dengan kepekatan TSS. Ini disebabkan oleh proses pengoksidaan TSS menggunakan oksigen (Suratman dan Norhayati, 2013).

Rajah 6 menunjukkan kepekatan BOD bagi ketiga-tiga sampel. Ketiga-tiga sampel mencatatkan bacaan melebihi nilai yang dibenarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) iaitu 6 mg/L. T1 mencatatkan bacaan tertinggi iaitu 9mg/L manakala T2 dan T3 mencatatkan bacaan 1 mg/L. Nilai purata BOD ialah 6.33mg/L. Berdasarkan NWQS, nilai purata ini berada di kelas IV. BOD ialah sebagai ukuran terhadap oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisma pada masa pemecahan bahan organik secara aerobik dalam suhu piawai

(Nasir Nayan et al., 2009). Nilai bacaan T1 yang tinggi menunjukkan banyaknya bahan organik yang boleh diuraikan oleh mikroorganisma yang terdapat dalam tangki tersebut. Air hujan dari bumbung mengandungi patogen mikrob daripada najis burung, tikus dan haiwan lain telah masuk ke tangki simpanan dan menggunakan oksigen untuk menguraikan bahan organik.



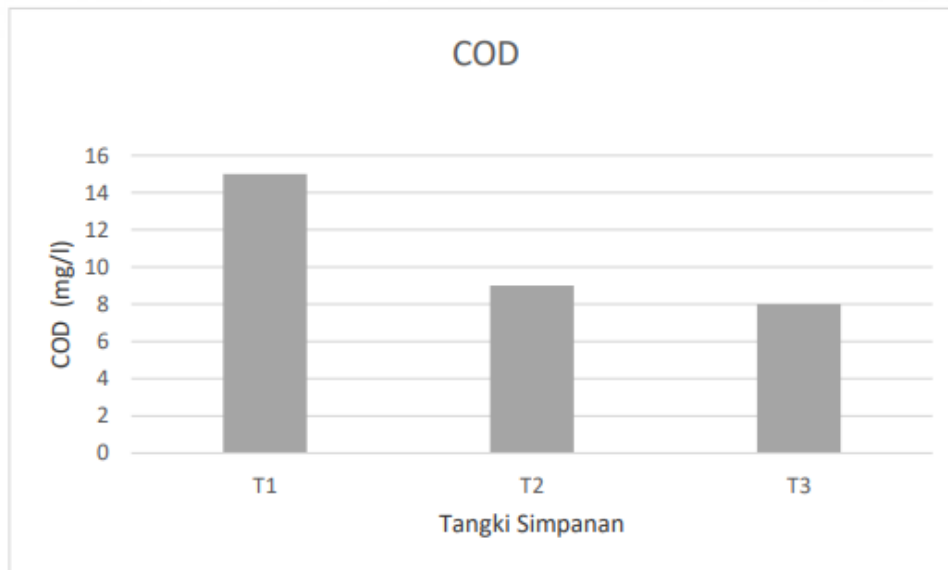
Rajah 5. Nilai kepekatan DO bagi setiap sampel



Rajah 6. Nilai kepekatan BOD bagi setiap sampel

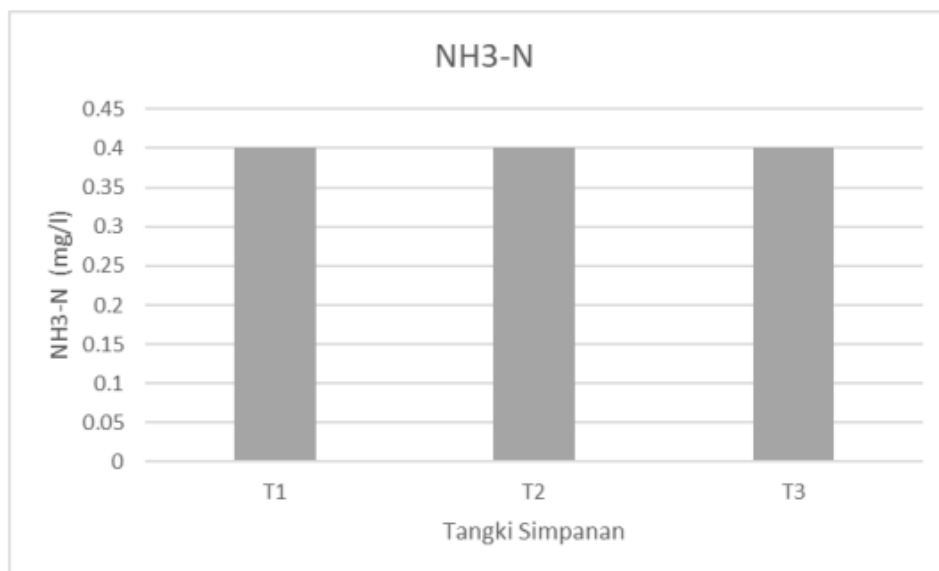
Berdasarkan Rajah 7, nilai bacaan COD tertinggi direkodkan pada T1 iaitu 15mg/L manakala bagi T2 mencatatkan 9 mg/L dan 8 mg/l. Nilai purata COD ialah 10.67 mg/L. Pertambahan bahan organik yang dioksidakan secara kimia telah menyebabkan pertambahan bacaan COD terutamanya pada T1. Melihat kepada nilai kepekatan TSS didapati nilai yang diperolehi adalah seragam bagi kesemua tangki. Berbeza dengan kajian lepas yang dijalankan oleh Nur Syarina et al., (2019), yang menjalankan kajian di Kolej Ungku Omar, UKM nilai bacaan COD yang diperolehi adalah di bawah paras nilai piawaian yang ditetapkan KKM iaitu 10mg/L.

Faktor cara pengendalian sampel semasa penghantaran ke makmal dan lokasi persampelan yang berbeza juga menjadi faktor yang boleh mempengaruhi bacaan COD.



Rajah 7. Nilai kepekatan COD setiap sampel

Hasil daripada analisis ammoniacal-nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) yang dijalankan ditunjukkan di dalam Rajah 8. Ketiga tiga sampel memperoleh nilai yang sama iaitu 0.4 mg/L dan dikategorikan dalam kelas III NWQS. Sumber utama ammonia ialah dari penguraian bahan-bahan organik yang bersifat nitrogen seperti tumbuhan dan sisa binatang ataupun penukaran oleh tindakan mikrobakteria daripada nitrat atau nitrit dalam keadaan anaerob. Bacaan yang tinggi ini menunjukkan perlunya sistem penapisan disediakan sebelum air dialirkan ke dalam tangki simpanan.



Rajah 8. Nilai kepekatan $\text{NH}_3\text{-N}$ setiap sampel

Selepas pengiraan WQI dijalankan, didapati nilai WQI bagi sistem SPAH ini ialah 87.65 dan berada di kelas II. Oleh itu, air di tangki SPAH selamat digunakan namun hanya terhadap kepada penggunaan mandi, menyiram tanaman dan lain-lain. Para penghuni tidak digalakkan untuk meminum air melalui tangki ini untuk mengelakkan sebarang masalah pada masa yang akan datang.

Kesimpulan

Kajian ini bertujuan menentukan kualiti air hujan daripada sistem penapaian air hujan di Kamsis Al Biruni, POLISAS. Perbandingan di antara hasil ujikaji dan nilai piawaian yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) telah dibuat. Terdapat beberapa parameter yang tidak menepati piawaian yang dibenarkan iaitu BOD dan Ammoniacal Nitrogen. Ini mungkin disebabkan ketiadaan sistem penapisan dan penyelenggaraan secara berkala tidak dilakukan.

Sebagai cadangan, pihak kamsis perlulah menambah sistem penapisan yang terdiri daripada karbon teraktif dan batu kerikil supaya kualiti air hujan tersebut dapat dipertingkatkan. Penyelenggaraan secara berkala juga perlu dilakukan untuk memastikan kualiti air hujan yang baik dapat dituai. Diharapkan kajian seperti ini dapat dilakukan kepada sistem penapaian air hujan lain yang terdapat di POLISAS iaitu Kamsis Al Ghazali dan Kamsis Ibnu Sina.

Rujukan

- Achadu, O.J., Ako, F.E. & Dalla, C.L. 2013. Quality assessment of stored harvested rainwater in Wukari, north-eastern Nigeria: Impact of storage media. *IOSR J. Environ. Sci. Toxicol. Food Technol.* 7(5): 25- 32
- APHA. 1999. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Ed. ke-20. Washington: American Public Health Association
- EPA. 2008. National Water Quality Standards for Malaysia. www.wepa-db.net/policies/law/malaysia/eq_surface.htm. Diakses pada 16 September 2022.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia 2013. *Panduan Pelaksanaan Inisiatif Pembangunan Kejiranan Hijau: Sistem Pengumpulan dan Penggunaan Semula Air Hujan*.
- KKM. Drinking Water Quality Standard. 2010. <http://kmam.moh.gov.my/publicuser/drinkingwaterqualitystandard.html>. Diakses pada 16 September 2022
- Nasir, N., Mohmadisa H., Mohd Hairry I., & Mohamad Suhaily Yusri C.N. Perubahan Gunatanah dan Tahap Kualiti Air Sungai di Bandaraya Ipoh, Perak. *Malaysian Journal of Environmental Management* 10(2) (2009): 115-134
- Nor Hafizi M.L, Zulkifli Y. & Achmad S. 2018. A review of rainwater harvesting in Malaysia: prospects and challenges. *Water* 10(4), 1 -21. <https://doi.org/10.3390/w10040506>
- Nur Syarina A., Azhar A.H, Marlia M.H & Farah D.A. 2017. Penentuan Kualiti Air daripada Sistem Penuaian Air Hujan di Kolej Ungku Omar, UKM Bangi. *Sains Malaysiana* 46(8), 1211-1219. <http://dx.doi.org/10.17576/jsm-2017-4608-06>
- Mohd Hishamudin C.O., Mohd Hairry I., Mohd Ihsan M.I., Nor Kalsum M. I., Mohd Hashiq H., Kamarul I., Sharif Shofirun S.A., & Aditya S., 2021. *Asian Journal of Environment, History and Heritage* 5 (1), 25-39
- Shareh Musa, S. M., Md Yassin, A., Wan Husin, H., & Shafii, H. (2018). Aplikasi Sistem Penuaian Air Hujan (Spah) Di Kawasan Perumahan. 2018. *Journal of Techno-Social*, 9(2). Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTS/article/view/1813>
- Suratman, S. & Norhayati, M.T. 2013. Kesan antropogenik terhadap kualiti air di lembangan Sungai Marang, perairan selatan Laut China Selatan. *Sains Malaysiana* 42(6): 743-751.
- Tan P.F., Hanafiah, M., B. Mokhtar, M., & Harun, S. N. (2018). Rainwater Harvesting System: Low Awareness Level Among University Students in High Rainfall Tropical Country. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*. <http://doi.org/10.26480/mjsa.02.2017.09.11>
- Unit Perancang Ekonomi.2022. *Transformasi Sektor Air 2040: Laporan akhir (Jilid 1)*. https://www.epu.gov.my/sites/default/files/202210/4.%20WST2040%20VOLUME%20I_Laporan%20Akhir.pdf
- Yap, C.K., Chee, M.W., Shamarina, S., Edward, F.B., Chew, W. & Tan, S.G. 2011. Assessment of surface water quality in the Malaysian coastal waters by using multivariate analyses. *Sains Malaysiana* 40(10): 1053-1064.

Kesan Gangguan Pencemaran Bunyi Bising Jalan Raya Di Dalam Kediaman Pada Waktu Malam

Norazmira Wati Awang^{1,*}, Zurina Ismail² and Norazlina Badaruddin³

^{1,2,3} Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Sultan Mizan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia.

*Corresponding author: norazmira@psmza.edu.my

Abstrak. Penambahan sosial ekonomi dan peningkatan bilangan kenderaan telah menyumbang kepada peningkatan pencemaran bunyi dalam sesebuah komuniti di bandar dan juga luar bandar. Kebisingan jalan raya bukan sahaja mengganggu komuniti kediaman yang bersebelahan jalan raya pada waktu siang, malahan ia lebih mengganggu pada waktu malam. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji tahap gangguan pencemaran yang dialami oleh penduduk sekitar Jalan Paka, Dungun disebabkan oleh gangguan bunyi bising dari aliran trafik lalulintas pada waktu malam. Kajian berbentuk penilaian subjektif dijalankan ke atas penduduk perumahan berhampiran Jalan Paka Dungun, Terengganu. Bagi mendapatkan maklumbalas tentang persepsi dan kesan gangguan yang dirasai, borang soal selidik diedarkan secara rawak kepada penduduk dan responden yang terlibat adalah seramai 114 orang. Hasil kajian mendapati 3 kesan gangguan utama yang dihadapi di dalam kediaman pada waktu malam iaitu gangguan emosi (32.6%), masalah kesihatan (29.8%), insomnia (27.9%), gangguan konsentrasi dan komunikasi (7%) dan masalah pendengaran (2.6%). Hasil analisis kajian perhubungan diantara umur, tempoh menetap dan tahap kesensitifan terhadap bunyi bising melalui ujian perhubungan Pearson menunjukkan usia dan tempoh seseorang menetap itu tidak mempengaruhi tahap kesensitifan seseorang itu terhadap bunyi bising yang dialami.

Kata Kunci: Pencemaran bunyi, jalan raya, gangguan, waktu malam, dalam kediaman

Pengenalan

Kajian terhadap bunyi bising jalan raya terhadap komuniti setempat, telah lama mendapat perhatian para akademik dan industri (Beben et al., 2022; Isa et al., 2018; Segaran et al., 2020). Bunyi bising yang berlaku di persekitaran terjadi kerana bunyi yang mengandungi paras getaran yang maksimum dan memberi impak yang negatif terhadap kesihatan manusia. Bunyi yang mempunyai paras getaran yang terlalu tinggi inilah yang dikenali sebagai kebisingan (Hashim et al., 2015). Pencemaran bunyi yang dialami oleh para penghuni kediaman yang berdekatan dengan laluan trafik bukan sahaja mengganggu aktiviti-aktiviti asas kehidupan seharian seperti mengalami gangguan tidur, rehat, belajar dan komunikasi, malah mereka turut berisiko untuk mengalami masalah kesihatan mental, gangguan pendengaran sementara atau kekal serta mengurangkan produktiviti dan kualiti kehidupan seseorang (Nelson, 2008; Ashraf et al, 2012; Mohammadi, 2009).

Ising dan Kruppa (2004) pula menegaskan bahawa bunyi bising jalan raya merupakan sumber utama kepada gangguan persekitaran yang boleh menyebabkan gangguan emosi sehingga mendatangkan perasaan yang tidak menyenangkan, terganggu, menjengkelkan dan kekusaran (Hui et al., 2008). Bronzaft dan Hagler (2010) melalui hasil kaji selidik komuniti yang dijalankan pada tahun 2000, gangguan kebisingan yang disebabkan oleh jalan raya mendahului senarai aduan yang lain. Reaksi kesan gangguan kebisingan ini berbeza bagi setiap individu

dan bergantung kepada beberapa faktor seperti faktor sosial, ekonomi dan fizikal seseorang. Antara kesan buruk lain yang disebabkan oleh pendedahan bunyi bising ini adalah gangguan komunikasi dan ia juga boleh mengurangkan kemahiran belajar bagi kanak-kanak (Mato dan Mufuruki, 1999).

Kesan buruk terhadap kesihatan bergantung pada dua faktor, iaitu paras kebisingan yang diterima dan tempoh masa pendedahan. Beberapa kesan yang dihadapi oleh penduduk bandar akibat kebisingan termasuklah insomnia, gangguan emosi, sakit kepala, dan gangguan konsentrasi (Maschke 2001). Pendedahan yang terlampau terhadap bunyi bising kenderaan boleh menyumbang kesan kepada masalah penyakit kardiovaskular (Babish, 2006) melalui tindakbalas subcortical (Ising dan Kruppa, 2004) dari kesan pendedahan dalam jangka masa pendek dan panjang pada waktu malam. Bronzaft dan Hagler (2010) mendapati menjelaskan bahawa pendedahan bunyi bising semasa waktu tidur boleh menyebabkan tekanan darah tinggi, kadar denyutan jantung yang laju dan perubahan kadar pernafasan. Kesemua perubahan ini boleh memberi implikasi kepada kesihatan dalam jangka masa yang panjang.

Ohstrom et al. (2006) telah mengkaji tentang kesan bunyi bising lalu lintas terhadap kanak-kanak dan orang dewasa dan beliau mendapati terdapat perhubungan antara paras bunyi bising lalu lintas dengan kualiti tidur dan kekerapan terjaga ibu bapa. Masalah kualiti tidur yang dihadapi oleh kanak-kanak apabila paras bunyi bising melebihi 55 dBA pada siang hari. Pencemaran bunyi yang disebabkan laluan trafik bukan sahaja mengganggu pada waktu siang hari, malahan ia juga sibuk pada waktu malam. Di Malaysia, masyarakat setempat kurang diberi pendedahan tentang paras bunyi bising yang dibenarkan dan kebanyakannya masih tidak menyedari akan kesan negatif bunyi bising dan getaran yang boleh menjejaskan kualiti kehidupan. Malahan ada juga sudah terbiasa dengan paras bunyi bising lalu lintas dan dapat menyesuaikan diri dan lali dengan persekitaran tersebut. Peningkatan permasalahan bunyi bising trafik kepada kesihatan manusia dan alam sekitar bukan hanya berpunca daripada faktor pembangunan, malah antara penyumbang utama kepada masalah ini adalah disebabkan oleh beberapa aspek seperti kelalaian manusia, kurangnya kepekaan manusia terhadap alam sekitar, keutamaan kepada proses urbanisasi, kurangnya kerjasama antara pihak swasta dan kerajaan, ketidak kesedaran ahli masyarakat serta konflik yang berlaku dalam matlamat organisasi masyarakat (Luqmanulhakim et al. 2011).

Bagi penduduk Taman Permint, Dungun, Terengganu, di mana kawasan perumahan yang terletak berhampiran dengan laluan utama bagi kenderaan awam dan persendirian ke bandar Dungun. Jalan utama ini juga merupakan jalan negeri yang menghubungkan dua daerah iaitu daerah Kemaman dan Kuala Terengganu. Oleh itu, masalah bunyi bising yang dialami oleh penduduk berhampiran jalan utama ini bukan hanya pada waktu siang tetapi lebih terganggu pada waktu malam. Kajian-kajian yang lalu dari dalam dan luar negara oleh Isa et al. (2018), Ashraf et al. (2012), Marjan dan Majid (2012), Luqmanulhakim et al. (2011) Mohammadi (2009) dan Banerjee et al. (2009), telah membuktikan kebisingan jalan raya mampu mengganggu kualiti hidup. Kajian yang serupa ini tidak pernah diadakan di Terengganu dan khususnya di kawasan bandar kecil di daerah Dungun. Oleh itu kajian memfokus kepada tahap kebisingan yang dialami oleh penduduk dan kesan gangguan bunyi trafik yang dialami pada waktu malam.

Dapatan Utama

Kaedah kajian

Kajian penilaian subjektif ini telah dijalankan dilokasi cerapan iaitu disepanjang 4.5 km Jalan Paka dan jarak kediaman dari jalan raya tersebut tidak melebihi dari 250 meter. Tujuan penilaian ini dilakukan adalah untuk mendapatkan respon dan pandangan penduduk yang berhampiran jalan ini tentang masalah kebisingan dan kesan dan tahap gangguan yang dialami. Kajian penilaian dijalankan secara temubual dengan menggunakan set soalan kaji selidik yang mengandungi 35 soalan. Instrumen penilaian subjektif ini telah dianalisa kebolehpercayaan dengan menggunakan model Cronbach Alpha dan nilai pekali kebolehpercayaan bagi data

kajian ini ialah 0.761. Kajian ini melibatkan seramai 114 orang responden yang dipilih secara rawak bagi mewakili setiap penghuni kediaman.

Keputusan dan Perbincangan

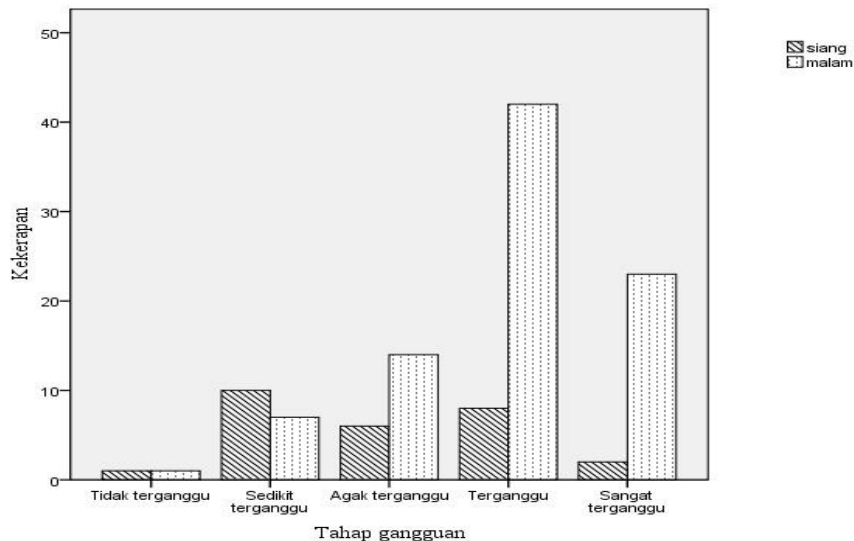
Jadual 1 menunjukkan kekerapan dan peratusan responden mengikut umur, jantina dan tempoh menetap. Daripada jadual tersebut, ditunjukkan bahawa bilangan responden perempuan melebihi 7% daripada responden lelaki iaitu seramai 61 orang. Majoriti bilangan responden yang terlibat dalam penilaian ini adalah 50% berumur kurang daripada 25 tahun dan responden yang berusia melebihi 45 tahun merupakan kumpulan minoriti dengan bilangan responden yang terlibat hanya seramai 7 orang. Ini mungkin disebabkan kebanyakan penghuni kawasan perumahan yang terletak di sepanjang jalan raya ini bukannya terdiri daripada pemilik asal kediaman tersebut tetapi ia dijadikan sebagai rumah sewa terutamanya kepada pelajar IPTA yang berdekatan. Ini dapat diperkukuhkan lagi melalui hasil kajian tentang status milikan rumah kediaman yang mana ia menunjukkan seramai 76 orang daripada jumlah responden merupakan penyewa kediaman.

Kebanyakan responden yang tinggal di lokasi kajian ini adalah kurang dari setahun manakala selebihnya dengan nilai peratusan yang hampir sama iaitu 28.1% dan 28.9% masing-masing adalah untuk responden yang tinggal diantara setahun hingga 5 tahun dan antara 6 tahun hingga 10 tahun. Tempoh lama seseorang menetap di sesebuah kediaman mungkin dapat mempengaruhi tahap kesensitifan seseorang individu terhadap kebisingan yang dialami kerana sudah biasa dengan persekitarann setempat. Leon et al. (2007) menyatakan laporan Swedish mendapati bahawa kesan hingar lalu lintas jalan raya ke atas tekanan darah tinggi adalah lebih tinggi di kalangan subjek kajian yang telah tinggal di kediaman yang sama untuk lebih daripada 10 tahun.

Jadual 1. Jadual kekerapan dan fungsi demografik responden

Kategori demografik		Kekerapan, N	Peratus, %	Peratus Kumulatif, %
Jantina	Lelaki	53	46.5	46.5
	Perempuan	61	53.5	100.0
	Jumlah	114	100.0	
Umur	kurang 25 tahun	57	50.0	50.0
	25 - 35 tahun	38	33.3	83.3
	36-45 tahun	12	10.5	93.9
	lebih 45 tahun	7	6.1	100.0
	Jumlah	114	100.0	
Tempoh menetap	kurang 1 tahun	49	43.0	43.0
	1 - 5 tahun	32	28.1	71.1
	6 -10 tahun	33	28.9	100.0
	Jumlah	114	100.0	

Paras bunyi bising pada waktu malam dan petang lebih memberi kesan gangguan yang lebih besar berbanding pada waktu siang walaupun pada paras bunyi yang sama (Peris et al. 2012). Tahap gangguan yang dialami oleh responden pada waktu malam adalah lebih tinggi daripada waktu siang. Daripada Rajah 1, ditunjukkan bahawa majoriti responden merasakan mereka ‘sangat terganggu’, ‘terganggu’ dan ‘agak terganggu’ dengan kebisingan di dalam kediaman pada waktu malam berbanding pada waktu siang. Seramai 23 orang responden yang memilih ‘sangat terganggu’ pada waktu malam berbanding dengan hanya 2 orang responden sahaja pada waktu siang. Responden yang memilih ‘terganggu’ pada waktu malam menunjukkan kekerapan yang paling tinggi iaitu seramai 42 orang manakala pada waktu siang hanya terdapat 8 orang responden sahaja. Namun begitu, terdapat juga responden yang menganggapkan mereka tidak terganggu dengan kebisingan yang dialami pada waktu siang dan malam dengan masing-masing bilangan responden adalah seorang.



Rajah 1. Perbandingan tahap gangguan yang dialami di dalam kediaman pada waktu siang dan waktu malam

Bagi mengenal pasti tahap kebisingan lalulintas yang dialami dalam kediaman pada waktu malam, responden ditanya kekerapan kebisingan yang dialami. Daripada Jadual 2, menunjukkan untuk tahap kebisingan “Tidak bising” iaitu sebanyak 0.9% untuk “kadang-kadang” dan 1.8% menyatakan kekerapan bagi “Beberapa kali seminggu”. Bagi tahap kebisingan “teramat bising”, sebanyak 9.6% yang memberi maklumbalas kekerapan gangguan kebisingan untuk “kadang-kadang” dan 1.8% untuk setiap hari. Majoriti responden menyatakan tahap kebisingan kediaman mereka adalah “Bising” dengan kekerapan yang paling tinggi iaitu 16.0% bagi kekerapan “Beberapa kali seminggu”. Tahap kebisingan yang dialami oleh responden pada waktu malam ini boleh mengganggu suasana dan ketenteraman kerana paras bunyi bising pada waktu malam dan petang lebih memberi kesan gangguan berbanding pada waktu siang walaupun pada paras bunyi yang sama (Peris et al. 2012).

Jadual 2. Kekerapan gangguan kebisingan lalulintas yang dialami dalam kediaman

Tahap kebisingan dalam kediaman	Tiada (%)	Kadangkadang (%)	Sekali seminggu (%)	Beberapa kali seminggu (%)	Setiap hari (%)	Jumlah (%)
Tidak bising	0.0	0.9	0.0	1.8	0.0	2.6
Agak bising	0.8	10.2	7.0	0.0	11.9	29.8
Bising	1.8	10.3	13.2	16.0	2.6	43.9
Sangat bising	1.5	1.8	2.8	3.5	1.8	12.3
Teramat bising	0.0	9.6	0.0	0.0	1.8	11.4
Jumlah	7.0	44.7	21.9	19.3	7.0	100.0

Hasil analisis kajian perhubungan diantara umur, tempoh menetap dan tahap kesensitifan terhadap bunyi bising melalui ujian perhubungan Pearson ditunjukkan pada Jadual 3. Didapati bahawa hubungan diantara umur dan tempoh lama menetap dengan tahap kesensitifan terhadap bunyi adalah mempunyai hubungan yang lemah iaitu dengan nilai perhubungan masing-masing adalah -0.264 dan -0.359. Ini menunjukkan usia dan tempoh seseorang menetap itu tidak mempengaruhi tahap kesensitifan seseorang itu terhadap bunyi bising yang dialami. Tahap kesensitifan seseorang mungkin bergantung kepada kesihatan fizikal dan emosi seseorang serta suasana kediaman. Hasil kajian ini tidak menyokong hasil dapatan kajian yang telah dijalankan oleh Marjan dan Majid

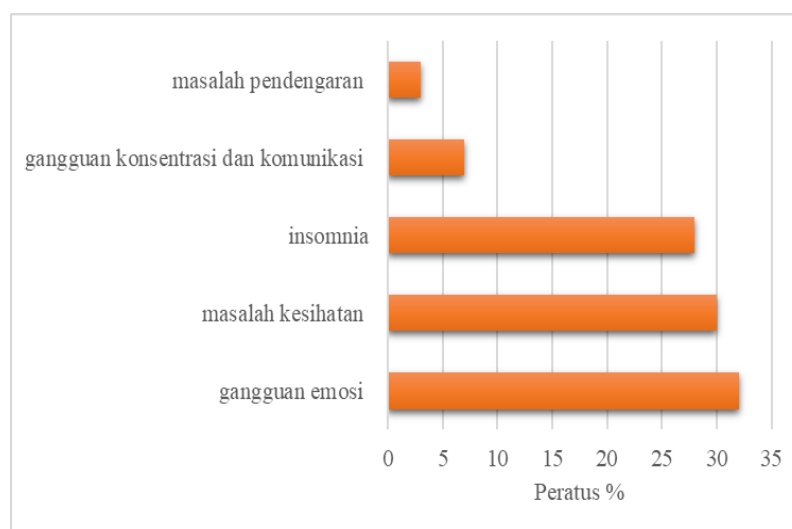
(2012) yang membuktikan terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan tahap bising. Ini mungkin disebabkan oleh majoriti responden adalah dari kumpulan umur yang sama dan cuma 7 orang responden sahaja yang berusia lebih 45 tahun.

Jadual 3. Perhubungan Pearson diantara umur, tempoh menetap dan tahap sensitif terhadap bunyi

	Umur	Tempoh menetap	Tahap sensitif terhadap bunyi
Umur	1	0.615	-0.264
Tempoh menetap		1	-0.359
Tahap sensitif terhadap bunyi			1

** . Korelasi signifikan pada aras 0.01 level (2-hujung).

Gangguan kebisingan yang berpanjangan boleh mendatangkan pelbagai kesan buruk kepada kesihatan fizikal dan mental serta mengganggu aktiviti harian. Hal ini boleh menjejaskan kualiti tidur, gangguan komunikasi, emosi dan mungkin juga boleh mendatangkan risiko untuk menghadapi masalah kesihatan yang serius seperti masalah jantung dan hilang pendengaran (Piccolo 2005). Susanti (2010) menyatakan dari segi kesihatan, tahap gangguan kebisingan bergantung kepada berapa lama seseorang itu terdedah kepada pencemaran bunyi ini. Maschke (2001) menyatakan masyarakat bandar berisiko untuk menghadapi masalah seperti insomnia (gangguan tidur), gangguan emosi, sakit kepala dan gangguan konsentrasi disebabkan gangguan kebisingan trafik ini. Rajah 2 menunjukkan jenis masalah dialami oleh responden disebabkan gangguan kebisingan jalan raya di dalam kediaman mereka. Hasil kajian menunjukkan majoriti responden mengalami masalah gangguan emosi (32.6%). Gangguan emosi boleh menyebabkan seseorang itu mengalami tekanan perasaan dan mempengaruhi mood seseorang, malah pendedahan bunyi bising yang kerap dan berterusan boleh mempengaruhi emosi seseorang.



Rajah 2. Peratus jenis kesan yang dialami oleh responden di dalam kediaman

Paras bunyi, tempoh dan kekerapan terdedah kepada pencemaran bunyi ini boleh mempengaruhi emosi seseorang. Seseorang individu mempunyai tahap penerimaan dan kesensitifan yang berbeza, kadangkala sesuatu bunyi yang sederhana boleh mendatangkan kemarahan kepada seseorang. Antara kesan lain yang dialami oleh responden adalah masalah kesihatan (29.8%), insomnia (27.9%), gangguan konsentrasi dan komunikasi (7%) dan masalah pendengaran (2.6%). Hasil dapatan kajian ini hampir sama dengan kajian yang dijalankan oleh Mohammadi (2009), yang mana majoriti responden yang terdiri dari komuniti di bandar Kerman, Iran mengalami insomnia dan gangguan emosi. Suasana kediaman yang terganggu dengan kebisingan jalan raya, boleh menyebabkan gangguan tidur seperti susah untuk tidur, kerap terjaga pada waktu malam dan tidak

mendapat waktu tidur yang mencukupi serta mendatangkan ketidakselesaian penghuni untuk berehat. Dan sekiranya masalah ini berpanjangan, ia boleh mendatangkan masalah kesihatan yang serius.

Ujian bagi mendapatkan perbezaan kesan gangguan emosi berdasarkan tahap sensitiviti responden terhadap bunyi bising jalan raya yang dialami di dalam kediaman. Jadual 4 menunjukkan taburan responden berdasarkan tahap sensitiviti terhadap bunyi bising. Dan Jadual 5 menunjukkan ujian ANOVA gangguan emosi yang dialami oleh responden. Berdasarkan Jadual 5 tersebut, didapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min kesan gangguan emosi mengikut tahap kesensitifan responden terhadap bunyi ($F(2,112) = 1.51$; $p > 0.05$). Responden yang sangat sensitif terhadap bunyi bising yang dialami dalam kediaman ($\text{min} = 3.77$, $S.P = 1.41$) lebih tinggi berbanding dengan responden yang sensitif ($\text{min} = 3.29$, $s.p = 1.31$) dan tidak sensitive ($\text{min} = 3.00$, $s.p = 1.07$) dengan bunyi bising dalam kediaman. Belojevick (1992) merumuskan bahawa seseorang individu yang tidak sensitif terhadap bunyi didapati kurang mengalami rasa gangguan berbanding seseorang yang sensitif terhadap bunyi. Gangguan bunyi bising merupakan kesan utama bunyi bising, ia melibatkan perasaan yang terganggu, menjengkelkan dan kegusaran.

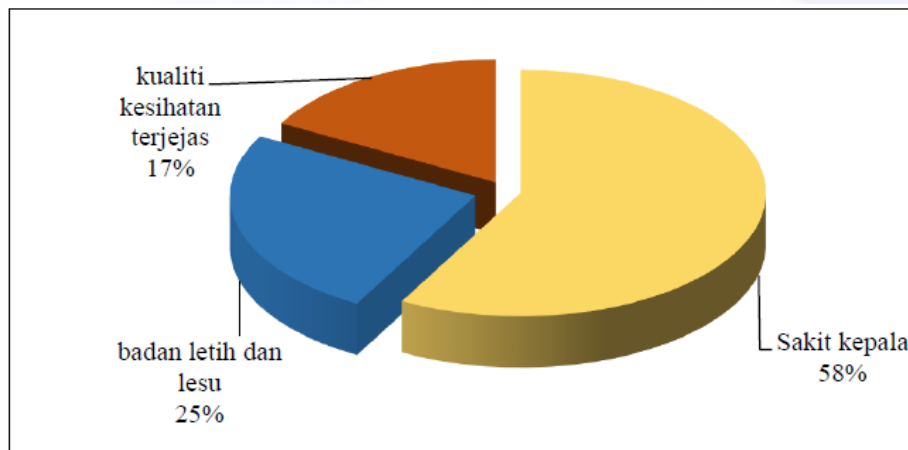
Jadual 4. Taburan responden berdasarkan tahap kesensitifan terhadap bunyi bising dalam kediaman pada waktu malam

Tahap sensitif	Bilangan, N	Skor Min	Sisihan Piawai
Tidak sensitif	8	3.00	1.07
Sensitif	84	3.29	1.31
Sangat Sensitif	22	3.77	1.41
Total	114	3.36	1.32

Jadual 5. Ujian ANOVA gangguan emosi berdasarkan tahap sensitif terhadap bunyi bising jalan raya

	Jumlah Kuasa Dua	Darjah Kebebasan, df	Min Kuasa Dua	Nilai, F	Signifikan
Antara kumpulan	5.248	2	2.624	1.509	0.226
Dalam kumpulan	193.006	111	1.739		
Jumlah	198.254	113			

Pendedahan paras bunyi bising pada tempoh yang lama boleh mengundang kepada masalah kesihatan yang serius. Rajah 3 bawah menunjukkan kesan kepada masalah kesihatan yang dialami oleh responden. Seramai 58% responden yang mengalami sakit kepala dan ini mungkin disebabkan mereka mengalami masalah gangguan tidur. Antara lain masalah yang dialami oleh para responden adalah mereka mengalami badan yang letih dan lesu (25%) dan kesihatan mereka semakin terjejas (17%).



Rajah 3. Kesan masalah kesihatan

Untuk mengenalpasti tahap gangguan tidur mempengaruhi usia seseorang, Jadual 6 menunjukkan analisis bagi perhubungan diantara masalah susah untuk tidur dengan usia seseorang. Responden diberi lima pilihan jawapan berskala linkert iaitu ‘1-tiada’, ‘2-kadang-kadang’, ‘3-sekali seminggu’, ‘4-beberapa kali seminggu’ dan ‘5-setiap hari’. Nilai min yang paling tinggi bagi kesemua pilihan jawapan di atas adalah 2.1 iaitu pada pilihan jawapan ‘4-beberapa kali seminggu’. Responden yang berumur kurang dari 25 tahun merupakan kumpulan responden yang paling tinggi iaitu seramai 8 orang dan diikuti pula dengan kategori umur yang lebih 45 tahun iaitu seramai 5 orang. Jumlah responden dalam kategori umur yang melebihi 45 tahun, daripada jumlah 7 orang responden didapati majoriti iaitu 71 % menjawab mereka mengalami masalah susah untuk tidur dalam beberapa kali seminggu. Ini menunjukkan bahawa masalah tidur ini merupakan masalah yang utama bagi responden yang berusia lebih 45 tahun dan ini kerana pada usia ini seseorang individu memerlukan suasana rehat dan tidur yang tenteram bagi mengelakkan daripada mengalami masalah kesihatan yang lebih serius seperti tekanan darah tinggi dan sakit jantung. Marjan dan Majid (2012) menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan diantara gangguan tidur dengan usia responden.

Jadual 6. Masalah susah tidur mengikut umur

Umur	Susah untuk tidur					Jumlah
	Tiada	Kadang - kadang	Sekali seminggu	Beberapa kali seminggu	Setiap hari	
Kurang 25 tahun	7	24	11	8	7	57
25 - 35 tahun	9	19	0	7	3	38
36 - 45 tahun	1	9	2	0	0	12
Lebih 45 tahun	1	0	1	5	0	7
Min	1.778	1.712	1.500	2.100	1.300	114

Kesimpulan

Hasil dapatan menunjukkan bahawa tahap gangguan yang dialami oleh responden pada waktu malam adalah lebih tinggi daripada waktu siang. Majoriti responden menyatakan tahap kebisingan kediaman mereka adalah “Bising” dengan kekerapan yang paling tinggi iaitu 16.0% bagi kekerapan “Beberapa kali seminggu”. Hasil kajian mendapati 3 kesan gangguan utama yang dihadapi di dalam kediaman pada waktu malam iaitu gangguan emosi (32.6%), masalah kesihatan (29.8%), insomnia (27.9%), gangguan konsentrasi dan komunikasi (7%) dan masalah pendengaran (2.6%). Hasil analisis kajian perhubungan diantara umur, tempoh menetap dan tahap kesensitifan terhadap bunyi bising melalui ujian perhubungan Pearson menunjukkan menunjukkan usia dan

tempoh seseorang menetap itu tidak mempengaruhi tahap kesensitifan seseorang itu terhadap bunyi bising yang dialami. Hasil ujian ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi kesan gangguan emosi terhadap tahap kesensitifan responden terhadap bunyi. Kesan kepada masalah kesihatan yang dialami oleh responden menunjukkan seramai 58% responden yang mengalami sakit kepala dan ini mungkin disebabkan responden mengalami masalah gangguan tidur.

Rujukan

- Ashraf, S. Wassem A., Khanam, S. & Ahmad, A. (2012). Impact of indoor noise pollution on inhabitants of Aligarh City, India. *African Journal of Social Sciences*. Vol.2. No.1: 25-37.
- Babisch W. (2016). Transportation noise and cardiovascular risk: updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise Health*. 8(30):1-29
- Banerjee, D., Chakraborty, S.K., Bhattacharyya, S. & Gangopadhyay, A. (2009). Attitudinal response towards road traffic noise in the industrial town of Asansol, India. *Environment Monit Asses*.
- Beben, D., Maleska, T., Bobra, P., Duda, J., & Anigacz, W. (2022). Influence of Traffic-Induced Vibrations on Humans and Residential Building - A Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph19095441>
- Bronzaft, A.L & Hagler, L. (2010). Noise: The Invisible Pollutant that cannot Be Ignored. *Emerging Environmental Technologies*.
- Doygun, H. & Derya Kusat Gurun. (2008). Analysing and mapping spatial and temporal dynamics of urban traffic noise pollution: a case study in Kahramanmaraş, Turkey. *Environ Monit Assess* .142:65-72.
- Hashim, M., Suhaily Yusri Che Ngah, M., Saleh, Y., Nayan. (2015). Traffic Noise Pollution at Selected Settlements in Northern Corridor of Selangor. *Geografi*. Vol.3 No.1. pg 51-64.
- Hui, J.L., Wen, B.Y, Jing, Q.L., Zeng, L., Nan Li, Yi-Ming, Z. (2008). Investigation of road traffic noise and annoyance in Beijing: A cross-sectional study of 4th Ring Road. *9th International Congress Noise as a Public Health Problem (ICBEN)*.
- Isa, I. I. M., Zaki, Z. Z. M., & Kassim, J. (2018). Traffic noise pollution at residential area. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(3), 250–253. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.11.16019>.
- Ising H dan Kruppa B (2004). Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years. *Noise & Health* 6(22):5-13.
- Leon Bluhm G, Berglind N, Nordling E, Rosenlund M. (2007). Road traffic noise and hypertension. *Occupational Environment Med*. 64(2).
- Luqmanulhakim A.R, Mohmadisa Hashim & Nasir Nayan. (2011). Pencemaran Bunyi trafik dan pengurusannya di Tanjong Malim, Perak. *Journal of Techno-Social*, Vol.3 No.2.
- Marjan, J. D. & Majid, N.R. (2012). Analysis of noise nuisance on residents of the Malaysian Condominium. *Environmental and Geological Sciences*.
- Mascke, C. (2001). Preventive medical limits for chronic traffic noise exposure, *Acustica*, 85(5): 448.
- Mato, R. R. dan Mufuruki, T.S. (1999). Noise pollution associated with the operation of the Dar es Salaam International Airport. *Transportation Research Part D*, 81-89.
- Mohammadi, G. H., (2009). An investigation of community response to urban traffic noise. *Iran J. Environ Health Sci & Eng*, 6(2): 137-142.
- Nelson, J.P. (2008). Hedonic property Value Studies of Transportation Noise: Aircraft and Road Traffic. A. *Baranzini et al.(eds). Hedonic Methods in Housing Markets*.
- Ohstrom, E., Skanberg, A., Svensson, H. & Gunnarsson, A.G. (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *Journal of Sound and Vibration* .295.
- Piccolo, A. Plutino & D. Cannistraro, G. (2005). Evaluation and analysis of the environmental noise of Messin, Italy. *Apl. Acoust*, 66 (40):447-465.
- Peris, E. (2012). Annoyance due to railway vibration at different times of the day. *Journal of the Acoustical Society of America*, 131(2), p.191–196.

- Segaran, V. C., Tong, Y. G., Abas, N. H., David Daniel, B., Nagapan, S., & Kelundapyan, R. (2020). Traffic Noise Assessment among Residential Environment in Batu Pahat, Johore, Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 713(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/713/1/012049>.
- Susanti Djalante. (2010). Analisis tingkat kebisingan di jalan raya yang menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas. (APIL). *Jurnal SMARTek*. Vol.8. No. 4.

Appendix

Jadual 1 Jadual kekerapan dan fungsi demografik responden.

Jadual 2 Kekerapan gangguan kebisingan lalulintas yang dialami dalam kediaman.

Jadual 3 Perhubungan Pearson diantara umur, tempoh menetap dan tahap sensitive terhadap bunyi

Jadual 4 Taburan responden berdasarkan tahap kesensitifan terhadap bunyi bising dalam kediaman pada waktu

Jadual 5 Ujian ANOVA gangguan emosi berdasarkan tahap sensitif terhadap bunyi bising jalan raya

Rajah 1 Perbandingan tahap gangguan yang dialami di dalam kediaman pada waktu siang dan waktu malam.

Rajah 2 Peratus jenis kesan yang dialami oleh responden di dalam kediaman.

Rajah 3 Skor min jenis gangguan emosi yang dialami oleh responden.

Nutrient Film Technique (NFT)

Nik Arif Hazny Nik Yahya^{1,*}, Akmal Abdul Rahman² and Aminuddin Afzan Azhar³

¹ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Mechanical Engineering, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: arizie96@yahoo.com

Abstrak. Sistem hidroponik ialah sebuah kaedah bagi memudahkan kerja kepada individu yang bercucuk tanam di kawasan yang tiada ruang. Terdapat banyak jenis sistem hidroponik seperti sistem NFT, sistem titisan, sistem sumbu dan banyak lagi. Di dalam projek ini, terdapat beberapa objektif yang telah kami fokuskan iaitu merekabentuk rak-rak tanaman, membina sistem hidroponik dan akhir sekali menguji jenis tanaman sesuai. Projek ini dipilih selepas beberapa kajian dan analisis dilakukan. Kajian dan analisis ini dilakukan selepas mengenalpasti masalah yang dipilih selepas itu reka konsep dilakar dengan melakukan inovasi kepada konsep yang sedia ada sebelum ini. Analisa yang dibuat juga diambil daripada hasil kaji selidik terhadap beberapa orang yang tinggal di kawasan rumah flat, apartment dan pangsa. Melalui kajian ini, kami dapat mengenal pasti tahap kecekapan dan keselamatan sistem hidroponik ini. Dari sampel ujian NFT pot ganjil menunjukkan bahawa pertumbuhan tanaman menunjukkan kadar pertumbuhan ketinggian pokok yang lebih baik iaitu sebanyak 10-13 cm berbanding cara penanaman yang biasa iaitu sebanyak 8.5-12 cm. Manakala kadar pertumbuhan lebar daun yang lebih baik iaitu sebanyak 2.0-3.0 cm berbanding cara penanaman yang biasa iaitu sebanyak 1.5-2.5 cm. Kesimpulannya Inovasi Sistem NFT perlu dilaksanakan agar sistem hidroponik ini lebih kemas dan menjimatkan kos.

Kata Kunci: Sistem, Hidroponik, Inovasi, Nutrien, Tanaman

Pengenalan

Pada masa kini, tidak ramai orang yang mempunyai kebun sendiri kerana harga tanah yang mahal di pasaran Malaysia. Dalam pada masa yang sama, ramai juga orang yang mempunyai minat dalam tanaman walaupun mereka mempunyai banyak kekangan. Sekarang, telah wujudnya satu sistem untuk berkebun dengan mudah tanpa menggunakan apa-apa jenis medium tanah iaitu hidroponik. Ada juga yang masih menggunakan tanah tapi tidak terlalu banyak seperti penanaman biasa yang dilakukan oleh petani.

Membina sistem hidroponik di rumah sendiri merupakan suatu perkara yang sangat menarik kerana selain memberi kelebihan untuk menanam tanaman, ia juga boleh menjadi landskap yang cantik di dalam rumah pengguna. Selain itu, menanam tanaman merupakan aktiviti yang memerlukan komitmen setiap hari untuk memberikan penjagaan yang secukupnya kepada tanaman. Bagi kebanyakan tanaman sayuran yang ditanam di atas tanah atau di dalam pasu, air perlu diberikan sekurang-kurangnya dua kali sehari. Secara umumnya, tumbuhan memerlukan pelbagai nutrien sebagai sumber tenaga untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Kadangkala komitmen penjagaan tanaman ini menjadi suatu penghalang bagi mereka yang ingin bertanam membatalkan hasrat mereka kerana tidak mempunyai masa yang cukup untuk memastikan tanaman mendapat penjagaan yang secukupnya. Namun, penjagaan adalah lebih mudah dan menjimatkan masa jika menanam secara hidroponik.

Latarbelakang Projek

Konsep asas teknologi NFT ini adalah suatu kaedah dimana tanaman yang mempunyai akar tanaman tumbuh pada lapisan air baja yang tipis (dangkal) dan sentiasa mengalir sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, baja tanaman dan oksigen. Ia direkabentuk sebegitu rupa daripada unit yang paling kecil dan mudah-alih sehingga kepada keluasan yang besar untuk pengeluaran hasil secara komersil dan teknologi NFT ini sudah menjadi satu kelaziman bagi pengusaha sayuran jenis berdaun bernilai tinggi seperti tomato, salad, cili benggala dan sebagainya.

Dalam menilai dan membuat pemerhatian mengenai teknologi ini, penulis dapati dimana tanaman akan tumbuh dalam lapisan styrofoam putih dengan akar tanaman terendam dalam air yang berisi larutan baja yang sentiasa mengalir secara terus menerus dengan tekanan daripada pam air. Lazimnya kawasan perakaran akan terus menyerap makanan untuk proses tumbesaran. Ia mampu tumbuh secara normal dengan memastikan air dan larutan baja akan terus mengalir. Tanaman akan cepat dituai dan kurang serangan serangga perosak jika ia ditanam dalam Struktur Pelindung Hujan dan Kalis Serangga.

Penyataan Masalah

Penanaman tanaman biasa yang dilaksanakan dikampung selalunya menggunakan sumber air yang banyak. Dengan adanya sistem akuaponik dapat menjimatkan pembaziran sumber air kerana satu punca air digunakan untuk dua kegunaan. Penanaman tumbuhan yang terhad bakal menjadikan kos sayuran meningkat yang mana akan membebankan masyarakat. Tanah yang berkurangan dapat diatasi dengan reka bentuknya yang sesuai bagi ruang yang terhad. Jika pengguna dikawasan rumah yang mempunyai ruang yang kurang mencukupi seperti rumah teres, reka bentuk sistem akuaponik sangat sesuai untuk ruang yang terhad. Pengguna dapat bercucuk tanam walaupun berada di kawasan bandar dengan adanya sistem akuaponik.

Objektif Kajian

Dalam memastikan projek aquaponik ini dapat dibangunkan dengan baik, terdapat empat objektif kajian yang diperlukan:

1. Sistem hidroponik ini kini semakin mendapat perhatian dikalangan mereka yang mempunyai hobi menanam sayuran di kawasan kecil sekeliling rumah, merekabentuk rak-rak tanaman menggunakan kaedah hidroponik yang mudah dan ringkas
2. Pemilihan ruang yang optimum bagi rekabentuk yang mudah dan menarik sesuai dengan ruang yang tidak terlalu luas kerana projek ini ditumpukan kepada sesiapa yang tinggal di kawasan yang mempunyai ruang yang terhad seperti di rumah flat.
3. Membangunkan sistem hidroponik bagi mengekalkan lagi kualiti air.
4. Penanaman sayuran secara langsung akan ditanam di bahagian atas dan terdapat pengaliran air melalui paip yang mengandungi baja nutrient bagi menyuburkan tanaman.

Persoalan Projek

Bagi mengukur objektif kajian yang telah dinyatakan, berikut adalah persoalan kajian yang diperlukan bagi meningkatkan lagi system akuaponik, iaitu:

1. Bagaimanakah reka bentuk sistem hidroponik bagi memudahkan pengaliran air untuk tumbuhan?
2. Adakah tumbuhan yang ditanam akan tumbuh dengan segar dan matang ataupun mati?
3. Bagaimanakah pembangunan projek sistem akuaponik bagi mengelakkan tumbuhan tidak mati apabila air berlebihan?

Skop Projek

Skop projek atau had-had pelaksanaan projek amatlah penting bagi menghasilkan projek yang baik. Ini bertujuan untuk memastikan hasil projek tidak terkeluar daripada skop yang ditetapkan. Antaranya ialah:

1. Menghasilkan projek sistem hidroponik yang bersesuaian dengan cuaca yang baik di semenanjung Malaysia.
2. Mengkaji terhadap reka bentuk sistem hidroponik untuk mendapatkan reka bentuk yang sesuai dengan bahan yang akan diguna pakai semasa melaksanakan projek.
3. Menganalisa bahawa projek sistem hidroponik bertujuan untuk mengekalkan kualiti air.
4. Tempoh untuk melaksanakan projek ini dijangka selama sebulan atau lebih kerana bahan yang akan digunakan mudah didapati dan projek ini mudah dijalankan.

Kepentingan Sistem Hidroponik

Sehingga kini, hidroponik terus berkembang dan berkembang kerana dipercayai mempunyai kelebihan berbanding sistem lain, selain itu akuaponik sangat fleksibel dalam penggunaannya. Berikut adalah kelebihan sistem hidroponik

1. Penyelenggaraan yang lebih mudah.
Penanaman dengan sistem hidroponik NFT adalah lebih mudah, terutamanya apabila anda ingin mengawal nilai kandungan nutrien. Anda boleh melakukan ini dengan mengawal takungan. Dengan cara itu semua tumbuhan seragam akan mendapat pengagihan nutrien yang seragam dengan nilai Bahagian Per Juta (PPM) yang sekata.
2. Tumbuh dengan cepat dan optimum.
Selain mudah diselenggara, pertumbuhan dengan sistem NFT juga lebih pantas dan maksimum. Ini kerana keperluan akar tumbuhan untuk air, oksigen, dan nutrien terpenuhi. Pasu jaring dan media tanam yang secara langsung menyentuh bahagian bawah selokan menyebabkan akar terdedah terus kepada aliran nutrien. Bukan itu sahaja, parit rata juga boleh membenarkan akar tumbuh dengan bebas dan menyerap nutrien sepenuhnya.
3. Tidak menghabiskan banyak baja.
Oleh kerana sistem NFT menggunakan aliran air yang sangat nipis, keperluan untuk larutan nutrien dapat diminimumkan. Walau bagaimanapun, keperluan nutrisi diserap sepenuhnya, jadi ia tidak menjejaskan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.
4. Terdapat sedikit risiko pemendapan kotoran di parit/longkang.
Air yang mengalir ke semua bahagian dengan lancar menyebabkan sisa nutrien yang minimum melekat pada lurah. Oleh itu, potensi nutrien atau kotoran yang melekat pada tumbuhan secara berlebihan boleh berada di atas.

Kajian Literatur

Sebelum mengorak langkah lebih jauh melaksanakan projek ini, kajian telah dibuat. Hal ini bertujuan bagi mencari alternatif yang terbaik dalam menyiapkan projek sistem akuaponik. Seterusnya, untuk melancarkan proses pembikinan projek ini daripada sebarang masalah. Kajian ini membolehkan pencarian yang teliti dibuat sebelum memulakan pelaksanaan projek. Dengan adanya kajian ini juga bukan sahaja dapat menyelesaikan permasalahan yang timbul tetapi turut membantu dalam proses penyiapan projek ini mengikut masa yang ditetapkan dengan jayanya. Nutrient Film Technique (NFT) merupakan salah satu cara dalam sistem tanaman Hidroponik yang diperkenalkan buat pertama kali oleh Dr. A.J Cooper di Glasshouse Crops Research Institute, Littlehampton, England sekitar akhir tahun 1960-an dan teknologi ini terus berkembang pada awal 1970-an secara komersial. (Karoba, 2015)

Sistem hidroponik adalah sistem yang menggunakan tenaga elektrik atau lebih dikenali bagi menghidupkan pam air yang mana akan menyalurkan air yang dicampur dengan baja selama 24 jam. Ketinggian sistem hidroponik ini telah diukur mengikut saiz standard balkoni di rumah flat dan apartment. Sistem hidroponik ini juga direka secara 'diy' di mana pengguna hanya perlu memasang siap sendiri sistem hidroponik ini di rumah mereka. Kelajuan air yang mengalir di dalam paip bergantung kepada sudut yang ditetapkan dan juga kuasa pam yang

digunakan. Penggunaan air juga akan menjadi jimat kerana air di dalam tangki tidak perlu ditukar dengan kerap dan hanya menggunakan kitaran air yang sama sahaja.

Konsep/Teori

Berkebun ialah aktiviti yang memerlukan komitmen setiap hari untuk memberikan penjagaan yang secukupnya kepada tanaman. Bagi kebanyakan tanaman sayuran yang ditanam di atas tanah atau di dalam pasu, air perlu diberikan sekurang-kurangnya dua kali sehari. Kadangkala adalah sukar untuk memastikan tanaman mendapat penjagaan yang secukupnya. Namun, penjagaan adalah lebih mudah dan menjimatkan masa jika menanam secara hidroponik. (Kamalia, 2017)

Hidroponik ialah penanaman di dalam larutan nutrien tanpa menggunakan tanah. Gambar di bawah menunjukkan secara ringkas konsep penanaman secara hidroponik. Tanaman diletakkan di atas takungan larutan nutrien dan akar tanaman tersebut mendapatkan air serta nutrien daripada larutan nutrien di bawah. Maka, tanaman tidak perlu disiram yang boleh menjimatkan banyak masa dan tanaman sentiasa dibekalkan dengan air dan nutrien.

Sejarah Sistem Hidroponik

Menurut sejarah, penemuan kaedah tanaman hidroponik bermula sekitar tahun 1600-an. Walaupun sebelum itu dikatakan juga ada terdapat tumbuhan yang ditanam secara hidroponik. Dipercayai di Negara Mesir, India, dan China, manusia purba atau masyarakat dahulu dikatakan menggunakan baja organik untuk menanam tembikai, timun, dan sayur-sayuran lain di kawasan berpasir di tebing sungai. Secara kebetulan merupakan satu konsep kaedah hidroponik. (Mashumah, 2018)

Pengembangan kaedah hidroponik telah terbukti dari pelbagai kajian saintifik mengenai kandungan bahan atau struktur dalam tumbuhan. Terdapat beberapa penyelidik yang terkenal bermula dari Jan van Helmont (1600-Belgium) yang menyimpulkan bahawa tumbuh-tumbuhan mendapat sesuatu nutrien dari air. John Woodward (1699-England) menyimpulkan bahawa tumbuhan tumbuh sebagai hasil daripada bahan-bahan di dalam air, yang berasal dari tanah, bukan hanya dari air itu sendiri. (Panchawati, 2016)

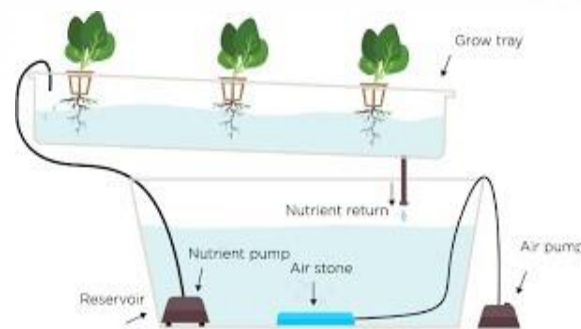
Pada tahun 1804, De Saussure mencadangkan bahawa tumbuh-tumbuhan terdiri daripada unsur kimia yang diperolehi dari air, tanah dan udara. Kesimpulannya ialah air sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Selepas itu pada 1860-1861, kedua orang Jerman, Sachs dan Knop, akhirnya berjaya menanam tanaman yang mengandungi air mineral (nutrient), tanpa menggunakan media.

Kaedah ini merupakan permulaan teknik hidroponik yang dibangunkan sehingga kini. Sachs dan Knop juga berjaya mengenal pasti unsur-unsur yang diperlukan oleh tumbuhan, baik dalam jumlah besar (nutrien makro) dan sedikit (nutrien mikro). Beberapa formula nutrien tumbuhan telah ditemui oleh pakar, seperti Tollens (1882), Totttingham (1914), Shieve (1915), Hoagland (1920), Arnon (1938), dan Robbins (1946). Sehingga kini rumusan nutrien untuk tanaman masih digunakan lagi. (Rosliani, 2005)

Jenis Sistem Hidroponik

Terdapat pelbagai jenis sistem hidroponik pada masa kini yang dapat memudahkan para penggemar menanam tanaman. Antara sistem hidroponik yang dikenali ramai ialah sistem hidroponik jenis NFT (*Nutrient Film Technique*), sistem titisan dan sistem sumbu.

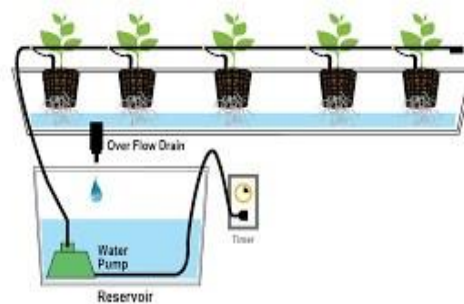
Sistem NFT



Rajah 1. Sistem NFT

Sistem ini menggunakan nutrien daripada sumber semula jadi seperti batu nutrien, ikan dan juga tumbuhan yang dapat memberikan nutrien kepada tanaman. Sudut yang sesuai akan dikenakan pada sistem ini dan pam akan menyalurkan air daripada tangki ke dalam paip tanaman. Pada hujung paip, air akan disalurkan balik ke dalam tangki air. (Roidah, 2014)

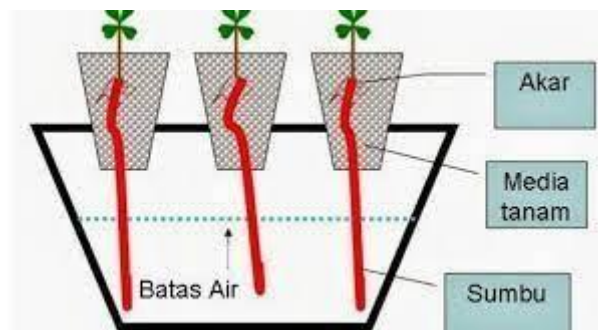
Sistem Titisan



Rajah 2. Sistem Titisan

Sistem ini beroperasi dengan pam menyalurkan air daripada tangki air ke dalam tiub titisan di mana tiub titisan ini akan menitiskan air ke akar tanaman dan selepas itu lebihan air tersebut akan jatuh ke dalam paip tanaman seterusnya disalurkan kembali ke dalam tangki air. (Samsi, 2022)

Sistem Sumbu



Rajah 3. Sistem Sumbu

Sistem ini merupakan sistem yang sangat ringkas di mana tali diletakkan di dalam pasu kecil tanaman dan dikeluarkan sebahagian tali tersebut sehingga mencecah air. Air akan diserap oleh tali dan air tersebut akan terkena kepada akar tumbuhan. (Sosilawati, 2019)

Kekurangan dan Kelebihan Sistem Hidroponik

Jadual 1. Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Kekurangan	Kelebihan
Memerlukan modal yang besar	Tidak memerlukan tanah
Tanaman boleh gagal jika sistem mengalami kegagalan	Akar tanaman dapat dipantau perkembangannya dan lebih bersih
Memerlukan bekalan elektrik secara berterusan	Tidak perlu menyiram setiap hari – Bebas dari kotoran dan penyakit
Penyemaian benih tidak dapat dilakukan secara terus	Risiko untuk diserang hama dan penyakit tanaman rendah
	Tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak

Metodologi Kajian

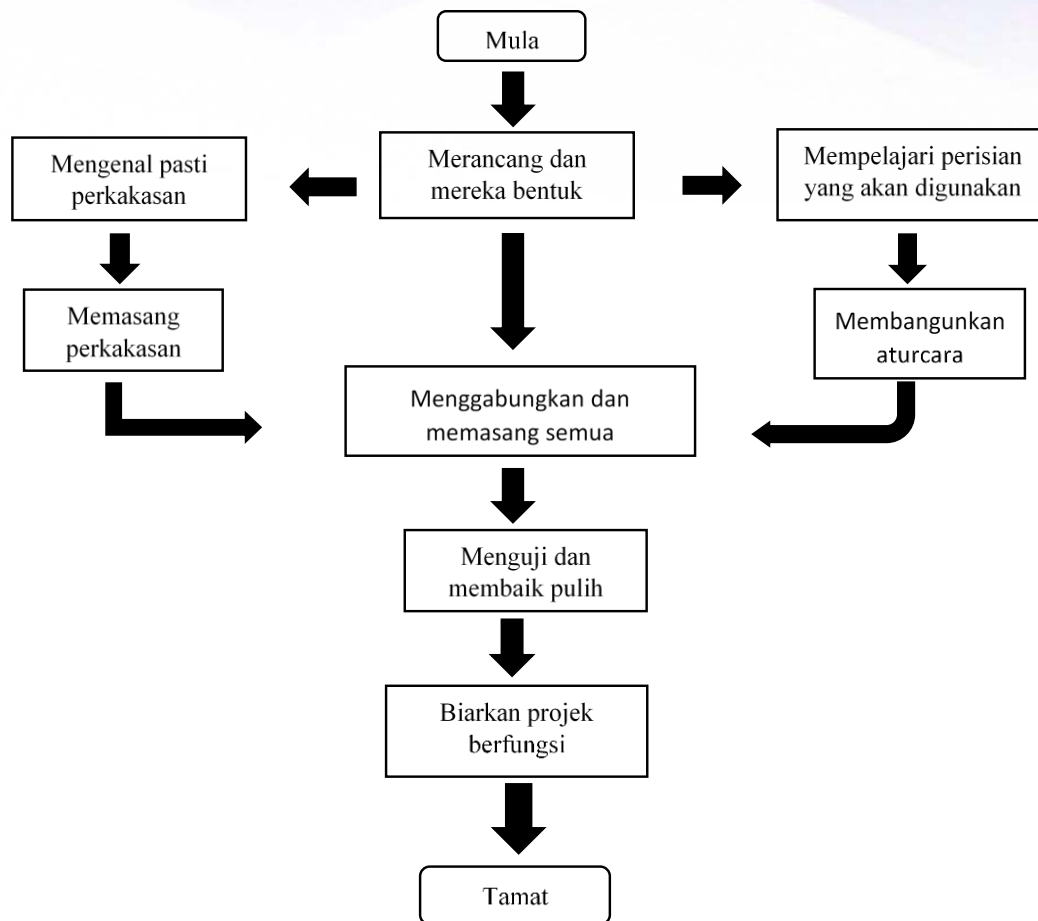
Metodologi kajian merupakan kaedah dan teknik mereka bentuk, mengumpul dan menganalisis data supaya dapat menghasilkan bukti yang boleh menyokong sesuatu kajian. Metodologi kajian kami menerangkan cara penanaman secara moden pada masa kini tanpa memerlukan ruang yang besar.

Tujuan metodologi ialah untuk membantu memahami dengan lebih luas atau lebih terperinci lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan membuat huraian tentang proses kajian. Sebelum projek dimulakan, perancangan awal telah dijalankan bagi memastikan pelaksanaan projek kami boleh berjalan dengan lancar. Dalam perancangan ini, langkah-langkah yang perlu diambil dari awal hingga akhir telah digariskan bagi memastikan projek dapat dilaksanakan tanpa menghasilkan sebarang masalah.

Antara perancangan yang dibuat ialah tempoh mencari idea, melakukan kajian dan objektif bagi idea yang telah dipilih, menganggar kos bagi pelaksanaan projek, menetapkan tempoh masa pengujian projek yang telah siap dan melakukan kerja-kerja penambahbaikan pelaksanaan kerja berdasarkan tempoh masa yang ditetapkan dapat menjimatkan masa, tenaga kerja dan kos pembinaan projek.

Perancangan Kerja

Aliran Kerja dan Prosedur Kerja

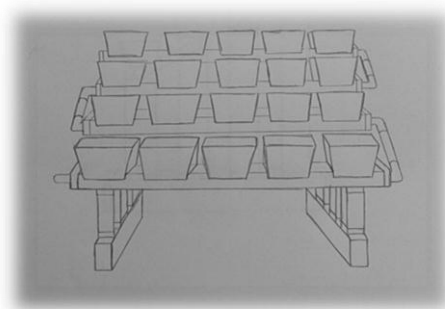


Rajah 4. Carta Aliran Kerja

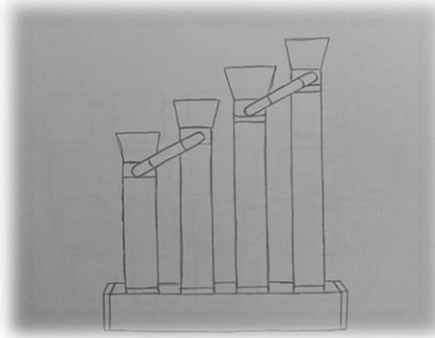
Rekabentuk Kajian

Reka bentuk konsep ini dilakukan dengan sekadar lakaran awal sebelum memulakan projek. Tujuan rekabentuk konsep ini adalah untuk mendapatkan gambaran awal terhadap projek yang dibuat. Ia juga bertujuan untuk menambah baik lakaran yang sedia ada. Rekabentuk ini dilakukan sebanyak yang boleh bagi mengeluarkan semua idea dan inovasi. Dalam pemilihan rekabentuk lakaran dibuat bagi membezakan kelebihan dan kekurangan yang ada pada setiap lakaran projek. Rekabentuk ini diinspirasi daripada hasil lawatan saya bersama rakan saya di Pejabat Pertanian Daerah Tumpat, Kelantan.

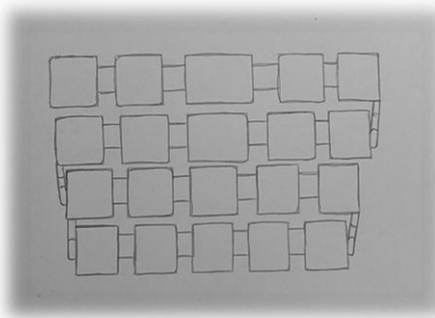
Lukisan Pandangan



Rajah 5. Pandangan Depan



Rajah 6. Pandangan Sisi



Rajah 7. Pandangan Atas

Faktor Pemilihan Rekabentuk

Proses penilaian rekabentuk melibatkan beberapa aspek yang penting dalam pelaksanaan sesuatu projek. Antaranya:

- i. **Fungsi**
Rekabentuk yang baik haruslah memenuhi kehendak dan keperluan pengguna terutama dari segi bentuk.
- ii. **Rupa bentuk**
Mempunyai rekabentuk yang menarik, ringkas dan mudah. Kebiasaanya suatu bentuk yang dihasilkan perlulah menarik perhatian pengguna.
- iii. **Kesesuaian**
Pemilihan mestilah sesuai, mudah diperolehi, kos yang minimum dan mesra pelanggan.
- iv. **Ketahanan**
Ketahanan suatu rekabentuk seharusnya menepati tujuan dan fungsi yang dibuat dapat menanggung beban dan dapat diguna dalam jangka hayat yang panjang.
- v. **Kos**
Produk yang dihasilkan hendaklah dapat disiapkan pada harga yang minimum agar tidak membebankan pengguna.
- vi. **Kemasan**
Kemasan suatu permukaan dan bentuk projek hendaklah menarik dan sesuai dengan tujuan penggunaan.
- vii. **Kebolehasilan**
Sesuatu rekabentuk yang dihasilkan hendaklah mudah dan tidak melibatkan proses pembinaan yang rumit.

Bahan Dan Kos

Jadual di bawah menunjukkan anggaran bahan dan kos perbelanjaan yang akan digunakan dalam projek ini:

Jadual 2

Bil	Bahan	Unit	Harga Seunit (RM)	Jumlah (RM)
1	Pam	1	65.00	55.00
2	Tangki Air	1	25.50	20.00
3	Pasu Hygropot	20	6.00	120.00
4	Baja AB	1	19.00	19.00
5	Sabut Kelapa	7	2.10	14.7
6	Benih Sayuran	1	3.00	3.00
7	Rectangular End Cap with Hole	7	5.00	35.00
8	Rectangular End Cap	17	2.00	34.00
9	Paip PVC 4X2 “	4	17.50	70.00
10	Gam Paip PVC	1	3.95	3.95
11	Paip PVC	8	25.65	205.2
12	Timer	1	18.00	18.00
Jumlah				

Kaedah Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui :

- i. **Penelitian talian**
 Penelitian talian bertujuan untuk mendapatkan reka bentuk yang terbaik dalam menghasilkan projek penanaman secara hidroponik. Carian bahan dan segala peralatan yang perlu digunakan dalam menghasilkan projek ini juga menggunakan data yang diperolehi melalui atas talian. Konsep projek ini juga idea daripada info grafik yang diperolehi melalui media sosial.
- ii. **Kajian Perpustakaan**
 Kajian perpustakaan melibatkan pencarian bahan-bahan sekunder seperti laporan-laporan, risalah-
 risalah atau majalah, suratkhbar dan lain-lain bentuk penulisan dan penerbitan dari pihak-pihak tertentu. Justeru itu, dalam kajian perpustakaan ini amat diperlukan untuk menyediakan pengenalan kepada kajian dan landasan teori dalam bab satu dan bab dua. Ia juga digunakan untuk menyokong dapatan-dapatan yang diperolehi daripada bab sebelumnya.
- iii. **Soal Selidik**
 Penyelidikan tentang projek hidroponik seperti juga sangat penting untuk mendapatkan banyak lagi maklumat daripada orang yang lebih berkemahiran. Oleh itu penggunaan soal selidik sebagai alat ukur adalah lebih praktikal dan berkesan kerana dapat membantu mendapatkan pengetahuan untuk merekabentuk projek yang lebih efektif.

Instrumen Kajian

Pelaksanaan projek dimulakan dengan pencarian tajuk bersama dengan penyelia projek seterusnya mempercambahkan idea ini. Projek yang dilihatkan dapat membantu ramai orang yang berminat dalam bidang pertanian kemudiannya diteliti rangka kerjanya supaya mengikut skop dan perancangan yang betul. Prosedur

untuk merangka projek turut dirangka. Antara proses yang dilakukan dari awal hingga akhir adalah seperti berikut:

- i. Mengadakan perbincangan bersama ahli kumpulan
Perjumpaan ahli kumpulan bersama penyelia bagi memilih tajuk yang sesuai serta cara menyiapkan proposal projek.
- ii. Membuat lakaran projek
Merangka bentuk projek yang akan dihasilkan beserta ukuran yang lengkap.
- iii. Mencari alatan yang akan digunakan dalam projek ini
Membuat pemantauan tentang alatan yang akan digunakan di laman sosial, kedai-kedai alatan hardware. Alatan yang akan dibeli perlulah mempunyai harga yang berpatutan.

Dapatan Kajian

Setelah projek ini siap sepenuhnya, pengujian telah dibuat dengan mengambil kira pertumbuhan pokok dari segi ketinggian dan juga lebar daun pokok yang tumbuh melalui sistem hidroponik yang mengandungi kandungan baja didalam tangki air dalam masa beberapa minggu selepas menaman. Setelah melakukan pengujian tersebut, projek NFT ini dapat dilihat sebagai projek yang mampu menghasilkan tanaman pokok yang bebas daripada penggunaan tanah dan juga menjimatkan air.

Seterusnya, risiko tanaman tidak menjadi ataupun mati berada pada tahap yang rendah mengikut penjaga setiap individu. Hal ini kerana, projek NFT ini mudah untuk diselenggara dan tidak perlu melakukan penjagaan pokok setiap hari kerana ianya berfungsi sepanjang masa selagi pam air hidup mengikut timer yang telah ditetapkan masanya. Tahap penyelenggaraan juga rendah dan kaedah penyelenggaraan mudah untuk dilaksanakan dan tidak membebankan seseorang individu. Projek NFT ini adalah berdasarkan inovasi produk, maka kaedah penyelidikan yang telah dipilih ialah melalui pengujian secara eksperimen. Apabila produk ini telah disiapkan, ia akan diuji keberkesanannya. Projek ini akan diuji keberkesanannya daripada beberapa aspek iaitu:

- i. Ujikaji pengaliran air
- ii. Penumbuhan pokok melalui sistem hidroponik

Jadual 3. Ujikaji Pengaliran Air

Bil	Masa Yang Diambil (Saat)	Air Masuk (Liter)	Air Keluar (Liter)	
1	Pam ke Paip 1	5 s	16.4 liter	15.2 liter
2	Paip ke Paip 2	14 s	16.4 liter	15.2 liter
3	Pam ke Paip 3	20 s	16.4 liter	15.2 liter
4	Air Jatuh ke Tangki	25 s	16.4 liter	15.2 liter
5	Pam ke Tangki	29 s	16.4 liter	15.2 liter

Jadual 4. Ketinggian Pokok

No Pot	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Pertumbuhan
1(nft)	2.5 cm	7 cm	14 cm	11.5cm
2	2 cm	6.5 cm	13 cm	11 cm
3(nft)	2 cm	6.5 cm	12 cm	10 cm

4	3.5 cm	7.5 cm	12 cm	8.5 cm
5(nft)	3 cm	9 cm	15 cm	12 cm
6	2.5 cm	7 cm	14.5 cm	12 cm
7(nft)	2 cm	8 cm	15 cm	13 cm
8	3 cm	8.5 cm	15 cm	12 cm
9(nft)	3.5 cm	9 cm	16 cm	12.5 cm
10	2.5 cm	7 cm	13 cm	10.5 cm
11(nft)	2 cm	6.5 cm	13.5 cm	11.5 cm
12	2 cm	7 cm	12.5 cm	10.5 cm
13(nft)	3 cm	8 cm	14 cm	11 cm
14	3 cm	9 cm	15 cm	12 cm

Jadual 5. Lebar Daun

No Pot	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Pertumbuhan
1(nft)	1 cm	2 cm	4 cm	3 cm
2	1 cm	2 cm	3.5 cm	2.5 cm
3(nft)	0.5 cm	1.5 cm	3 cm	2.5 cm
4	1.5 cm	2.5 cm	4 cm	2.5 cm
5(nft)	1 cm	2 cm	3.5 cm	2.5 cm
6	1 cm	2.5 cm	3.5 cm	2.5 cm
7(nft)	1.5 cm	3 cm	4 cm	2.5 cm
8	1.5 cm	2.5 cm	4 cm	2.5 cm
9(nft)	1 cm	1.5 cm	3.5 cm	2.5 cm
10	1 cm	2 cm	2.5 cm	1.5 cm
11(nft)	1.5 cm	2.5 cm	3.5 cm	2.0 cm
12	2 cm	3 cm	3.5 cm	1.5 cm
13(nft)	1 cm	2 cm	3 cm	2.0 cm
14	1 cm	2 cm	2.5 cm	1.5 cm

Perbincangan, Kesimpulan & Cadangan

Untuk bab ini, keputusan dibuat adalah berdasarkan kepada semua keputusan yang diperolehi dari ujikaji yang dijalankan dan data yang diperolehi yang telah dinyatakan dalam bab-bab yang sebelumnya. Dalam bab ini juga,

perkara yang berkaitan adalah berkenaan objektif kajian dan juga cadangan terhadap kajian yang dijalankan. Selain itu, kesimpulan telah dibuat bagi ujikaji ini.

Perbincangan

Berdasarkan pemerhatian kami di lapangan, kami dapat menjelaskan bahawa sistem NFT ini mampu memudahkan urusan seseorang individu dalam kegiatan bertani. Dengan rekabentuk yang moden dapat diaplikasikan bagi mereka yang suka bertani serta tinggal di kawasan yang terhad. Selain itu, teknologi NFT memudahkan pertumbuhan zon akar tanaman, keperluan makanan dan air dapat terpenuhi dengan baik dan mudah, keseragaman sumber nutrien dan pemberian nutrien mengikut kadar keekatan seperti yang diperlukan oleh tumbuhan. Kadar baja ini boleh disesuaikan dengan umur dan jenis tanaman ikut jadual pembajaan yang khusus. Teknologi ini membolehkan untuk penanaman dapat diusahakan beberapa kali dengan jangkamasa penanaman tanam yang pendek. Ia juga amat sesuai untuk menjalankan kajian atau penyelidikan mengenai pembajaan, varieti dan amalan penanaman kerana kadar pembajaan dan persekitaran boleh dikawal (*Controlled factor*).

Seterusnya, sistem NFT ini bekerja mengalirkan air, oksigen dan larutan baja secara terus-menerus dengan ketebalan arus air 2-3 mm. Tanaman diatur dengan sedemikian rupa untuk membolehkan bahagian akar tanaman menyentuh larutan air baja yang diberikan. Kedudukan palung yang senget (*slunting*) atau dibuat miring dengan salah satu sisi lebih tinggi dari sisi lainnya iaitu sekitar maksima 5% dari panjang alir berarus dapat mengalirkan dengan lancar.

Kesimpulan

Penilaian telah dilakukan berdasarkan keseluruhan ujikaji yang telah dilakukan, prototaip ini telah memenuhi semua keperluan reka bentuk dan objektif kajian. Penciptaan teknologi ini adalah ringkas reka bentuknya dan pembinaannya senang dan ianya mudah untuk digunakan bagi semua golongan yang suka akan aktiviti bertani.

Dari sampel ujian NFT pot ganjil menunjukkan bahawa pertumbuhan tanaman menunjukkan kadar pertumbuhan ketinggian pokok yang lebih baik iaitu sebanyak 10-13 cm berbanding cara penanaman yang biasa iaitu sebanyak 8.5-12 cm. Manakala sampel ujian NFT menunjukkan kadar pertumbuhan lebar daun yang lebih baik iaitu sebanyak 2.0-3.0 cm berbanding cara penanaman yang biasa iaitu sebanyak 1.5-2.5 cm.

Cadangan

Berikut merupakan beberapa perkara yang dicadangkan untuk mempertingkatkan lagi teknologi NFT dimasa hadapan:

- i. Menambahkan roda pada bahagian tapak teknologi NFT supaya memudahkan para pengguna untuk mengalir projek tersebut dari satu tempat ke satu tempat yang lain.
- ii. Menggunakan sistem IOT untuk teknologi ini supaya nampak lagi canggih dan moden.
- iii. Menggunakan lampu led plant pada sekeliling sistem ini bagi menggantikan cahaya matahari yang kurang mencukupi.

Rujukan

Dalhar, A. *Perbandingan Sistem Hidroponik Deep Flow Technique dan Nutrient Film Technique dalam Usaha Tani Selada di Specta Farm* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).

Karoba, F., & Nurjasmii, R. (2015). *Pengaruh Perbedaan pH terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (Brassica oleraceae) Sistem Hidroponik Nft (Nutrient Film Technique)*. Jurnal Ilmiah Respati, 6(2).

- Khofifah, I. *Teknologi Budidaya Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique (NFT) Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Studi Kasus PT. Serba Indonesia Sejahtera Kabupaten Bogor*
- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R. (2017). *Teknologi hidroponik sistem sumbu pada produksi selada lollo rossa (Lactuca Sativa L.) dengan penambahan CaCl₂ sebagai nutrisi hidroponik* 11(01), 96-104. *Jurnal Agroteknologi*.
- Mashumah, S., Rivai, M., & Irfansyah, A. N. (2018, August). *Nutrient film technique based hydroponic system using fuzzy logic control. In 2018 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)* (pp. 387-390). IEEE.
- Pancawati, D., & Yulianto, A. (2016). *Implementasi Fuzzy Logic Controller untuk mengatur pH nutrisi pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)* 5(2), (pp 278-289). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*.
- Roslioni, R., & Sumarni, N. (2005). *Budidaya tanaman sayuran dengan sistem hidroponik*.
- Roidah, I. S. (2014). *Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik* 1(2), 43-49. *Jurnal Bonorowo*.
- Samsi, M. S. M., Basir, M. Z. K., & Gerunsin, N. (2022). *Significant Use of The Aquaponics System from An Islamic Perspective: Signifikan Penggunaan Sistem Akuaponik Dari Perspektif Islam. Al-Qanatir: 28(2)*, 32-37. *International Journal of Islamic Studies*.
- Susilawati, S., & Si, M. (2019). *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*. Kampus Unsri Palembang: Universitas Sriwijaya.

Effects of Ultraviolet Radiation on Mechanical and Physical Properties of Edible Films Made from Sago Starch and Egg Albumin

Marini Nafi^{1,*} and Murni Rahim²

¹ Department of Agrotechnology and Bio-Industry, Polytechnic Jeli, Kelantan, Malaysia.

² Department of Agrotechnology and Bio-Industry, Polytechnic Jeli, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: marininafi@gmail.com

Abstract. Edible films made from sago starch and egg albumin powder with 30% w/w of glycerol and 40% w/w of sorbitol were produced using the casting method. The films were then exposed to ultraviolet radiation for 1, 2, and 3 hours, and characterized for thickness, tensile strength, elongation at break, water vapour permeability, and color. The resulting films were self-supporting, translucent, and had a smooth surface, with a thickness ranging from 0.10-0.15 mm. Irradiated films exhibited a significant increase in tensile strength, while elongation at break decreased linearly with the duration of ultraviolet exposure. The measured data for tensile strength were 0.23-2.25 MPa for 30% glycerol and 0.67-2.05 MPa for 40% sorbitol. Elongation at break for 30% glycerol ranged from 58-87%, and for 40% sorbitol, it was 17-89%. The color of the films differed from the control (100% sago starch), and with increased ultraviolet exposure, the films tended to become more yellow. Therefore, ultraviolet irradiation can be used as an alternative method to modify the mechanical properties of starch protein edible films in the future of food packaging.

Keywords: sago starch, edible films, food packaging, ultraviolet treatment

Introduction

Edible and biodegradable films and coatings is becoming an important area of food research with enormous commercial potential and great significance to the environment. It can used as wraps or formed into pouches, bags, casing or sachets, resulting in reduced waste and improved recyclability of the packaging system. Food packaging serves multiple purposes, such as ensuring product safety, conveying information, facilitating convenient usage, and enabling efficient transportation (Vanderroost et al., 2014). The organoleptic, nutritional and hygienic characteristics of food during storage and marketing can be preserved with the help of edible films. Edible films can be prepared from protein, polysaccharide and lipid materials. Examples of polysaccharide films include films made cellulose, starch, alginate and chitosan. Starch has received considerable attention because of its totally biodegradable nature and low cost. It is an appropriate matrix-forming material and is also the most commonly used agricultural commodity, relatively inexpensive with regard to other biopolymers.

The development of starch-based films is limited due to the hydrophilic nature of starch. The properties of starch can be modified either through enzyme, chemical or physical modifications which are often complex and time consuming. However, irradiation can provide a simple and environmental-friendly alternative to change the physical, chemical and/or biological characteristic of a product. This treatment requires limited sample preparation, is fast, does not require catalyst and does not induce major temperature increase. Physical properties of sago starch and egg albumin blend can be improved by UV irradiation. The ductility and tensile strength of the starch-based plastics were improved due to the crosslinking reaction of amylopectin molecules of starch in physical gel state induced by radiation.

Starch can also be blended together with a biodegradable synthetic polymer. Blends of starches and synthetic polymers have been extensively studied since these blends can be prepared so they are biodegradable. In addition, plasticizers are the basic materials added to the film polymers. Plasticizers are necessary to improve mechanical properties of protein or polysaccharide based edible films. According to Han (2014), it is often necessary to include plasticizers when producing films based on proteins and polysaccharides. Without the addition of plasticizers, films derived from various polysaccharides tend to be brittle, mainly due to the interactions between polymer chains. These compounds can decrease intermolecular attractions between adjacent between adjacent polymeric chains, thus increasing film flexibility. Besides, plasticizers can improve the barrier properties of film and thereby prevent it from cracking during packaging and transportation.

Sago starch was used in this study as it has a high amylopectin content of 75%. Films which contain high amylopectin content tend to be more brittle therefore causing a decrease in tensile strength. Egg albumin was used as it has high amylose content. Amylose is responsible for forming coherent and relatively strong films. Therefore, both these starches were blended together to see the effects of amylose and amylopectin on the physical and mechanical properties of starch blend film together with the ultraviolet treatment.

The general objective of the research was to develop and characterized ultraviolet starch blend edible film. The effect on the tensile strength and elongation at break, water vapour permeability, percentage light transmission and film transparency and film thickness to the ultraviolet starch based edible film will also be analyzed.

The specific objectives of this project are listed below:

- i. To develop UV treated edible film using different rations of sago starch and egg albumin.
- ii. To evaluate the effect of the length of UV radiation on the physical and mechanical properties of edible film prepared from egg albumin and sago starch mixture.

Methodology

Preparation of edible film.

The casting method was used to obtained starch based films. Starch films were prepared based on total weight basis (7g) in 200 ml distilled water and 2.1g of glycerol was added. Sago starch, egg albumin and glycerol were than solubilized into distilled water and heated on a hotplate magnetic stirrer (Model Jenway 1000) for an hour after the temperature reaches 85°C. The solution was allowed to cool to room temperature before casting. A Perspex plate (16cm x 16cm x 3cm) was used to cast the solution. The weight of the solution poured was fixed at 95g to ensure the thickness of each plate was constant. The starch based films were then exposed to a UV light source (253.7nm; 20W) in a laminar flow cabinet at a distance of 20cm from the surface. Films were exposed according to different treatment that is 0 hour (control), 1 hour, 2 hours and 3 hours. A control was also prepared for each formulation where it was not exposed to UV light source. Starch based films were obtained by drying the films under air-condition room temperature overnight followed by drying the films under air-condition room temperature overnight followed by drying it in an Ambient High-Temperature Incubator (Memmert) at 40°C overnight. The starch based films obtained were then peeled off from the plate and after which stored in air tight bags for future analysis.

Tensile strength and elongation at break test.

For tensile strength and elongation at break test, each UV treated starch based film were cut into 2x14cm strips. The film strips were then dried with silica gel for 4 days to get 0% relative vapour pressure. After which, the dried film strips were then equilibrated over saturated sodium bromide solution at 30°C for 7 days so that a 56% of relative humidity will be obtained. Each test strip was then placed in tensile grip on the texture analyzer. The initial grip separation was 100mm and the trigger force is 5g. The crosshead speed is 0.2mms-1. Fourteen strips from each batch of films were tested per ultraviolet (UV) treatment.

Water vapour permeability test.

Starch based film were fixed to the gas permeation cell using plasticines and cellophane tapes, which has a diameter of 4.5cm and a height of 3.2cm respectively. Each gas permeation cell contained 15g of silica gel with 1.5cm headspace from the cells bottom. The film is sealed firmly on the opening of the cells with the smooth side facing inside of the cell. These cells are then placed in a desiccator over silica gel for 2 hours in order to equilibrate it and get 0% RH. Then these permeation cells which contains the film are placed into the desiccator at a temperature of 30°C. The relative vapour pressure value of the desiccator was set to 0.56 by treating with saturated sodium bromide salt solution. The weight gained by the gas permeation cell was weighted daily for a 6 day period.

Percentage light transmission and thickness.

Percentage light transmission of the films was measured using a UV-visible recording spectrophotometer. The barrier properties of starch based films against UV and visible light were measured at selected wavelength between 200 and 800nm. The film was cut into rectangular shapes (4cm x 1cm), then placed in the film holder device. An empty space was used as a reference.

Thickness of the films was measured with a precision digital micrometer to the nearest 0.01mm ($\pm 5\%$) at five random locations on the film.

The method is repeated for 40% sorbitol solution.

Result and Discussion

An edible film must not only maintain its integrity and barrier properties but it also has to be able withstand the normal stress encountered during its application, handling and shipping of the food (Majid et al., 2018a). Figure 1a and b depicts the changes observed in tensile strength and elongation at breaks in sago and egg albumin film after UV treatments.

Table 1a. Tensile strength and elongation at breaks of starch films treated at different exposure time with 30% glycerol.

Film Type	Exposure time (h)	Tensile strength (MPa)	Elongation at break (%)
100% SS	0	0.23	81.4
	1	0.24	79.3
	2	0.28	79.1
	3	0.28	77.6

Film Type	Exposure time (h)	Tensile strength (MPa)	Elongation at break (%)
75%SS 25%EA	0	0.71	87.1
	1	0.79	86.0
	2	0.78	82.4
	3	0.62	80.3
50%SS 25%EA	0	1.23	66.2
	1	1.45	64.1
	2	1.46	62.8
	3	1.33	61.9
25%SS 75%EA	0	2.14	58.9
	1	2.15	58.9
	2	2.25	58.6
	3	2.20	58.1
100%EA	0	1.45	64.9
	1	1.61	64.1
	2	1.62	63.6
	3	1.58	63.1

Table 1b. Tensile strength and elongation at breaks of starch films treated at different exposure time with 40% sorbitol.

Film Type	Exposure time (h)	Tensile strength (MPa)	Elongation at break (%)
100% SS	0	0.55	78.6
	1	0.67	74.4
	2	0.64	72.3
	3	0.52	70.7
75%SS 25%EA	0	1.02	89.5
	1	1.21	87.6
	2	1.23	82.9
	3	1.05	81.1
50%SS 25%EA	0	1.97	27.1
	1	2.05	18.7
	2	2.04	18.1
	3	2.01	17.1
25%SS 75%EA	0	1.84	62.3
	1	1.87	62.2
	2	1.89	64.5
	3	1.89	61.1
100%EA	0	1.79	55.9
	1	1.82	55.8
	2	1.86	55.8
	3	1.74	54.4

The statistical analysis shows a significant difference existed between all 5 formulations. In terms of UV treatment, a significant increase was observed in all formulations of film between the control and the 2 hour treatment. This might be due to the fact that UV treatment induce cross linking within film structure. However,

after the films have been exposed for 3 hours under ultraviolet light, there was a decreased in the tensile strength for all 5 formulations. This could be because of the excessive cleavage of the starch molecules after been exposed to UV radiation for a long time, hence causing the molecules to lose its compact structure. This then leads to a lower tensile strength as less force is required to break the films.

The amylose content of starches appeared to have significant contribution to the tensile strength of the films developed. Films which contain 25% sago starch and 75% egg albumin had a highest tensile strength (2.14-2.25).

Study of water vapour permeability of packaging films is extremely important as they are commonly used in product shelf-life predictions, as well as in tailoring film permeability properties for specific food applications. Edible films with high water vapor permeability are undesirable for industrial applications as they can lead to the easy degradation of food products. The water vapour permeability of UV treated starch films are summarized in Table 2a and 2b.

Table 2a. Water vapour permeability of starch films treated at different exposure time with 30% glycerol.

Film Type	Exposure time (h)	WVP (g.m/m².s.Pa) x 10⁻¹⁰
100% SS	0	3.10±0.16 ^a
	1	3.15±0.21 ^a
	2	2.87±0.12 ^a
	3	3.09±0.08 ^a
75%SS 25%EA	0	3.82±0.08 ^{ab}
	1	3.76±0.06 ^{ab}
	2	3.63±0.09 ^{ab}
	3	3.83±0.13 ^{ab}
50%SS25%EA	0	4.57±0.08 ^b
	1	4.43±0.06 ^b
	2	4.41±0.22 ^b
	3	4.52±0.18 ^b

Film Type	Exposure time (h)	WVP (g.m/m ² .s.Pa) x 10 ⁻¹⁰
25%SS 75%EA	0	5.43±0.09 ^c
	1	5.12±0.08 ^{bc}
	2	5.92±0.20 ^c
	3	5.39±0.17 ^{bc}
100%EA	0	3.48±0.12 ^{ab}
	1	3.42±0.08 ^{ab}
	2	2.98±0.09 ^a
	3	3.39±0.04 ^a

Table 2b. Water vapour permeability of starch films treated at different exposure time with 40% sorbitol

Film Type	Exposure time (h)	WVP (g.m/m ² .s.Pa) x 10 ⁻¹⁰
100% SS	0	3.41±0.08 ^a
	1	3.31±0.21 ^a
	2	3.64±0.06 ^a
	3	3.11±0.09 ^a
75%SS 25%EA	0	3.73±0.20 ^{ab}
	1	3.66±0.18 ^{ab}
	2	3.63±0.13 ^{ab}
	3	3.71±0.09 ^{ab}
50%MS25%EA	0	4.23±0.11 ^b
	1	4.23±0.06 ^b
	2	4.35±0.12 ^b
	3	4.53±0.22 ^b

Film Type	Exposure time (h)	WVP (g.m/m ² .s.Pa) x 10 ⁻¹⁰
25%SS 75%EA	0	5.36±0.09 ^c
	1	5.43±0.08 ^{bc}
	2	5.56±0.21 ^c
	3	5.45±0.10 ^{bc}
100%EA	0	4.33±0.09 ^{ab}
	1	4.43±0.08 ^{ab}
	2	4.56±0.21 ^a
	3	3.87±0.10 ^a

The water vapour permeability value from the data obtained was quite high and the edible film can be considered as having poor water vapour permeability characteristic. One of the reasons maybe due to the plasticizer (glycerol) which was added to the edible film formulation. Even though glycerol is the best plasticizer for starch-based films, the molecular size of glycerol is quite small, making it less resistant to diffusion. As a result, it will act as poor barrier to retard the edible film's ability to absorb water. Zuo et al. (2019) found that an analysis of variance showed the incorporation of zein significantly ($P < .05$) reduced the water vapor permeability (WVP) of films, while the addition of zein was not found to be significant ($P > .05$).

The average thickness obtained in this study was about 0.10mm to 0.15mm. From the results obtained, the WVP for all starch blend films are statistically insignificant. However, UV treated film containing 75% sago starch showed marginal decrease compared to other film formulations. This is because sago starch forms thinner films compared to that of egg albumin starch. Sago starch film possessed poorer water barrier properties than egg albumin film, possibly due to greater thickness or poorer flexibility therefore causing microcracks on the film.

Starch blend films exhibited the higher water vapour permeability compared to neat films. This might probably be due to the increased free-volume of the composite matrix caused by the bulkier side group of both starches. Based on the result, we can conclude that UV irradiation treatment had no influence on the WVP of sago starch and egg albumin blend films.

Starch films produced from various sago and egg albumin blend were generally self-supporting, translucent, clear and colourless. Film transparency provides information on the particle size of dispersed particle in starch matrix. Result showed that film thickness casted from sago and egg albumin blend had a range from 0.10-0.15mm. No significant difference was observed in all samples, thus proved that the films are uniform.

Conclusion

UV treated edible films made from sago and egg albumin were studied with regard to their physical and mechanical properties. Four analysis was carried out including tensile strength, elongation at break, water vapour permeability, and color.

Overall UV treated films (1, 2 and 3 hour exposure time) had higher tensile strength than non-thread (control) films which suggest the possibility of using UV radiation for modifying the mechanical properties of starch film. Elongation at break for starch films was also significantly affected by UV treatment. Starch blend films exhibited higher tensile strength and elongation at break due to the cross-linking of the monomer and the blend.

On the other hand, UV irradiation did not affect the WVP of films developed, although the WVP recorded for starch films were high ranging from 2.87×10^{-10} – 5.92×10^{-10} g.m-1s-1Pa.

Based on the overall analysis of characterization and film properties of UV treated starch blend films, it can be concluded that UV treatment does have an effect on the physical and mechanical properties of starch blend films.

References

- Cazón, P., Velazquez, G., Ramírez, J., & Vázquez, M. (2017). Polysaccharide-based films and coatings for food packaging: A review. *Food Hydrocolloids*, 68, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.009>
- Han J.H. (2014). Edible films and coatings. In: Han JH (ed) *Innovations in food packaging*. Academic Press, Elsevier, Amsterdam, pp 234–255
- Majid, I., Nayik, G. A., Dar, S. M., & Nanda, V. (2018a). Novel food packaging technologies: Innovations and future prospective. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(4), 454–462. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.11.003>
- Okazaki, M. (2018). The Structure and Characteristics of Sago Starch. In *Springer eBooks* (pp. 247–259). https://doi.org/10.1007/978-981-10-5269-9_18
- Otoni, C. G., Avena-Bustillos, R. J., Azeredo, H. M., Lorevice, M. V., De Moura, M. R., Mattoso, L. H. C., & McHugh, T. H. (2017). Recent Advances on Edible Films Based on Fruits and Vegetables-A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(5), 1151–1169. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12281>
- Prakoso, F. H., Indiarso, R., Utama, G.L. Edible Film Casting Techniques and Materials and Their Utilization for Meat-Based Product Packaging. *Polymers 2023*, 15, 2800. <https://doi.org/10.3390/polym15132800>
- Uthumporn, U., Wahidah, N., & Karim, A. (2014). Physicochemical Properties of Starch from Sago (*Metroxylon Sagu*) Palm Grown in Mineral Soil at Different Growth Stages. *IOP Conference Series*, 62, 012026. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/62/1/012026>
- Vanderroost, M., Ragaert, P., Devlieghere, F., & De Meulenaer, B. (2014). Intelligent Food Packaging: The Next Generation. *Trends in Food Science and Technology*, 39(1), 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.06.009>
- Zuo, G., Song, X., Chen, F., & Shen, Z. (2019). Physical and Structural Characterization of Edible Bilayer Films Made with Zein and Corn-Wheat Starch. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(3), 324–331. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.09.005>

The Effectiveness of Kaolin, Metakaolin and Zeolite as Soil Amendment for Mustard Green (*Brassica Juncea*) Growth

Norsuhailizah Sazali^{1*}, Nur Ain Balqis Herman¹, Nur Aisya Sofea Ramli¹, and Anis Syahirah Zakaria¹

¹ Department of Agrotechnology and Bio-Industry, Polytechnic Jeli Kelantan, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: suhailizah@gmail.com

Abstract. The soil amendment is any material that is added to soil to improve its physical and chemical properties to increase the crop yield. Kaolin, metakaolin and zeolite that act as soil amendment was mixed with soil to test the effectiveness of this material towards the growth of the *Brassica Juncea* and decreasing the leaching problem in the agriculture sector. Zeolite has been successfully synthesis via hydrothermal method from kaolin. Five different treatments; control Standard (SS), control Low (SL), 3g kaolin (3gK), 3g metakaolin (3gM), 3g zeolite (3gz) were chosen for analysis their effectiveness toward the growth of *Brassica Juncea*. The concentration value of nitrate, nitrite and ammonia leaching were taken at every pot and analyse by using fresh water master test kits. According to the result, at harvest 1, zeolite show the highest mean value for all plant growth analysis including the plant height (24.15 cm) compared to other treatment. At harvest 2, zeolite also shows the highest plant height (28.33 cm) compared to the other treatment. For the leaching analysis, kaolin, metakaolin and zeolite show the lowest value of mean concentration of nitrate and nitrate compared to standard NPK and lower NPK. In conclusion, kaolin, metakaolin and zeolite have great potential as soil amendments to increase plant growth and reduce the loss of nitrate and nitrite.

Keywords: Kaolin, Metakaolin, Zeolite, Soil Amendment, Mustard Green

Introduction

Agriculture is of the utmost importance to the socioeconomic development of a nation because it is a significant element and factor in national development. The status of agriculture in Malaysia is now more rapid and developed as a result of the high crop yields obtained through the application of modern technology. Malaysia is facing new challenges in terms of generating new findings that will assist in elevating the country's agriculture and food sector to a higher level. Therefore, substantial effort is required to ensure that the agriculture sector can contribute to Malaysia's economic growth. In Malaysia, the Brassicaceae family, which consists of broccoli, brussels sprouts, cauliflower, kale, mustard (greens), and collards, was the most prominent family of vegetables. Mustard greens are a rich source of minerals like Ca, Fe, and K, as well as vitamins like riboflavin and thiamine, as well as functional food compounds like zinc, selenium, phosphorus, and folate (Meena et al. 2022). The fertiliser that functions as a nutrient and improves soil conditions was a crucial factor for plant development. However, soil and water pollution were estimated to be the costs associated with this issue. Additives that function as soil amendments, such as zeolite, provide significant benefits for nutrient retention and solve the problem of soil leaching. Since nitrate is highly soluble and is not retained by the soil, it readily permeates groundwater and contaminates it (Wu et al. 2016). This causes an increase in nitrates above the permissible level, which can lead to health issues.

Kaolin is a commercial clay composed primarily of the hydrated aluminosilicate mineral kaolinite. The commercial value of kaolin is determined by the mineral's whiteness and thin, manageable particle size (Luiz et al. 2010). Kaolin treatment can substantially increase plant height, including root length, leaf size, and biomass, but has no effect on leaf chlorophyll content (Segura-Monroy et al. 2015). Among all kaolin concentrations, 3% kaolin had the greatest impact on cereal growth under sub-optimal watering conditions (Fawwaz et al. 2021). Consequently, specific surface area (SSA) is high, resulting in a large cation and anion retention capacity, which is of great benefit to agriculture because cationic and anionic forms of plant nutrient elements are protected from leaching under high rainfall conditions in the wet tropics (Gilkes et al. 2016). Kaolin found in nature typically contains varying quantities of other minerals, including muscovite, quartz, feldspar, and anatase (Jamo, 2014). Kaolin is frequently used in agriculture for insect control. However, the agricultural use of kaolin exceeds that amount. Not only does it defend the plant from external threats, but it also enhances the quality of the produce. Due to its hydrophilic quality, minimal heat conductivity, and pH range between 4 and 9, kaolin clay is simple to disperse in water (Murray, 2006). Kaolin is a non-abrasive, non-abrasive material (Prasad et al. 1991). Deposits of kaolin are utilised in numerous industries, including the production of paper, plastic, rubber, pigments, paints, adhesives, zeolite, pharmaceuticals, and nanocomposite materials. Kaolin is one of the sophisticated materials with a wide range of applications (Wayne, 1993). It is white, chemically inert over a comparatively wide pH range, and has a high covering capacity when used as a pigment or extender. In addition, its chemical composition is inert. The term "kaolin" is frequently used as a collective noun for the mineral's kaolinite, nacrite, deckite, and halloysite (Anwarul et al. 2008).

The calcined anhydrous form of the clay mineral kaolinite is called metakaolin. By heating kaolin to a specific temperature range, a hydroxyl group is removed from the kaolin, resulting in a chemical transformation. During calcination, the orientation of octahedral strata changes to tetrahedral (Kovo and Edoga 2005). Temperature and time vacillate during the calcination phase, and the arrangement layer becomes extremely unstable. In most instances, a temperature between 550 and 600 degrees Celsius is chosen; the phase does not become more stable until 900 degrees Celsius, whereas 1050 degrees Celsius is required for the formation of mullite (Abdullahi et al. 2017). During calcination at temperatures between 650 and 700 degrees Celsius, structural hydroxyl groups are eradicated, resulting in a bulky product with improved resilience and opacity, both of which are desirable qualities for paper coating applications. Alternately, by thermally heating kaolin at 1000-1050 °C, a 92-95% increase in luminosity can be achieved (Guillet, 1984), despite the material's increased abrasiveness. Metakaolinization at temperatures greater than 700 °C is more suitable for the synthesis of zeolite NaX (Georgiev et al. 2013).

Natural zeolites are primarily of hydrothermal and volcanic origin. The zeolites naturally occurring in nature, possessing operational significance, are clinoptilolite; mordenite; chabazite (Magdalena Krol, 2020). Clinoptilolite, heulandite, natrolite, Phillip site, laumontite, mordenite, chabazite, stilbite, harmotome, ferrierite, analcime, and erionite are some of the most commonly used zeolites (Marantos, 2012). They are formed by hydrothermal, hydrothermal-metasomatic, diagenetic, and metamorphic processes at 250 degrees Celsius and 200-300 MPa in volcanic (basalt-andesite-rhyolite) and volcanic-sedimentary rocks (Soltys et al. 2020). Due to their unique adsorption, ion exchange, molecular sieve, and catalytic properties, both natural and synthetic zeolites are used commercially (Soltys et al. 2020). Catalysts, surfactants, and molecular filters are the primary applications for synthetic zeolites (Li et al. 2021). The resistance of zeolites to ion exchange and reversible dehydration is well-known (Simancas et al. 2021). They have a skeleton consisting of interconnected compartments inhabited by positively charged ions and water molecules (Britannica 2023). An essential structural

characteristic of zeolites is a three-dimensional tetrahedral framework in which each oxygen atom is shared by two tetrahedra (Simancas et al. 2021). Hydrothermal zeolite synthesis is a multi-phase reaction crystallisation process, typically involving at least one liquid phase and both amorphous and crystalline solid phases (Colin et al. 2005). Hydrothermal synthesis is a technique for producing a single crystal that relies on the solubility of minerals in hot water under high pressure. The use of zeolite in agriculture, particularly for crops, is advantageous because it can absorb nutrients from the sediment and distribute them to all plant parts. Zeolite aids in plant growth by preventing nutrient loss in the soil (Vijay Jakkula et al. 2018). In addition to enhancing crop disease resistance and crop yield, zeolite can also increase crop resistance to disease. Zeolites can effectively restore soil. The greatness of zeolite is its ability to speed up the growth of trees, resulting in healthier trees that produce greater yields of fruits, vegetables, oil palm, rubber, and other food commodities (Jarosz et al. 2022).

Nitrogen is the most abundant element in the Earth's atmosphere and exists in a multitude of forms, including the elemental state, nitrate, and ammonia. Each of the numerous natural and anthropogenic sources of nitrogen has the potential to contribute to nitrate contamination of groundwater (Mas-Pla, 2019). The formation of nitrate and ammonium ions is the consequence of natural interactions between nitrogen in the air and precipitation. The majority of the time, dangerously elevated nitrate levels are the result of human activity. The three major anthropogenic sources that contribute the most (Parashar, 2016) are septic tanks, the use of nitrogen-rich fertilisers for turf vegetation, and agricultural operations. Leaching of nitrates from fertiliser depends on the type of fertiliser used (ammoniacal, nitrate, or organic), the manner of application, and the environmental conditions. Nitrate-containing fertilisers may have a higher rate of nitrate leaching than those whose primary nitrogen source is ammonia. The main purpose of the study is to determine the effectiveness of kaolin, metakaolin and zeolite toward the plant growth characteristic of mustard green and reducing the leaching of nitrite and nitrate.

Methodology

Kaolin, metakaolin and zeolite formation

Malaysian company Deltacorp Sdn.Bhd supplied the kaolin used in the present study. For the metakaolin procedure, 50g of kaolin was placed in the crucible and heated for four hours at 600°C in the furnace. Weighing approximately 3 grams of metakaolin, a 1M NaOH solution was gently mixed with 60 millilitres. For the ageing phase, the mélange was continuously stirred at 40°C for 24 hours. To prevent the mixture from evaporating and drying out, it was mixed in an enclosed space. Following the ageing phase, the solution was continuously transferred into a 100 mL Teflon-lined autoclave for the crystallisation procedure. The crystallisation procedure was carried out at 100 °C for nine hours. The mixture will then be allowed to rapidly chill in a tray containing cold water. The supernatant was collected and washed until the pH of the solution fell below 9. The remaining solid was placed in the oven for 12 hours at a temperature of 60°C.

Greenhouse experiment

All the experiment was conducted in greenhouse with the design experiment was tabulated in Table 1. Mustard green has a dark green leaf colour with trees that grow vertically about 20 - 25 cm from ground level. It is a short crop of less than 30 days in the field (27 - 28 days). The organic soil with NPK Green 15:15:15 fertilizer was used to grow the mustard green. Green NPK fertilizer contains the elements nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K). There are 5 main treatment was conducted for this experiment as shown in Table 2. The plant was watering 2 times a day in the morning and evening. The data were taken 2 times at week 4 and week 8 to show the effect of kaolin, metakaolin and zeolite towards the growth of plant at every stage of the plant.

Table 1: Experimental design used in green house experiments

Greenhouse	
Soil/pot size	700g/pot
Design	Randomized
Treatment	5
Repetition of each treatment	3
Watering	100 ml / day
Leached collected	Plastic container 5 treatment x 3 replicate
Harvest	2 times

Table 2: List of treatment of soil with NPK fertilizer and zeolite

No.	List of treatment
1	Soil with standard NPK added fertilizer (3g) (SS)
2	Soil with low added NPK fertilizer (1g) (SL)
3	Soil with standard NPK fertilizer + 3 g kaolin (3gK)
4	Soil with standard NPK fertilizer + 3 g metakaolin(3gM)
5	Soil with standard NPK fertilizer + 3 g zeolite(3gZ)

Plant Growth Analysis

In plant growth analysis, several parameters must be considered, including leaf diameter, plant height, number of leaves, stem diameter, shoot weight (shoot + leaves), and soil pH. The plant was harvested in weeks 3 and 6 of its development stage, 10 days after its emergence from the soil. The weights of the shoots were promptly recorded on the harvesting day. The plant material was then packed in paper envelopes, labelled, and oven-dried at 100 °C for one day in ventilated ovens for analysis of the oven-dried shoot (shoot+leaves). The oven-dried plant material was then evaluated for the subsequent characteristics.

Leaching study

Nitrate and nitrite removal were measured using fresh water master test kits. By transforming colour, the nitrate and nitrite test kits determined the concentration of nitrate and nitrite. The water was collected every week for leaching analysis.

Data analysis

Utilising Microsoft Excel on a computer to obtain precise mean calculations for runoff and plant growth analysis based on collected data. Spreadsheets can be formatted, organised, and calculated using Microsoft Excel. By organising data using software such as Excel, data analysts and other users can make it simpler to notice when data is added or modified. The statistical significance of each observation was determined using the Windows version of the computer programme SPSS, version 10. Within each harvest, all plant was analysed using a one-way analysis of variance (ANOVA). The least significant differences (LSD) between the interventions for each experiment were also analysed. Mean have been given different letter at the graph, they are significantly different at $p \leq 0.05$.

Result and discussion

X-ray fluorescence spectroscopy (XRF), X-ray Diffraction (XRD) and Field Emission Scanning Electron Microscopy (FESEM) analysis of kaolin, metakaolin and zeolite

As shown in Table 3, the XRF was used to determine the chemical composition of kaolin. Because it contained SiO₂ (48.72%) and Al₂O₃ (37.63%), kaolin was used as a source of Si and Al in the production of zeolite. In order to synthesise, the numerous Zeolite LTA compounds derived from the composition of kaolin, silica, and alumina were utilised without any XRF-based adjustments. For metakaolin, the percentage of SiO₂ increases from 48.72% (kaolin) to 50.73%, while the percentage of Al₂O₃ decreases from 37.63% (kaolin) to 36.34%, whereas for zeolite, the percentages of SiO₂, Al₂O₃, and NaO are 46.75, 40.12%, and 13.13%, respectively.

Figure 1 demonstrates that the XRD pattern of unprocessed kaolin was identical to that of kaolinite at $2\theta = 12.398^\circ$ and 24.944° , respectively (Sazali, 2022). According to the investigation's findings, there is only one primary mineral present, and it is kaolinite (100 percent). After calcination, the metakaolin XRD pattern varies and changes, with peak intensities shifting and changing between $2\theta = 20.861$ and 26.644 600 °C. In addition, there was a discernible increase in amorphization, as the kaolinite peaks became less prominent and the amorphous SiO₂ phases became more apparent. This new finding is consistent with those of (Adebanjo, 2021), and the explanation may be as simple as alterations in the quality, composition, and geological formation of kaolin materials. Zeolite production is indicated by ten peaks at $2\theta = 10.158, 12.449, 16.093, 20.397, 20.857, 21.649, 23.966, 26.089, 26.637, 27.092, 29.916, 30.804, 32.515, \text{ and } 34.150$ (Figure 1) (Sazali, 2022). The XRD pattern of these peaks is virtually identical to those of single-phase zeolite-LTA and zeolite A. At 1M NaOH, the percentage of crystallinity of Zeolite-LTA is the highest, at 86.80%.

Scanning electron micrographs (Figure 2) validated the hexagonal plate shape of kaolinite crystals (Sazali, 2022). The morphologies of unprocessed kaolin exhibit a lamellar structure (Ahmed et al.2017). In addition, there are smaller particulates visible in the photograph. Moreover, based on Figure 4.5, the unprocessed kaolin clay has a crystalline morphology with layered structures, confirming an earlier study (Ajala, 2017) on a mineralogy

variation found in Malaysian kaolin. The micrograph was analysed further, and the results revealed that each of them consisted of irregular platelets and a poorly defined granule containing sub rounded particles. As a consequence of the calcination process, highly disordered metakaolin with an amorphous structure and a sheet-like shape was produced (Sazali, 202). This study's findings align with those of (Chandrasekhar, 1996). Figure 1 is a scanning electron microscope micrograph demonstrating that the manufactured Zeolite-LTA is a perfect match for the cubic crystalline system family. There were observed to be well-crystalline zeolite crystals with a cubic morphology and consistent diameters. Images taken with a scanning electron microscope reveal that the products synthesised at 6 and 20 hours possessed well-formed cubic crystals (Ana Aurea et al. 2019).

Table 3: XRF analysis for kaolin, metakaolin and zeolite

Material	Chemical compositions						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	NaO
Kaolin	48.72	37.63	1.35	0.59	0.34	0.25	-
Metakaolin	50.73	36.34	1.21	0.42	-	-	-
Zeolite	46.75	40.12	-	-	-	-	13.13

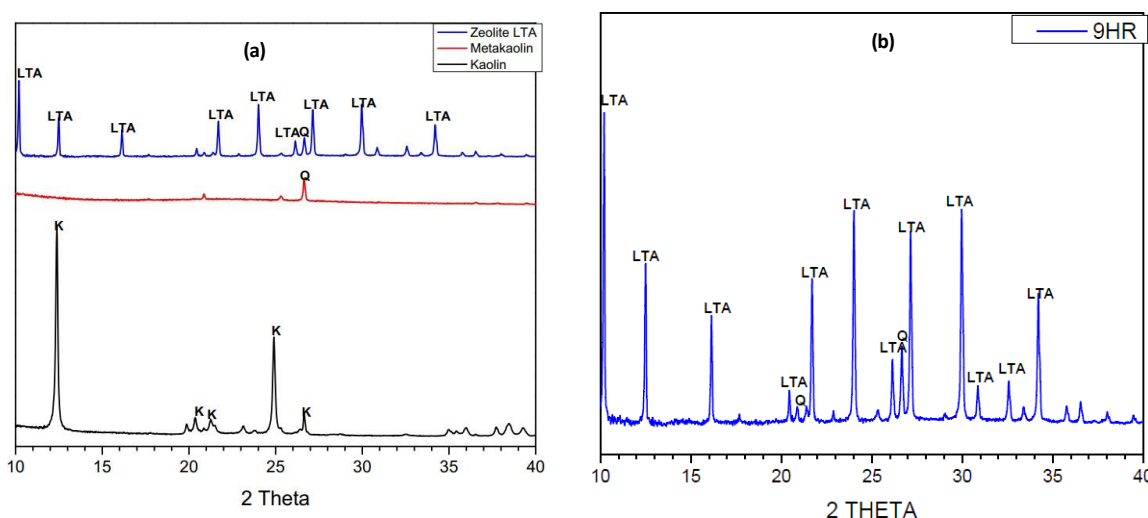


Figure 1: (a) The combination of XRD diffractogram of kaolin, metakaolin and zeolite (b) XRD diffractogram of zeolite

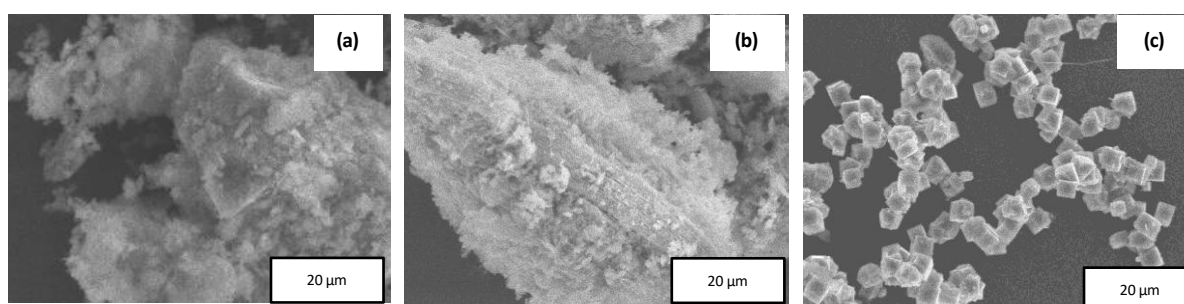


Figure 2: The FESEM image for (a) kaolin (b) metakaolin (c) zeolite

Plant Growth analysis

Figure 3 shows the plant growth analysis (diameter of leaves, plant height, number of leaves, diameter of stem, weight of shoot and weight of dry shoot) in a greenhouse at harvest 1 for treatment of control Standard (SS), control Low (SL), 3g kaolin(3gK), 3g metakaolin(3gM), 3g zeolite(3gz). According to the result at harvest 1, zeolite show the highest values of all the plant growth analysis compared to other treatment. The kaolin, metakaolin and zeolite amended show the highest value of plant characteristic compared to standard NPK and Low NPK. Control low NPK show the lowest values of plant growth analysis compared to other treatment because

there is not enough nutrient for the growth of plant. By using the statistical analysis, 3g of Zeolite show the high significance difference compared to other treatment ($p \leq 0.05$). For diameter of leaves, zeolite show the highest values (6.52cm) compared to other treatment including the metakaolin(5.325cm) and kaolin (5.85cm). 3g of Zeolite show the high significance difference compared to other treatment ($p \leq 0.05$). Control low show lower significant difference compared to other treatment. It same goes to the plant height, whereas the zeolite shows the higher plant height (24.15cm) compared to other treatment (Figure 3 and Figure 4). By comparing the plant height of zeolite amended with standard NPK, zeolite show 22.46 % higher compared to standard NPK. For the number of leaves, zeolite amended show the higher data (8.33) compared to metakaolin (7.67) and kaolin (7.67). There is no significance different for all treatment for number of leaves at harvest 1. For diameter of plant stem, zeolite show 27.75% bigger compared to standard NPK with 3g of zeolite show the high significance difference compared to control standard and control low. The weight of shoot for zeolite (5.91g) amended in soil show the heaviest weight compared to other treatment. By comparing the mean, 3g of zeolite show the significance difference than all treatment. For the dry shoot weight, metakaolin show the highest weight compared to other treatment. 3g of metakaolin show the high significance difference compared to other treatment while 3g zeolite show significance difference with control standard, 3g kaolin and 3g metakaolin. The pH of soil for the treatment show the value at range 6-7.

At harvest 2 of mustard green (Figure 5), zeolite is still showing the highest value of diameter of leaves (7.3cm) compared to other treatment including metakaolin and kaolin. By comparing the mean using the statistical analysis, 3g of zeolite show the high significance difference for all treatment except for 3g metakaolin. Control low show the lower significance different for all treatment. For plant height, zeolite show the highest values of plant height (28.33 cm) compared to standard NPK (25cm) with equivalent to 11.8% higher in plant height (Figure 4 and Figure 5). In statistical analysis, 3g of zeolite show the high significance difference compared to all treatment except for 3g of kaolin. For the number of leaves, metakaolin and zeolite show the highest number of leaves which are 8cm compared to other treatment. There is no significant difference show for all treatment for number of leaves at harvest 2. For diameter of stem, 3g of zeolite show the slightly bigger of stem compared to other treatment. 3g of zeolite show the significance difference for all treatment. The weight of shoot for metakaolin (14.14g) amended in soil show slighter higher compared to zeolite (12.7g). For the weight of shoot, 3g zeolite show the significance difference with control low while 3 g of metakaolin show the significance difference to control low and 3g of zeolite. For weight of dry shoot at harvest 2, 3g zeolite, control standard and 3g of kaolin show significance difference with control low and 3g of metakaolin.

According to Figures 3 and 5, which compare the plant's height, Zeolite has a positive effect on the plant's growth. It has been shown that either a lower or higher total amount of Zeolite added to the growing medium results in a significant increase in plant height (Colella, 2011), zeolites enhance both the development and growth of plants (Milošević, 2009). According to research conducted by Mevlut (2006), the addition of Zeolite to the soil increased tomato productivity but had no effect on the yield of sweet corn (Kulasekaran Ramesh, 2011). Zeolite increased the yield of barley, potatoes, clover, and wheat (Mazur, et al. 1984). According to the findings of another researcher (Leggo, 2000), a lower loaded (16%) zeolite soil amendment produced greater plant dry weight and grain yield than a higher loaded (33%) amendment. The benefits of improved soil structure and enhanced soil nutrient conditions may be related to the increased crop yields recorded for numerous crop types after Zeolite was applied to the soil in combination with either synthetic or organic fertilisers (Mpanga, 2020).

The addition of zeolite to the soil demonstrates that it can function as a slow-release fertiliser, a soil amendment for pH buffering, an increase in CEC and fertiliser efficacy, and a water reservoir in the soil due to its high porosity (Polat et al 2004). Due to the exceptionally high ion exchange capacity of zeolites, these minerals have proven useful in the cultivation of a wide range of crops, including cereals, forage crops, vegetable crops, and fruit crops (Butorac et al. 2002). Zeolite has the ability to enhance the exchange capacity of soils, store cations on the surface, and release these cations at the expense of salts present in salty water (Ahmed et al. 2008). According to another researcher (Ahmed et al. 2008), zeolites are widely used in soil solutions for ion exchanges. Using ion exchange, liquid effluents with a high concentration of heavy metal cations and a high cation exchange capacity can be purified. These include cations such as lead, mercury, cadmium, cobalt, zinc, copper, silver, magnesium, aluminium, and lead (Binod et al. 2020).

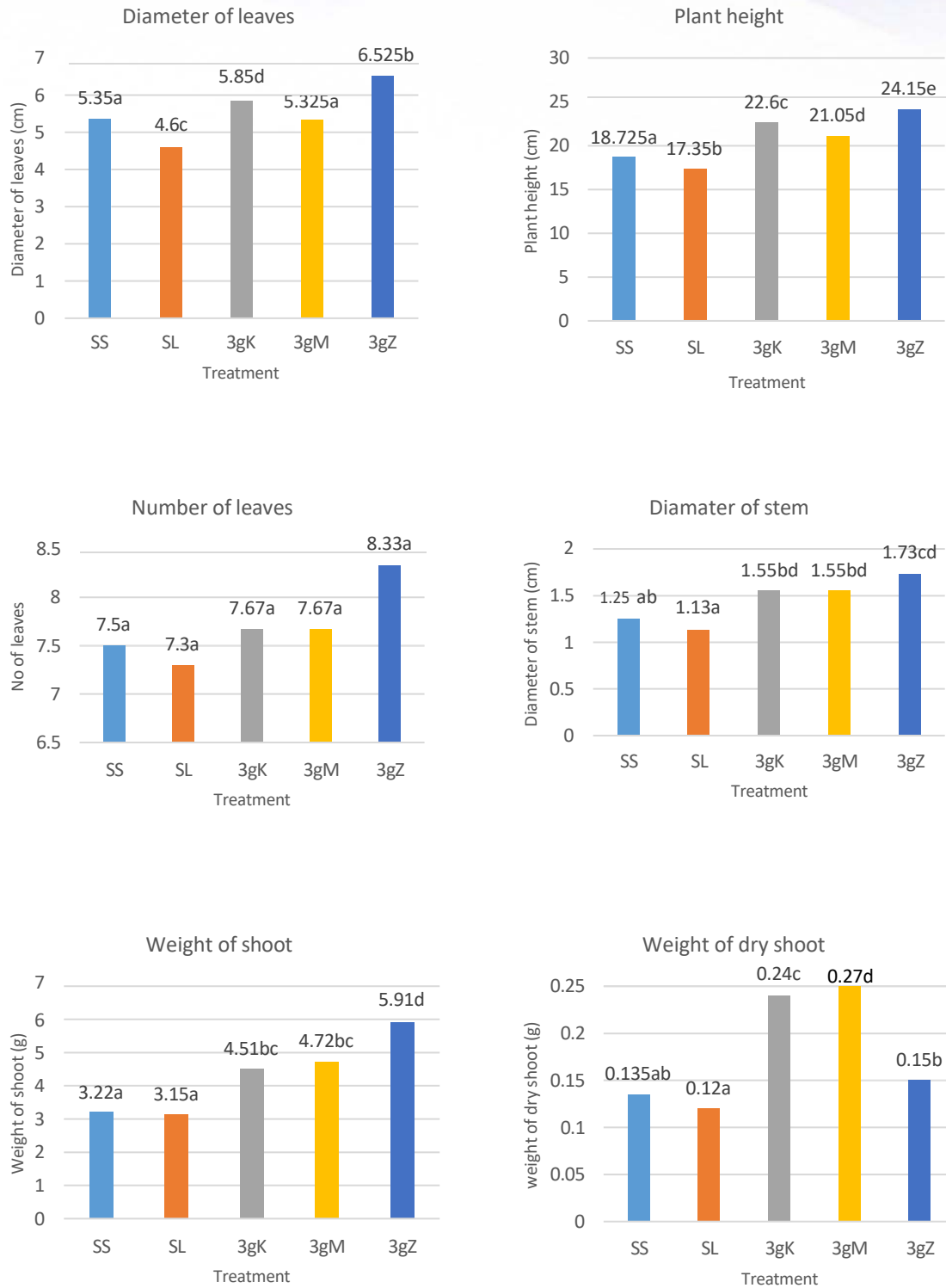


Figure 3: Plant growth measurement in a greenhouse at harvest 1 for treatment control Standard (SS), control Low(SL), 3g kaolin(3gK), 3g metakaolin(3gM), 3g zeolite(3gz). Mean have been given different letter above column, they are significantly different at $p \leq 0.05$.

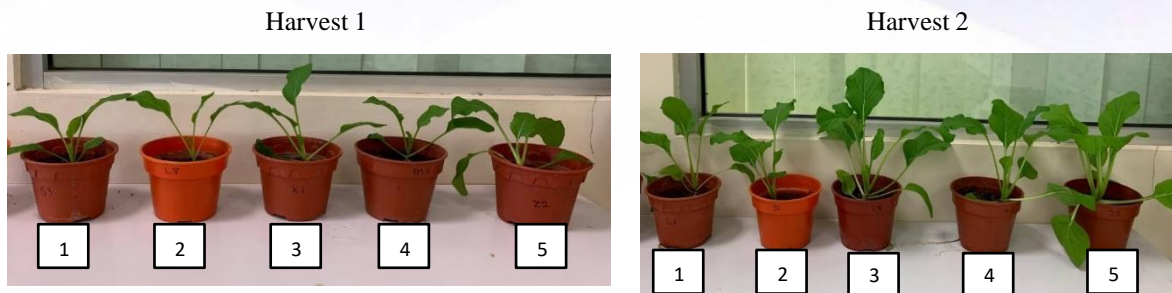


Figure 4: The image of mustard green at harvest 1 and harvests 2 for treatment (1) control Standard (2) control Low (3) 3g kaolin (4) 3g metakaolin (5) 3g zeolite

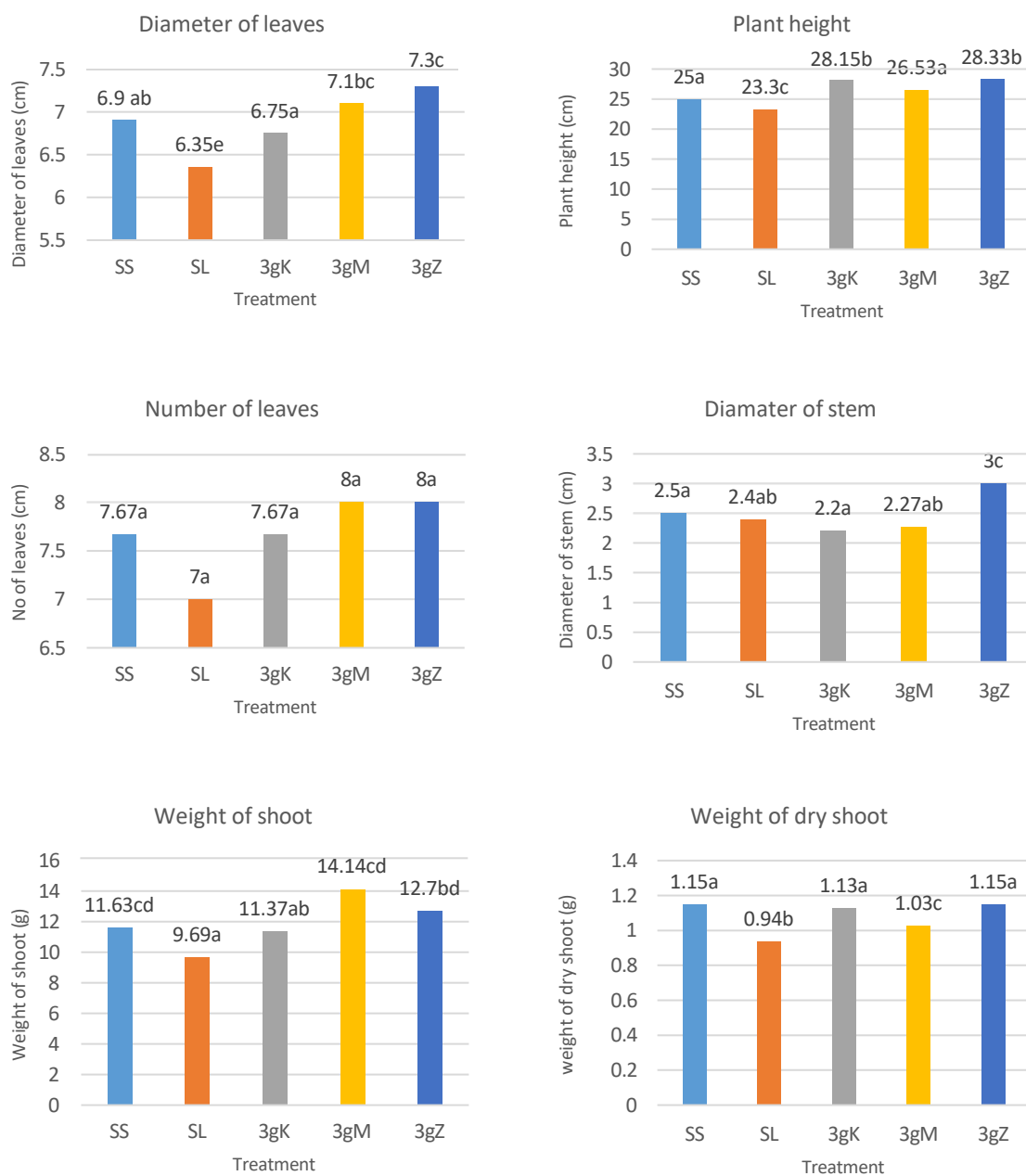


Figure 5: Plant growth measurement in a greenhouse at harvest 2 for treatment control Standard (SS), control Low (SL), 3g kaolin (3gK), 3g metakaolin (3gM), 3g zeolite (3gz). Mean have been given different letter above column, they are significantly different at $p \leq 0.05$

Leaching analysis

Figure 6 shows the nitrite analysis (a) and nitrate analysis (b) in a greenhouse for all the treatment. For the nitrite analysis, zeolite, metakaolin and kaolin show the lowest values compared to standard NPK and low NPK. Standard NPK show 59.9% higher of nitrite values compared to the zeolite. By comparing the mean, control low show the significance difference with 3g metakaolin while 3g of zeolite did not show significance difference for all treatment. For nitrate analysis, zeolite show the lowest values of nitrite compared to other treatment. There is no significance difference for all treatment for nitrate. Figure 7 shows the image of nitrite and nitrate testing for all treatment. Zeolite can become wholly saturated with Nitrogen and potassium, allowing it to be applied to plants as a fertiliser (Notaria del Pino et al, 1995). It is possible to directly analyse the effects of the three harvesters on plant growth if each harvester takes the entire plant shoot into account. Due to their high porosity and CEC, zeolites can increase the soil's CEC, which in turn increases the soil's capacity to capture and retain nutrients like ammonium (NH_4^+) and potassium (K^+) (Mpanga 2020). Large internal porosity results in water retention; consistent particle size distribution enables easy incorporation; and high cation-exchange capacity results in nutrient retention (Ok et al. 2003). By adding sufficient quantities of zeolites to the soil, the CEC can be increased (DeSutter, T. M., & Pierzynski 2005).

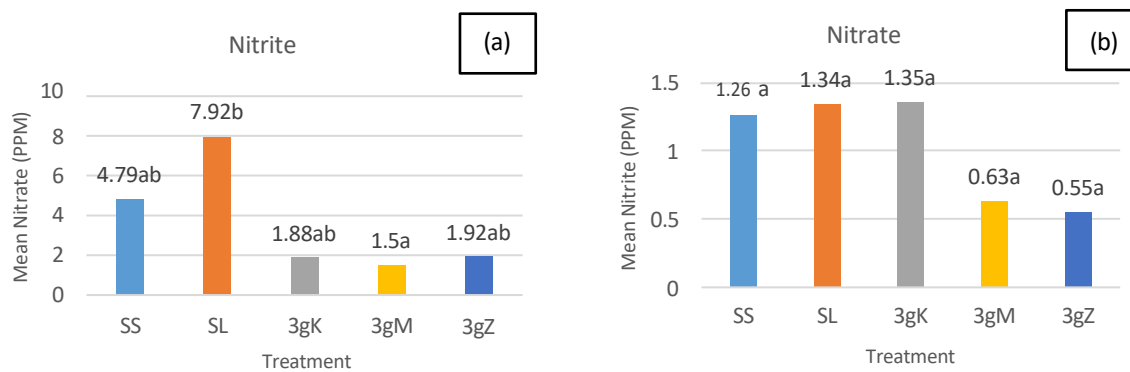


Figure 6: Nitrite analysis (a) and nitrate analysis (b) in a greenhouse for treatment; control Standard (SS), control Low (SL), 3g kaolin (3gK), 3g metakaolin (3gM), 3g zeolite (3gz). Mean have been given different letter above column, they are significantly different at $p \leq 0.05$

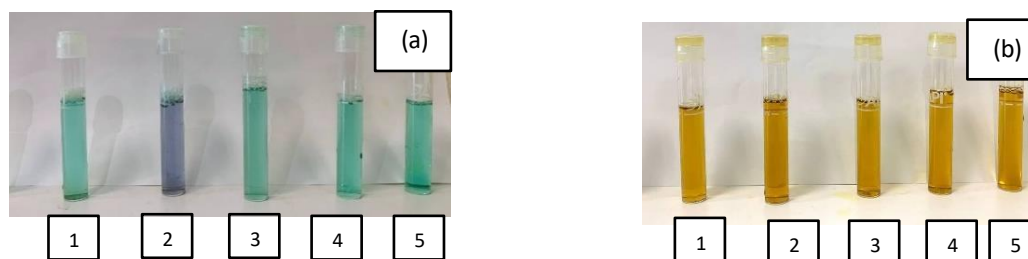


Figure 7: The image of (a) nitrite and (b) nitrate testing for treatment (1) control Standard (2) control Low (3) 3g kaolin (4) 3g metakaolin (5) 3g zeolite

Conclusion

In conclusion, zeolite used for this experiment was successfully synthesis from kaolin. This synthesis zeolite with kaolin and metakaolin was then analyse their effectiveness as soil amendment towards the increase of plant growth and reducing the leaching of nitrite and nitrate after watering the plant. According to the result and discussion in plant growth analysis and leaching analysis, zeolite was the best soil amendment to increase the growth and reducing the leaching compared to the kaolin and metakaolin.

Acknowledgment

The author would like to acknowledge Politeknik Jeli Kelantan and Universiti Tun Hussein Onn Malaysia for providing the facility during the experiment.

References

- Meena, R. et al. (2022). Leafy Mustard: A Healthy Alternative to Green Vegetables. *Biotica Research Today*, 4(5):376-378.
- Jinqiao, W. et al. (2016). Nitrate Transport Characteristics in the Soil and Groundwater. *Procedia Engineering*, 157: 246-254.
- Luiz, C.B. et al. (2010). Influence of iron on kaolin whiteness: An electron paramagnetic resonance study. *Applied Clay Science*, 49(3): 170-175.
- Segura-Monroy, S. et al. (2015). Effect of Kaolin Application on Growth, Water Use Efficiency, and Leaf Epidermis Characteristics of *Physalis peruviana* L. Seedlings under Two Irrigation Regimes. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17:1585-1596.
- Fawwaz, H. et al. (2021). Kaolin application to increase lettuce (*Lactuca sativa*) growth under suboptimal watering condition. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 948.
- Gilkes, R.J. and Prakongkep, N. (2016). How the Unique Properties of Soil Kaolin Affect the Fertility of Tropical Soils. *Appl. Clay Sci.*
- Jamo, H. and Abdu, S. (2014). Structural Analysis and Surface Morphology of Kaolin. *Science World Journal*, 9: 33-37.
- Murray, H. H. (2006). *Applied clay mineral*. 1st Ed. Elsevier science.
- Prasad, M.S. et al. (1991). Kaolin: processing, properties and applications. *Appl. Clay Sci*, 6:87-119.
- Wayne, M. (1993). "The Diverse Industrial Applications of Kaolin", *Kaolin Genesis and Utilization*, Haydn H. Murray, Wayne M. Bundy, Colin C. Harvey.
- Anwarul, H. et al. (2008). Historical Development in The Classification of Kaolin Subgroup. *J Pak Mater Soc*, 2 (1) :44
- Kovo, A.S. and Edoga, M.O. (2005). Production and Characterisation of Zeolite from Ahako Clay in Kogi State, Nigeria. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, 7: 31-40
- Abdullahi, T. et al. (2017). A review on sustainable synthesis of zeolite from kaolinite resources via hydrothermal process. *Advanced Powder Technology*, 28 (8):1827-1840
- Guillet, G.R. (1984). The mineral filler industry.
- Georgiev, D. et al. (2013). A study on the synthesis and structure of Zeolite NaX. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 48: 168-173.
- Król, M. (2020). Natural vs. Synthetic Zeolites. *Crystals*, 10:622.
- Soltys, L. et al. (2020). Zeolite-based Composites as Slow Release Fertilizers (Review). *Physics and Chemistry of Solid State*, 21(1):89-104.
- Marantos, I. et al. (2012). Zeolite formation and deposits. *Handbook of Natural Zeolites*, 28-51.
- Li, Y. and Yu, J. (2021). Emerging applications of zeolites in catalysis, separation and host-guest assembly. *Nat Rev Mater*, 6:1156-1174.
- Simancas, R. et al. (2021). Recent progress in the improvement of hydrothermal stability of zeolites. *Chemical Science*, 12.
- Britannica, T. (2023). *Zeolite*. Encyclopedia Britannica. Retrieved from <https://www.britannica.com/science/zeolite> on 30th July, 2023.
- Colin, S. C. and Paul, A. C. (2005). The hydrothermal synthesis of zeolites: Precursors, intermediates and reaction mechanism, *Microporous and Mesoporous Materials*, 82(1-2) :1-78.
- Jakkula, V. and Wani, S. (2018). Zeolites: Potential soil amendments for improving nutrient and water use efficiency and agriculture productivity. *Scientific Reviews & Chemical Communications*. 8.
- Justyna, S. (2022). The use of zeolites as an addition to fertilisers – A review. *CATENA*, 213: 106125.
- Mas-Pla, J. and Menció, A. (2019). Groundwater nitrate pollution and climate change: learnings from a water balance-based analysis of several aquifers in a western Mediterranean region (Catalonia). *Environ Sci Pollut Res*, 26: 2184-2202
- Parashar V. K. (2016). Use of Nitrogenous Fertilizers and its Impact on Water Quality with Special Reference to Agricultural Development. *Orient J Phys Sciences*, 1:1-2.
- Sazali, N. and Harun, Z. (2022). One Shot of the Hydrothermal Route for the Synthesis of Zeolite LTA Using Kaolin. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 32(10):3508-3520.
- Adebanjo, A. and Dahunsi, B. I. O. (2021). Effects of Concrete Grades on Strength Characteristics of Metakaolin Modified Recycled Aggregate Concrete. *Nigerian Journal of Technological Development*, 18.
- Ahmed, M. et al. (2017). Excessive use of nitrogenous fertilizers: an unawareness causing serious threats to environment and human health. *Environ Sci Pollut Res*, 24:26983-26987.
- Ajala, A. J. (2017). A Study on Thermal Conductivity of Six Unexplored Nigerian Clays for Possible Refectory and Insulating Materials. PhD. Thesis. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Chandrasekhar, S. (1996). Influence of metakaolinization temperature on the formation of zeolite 4A from kaolin. *Clay Minerals*, 31 (2): 253-261

- Ana Áurea, B. M. et al. (2019). Influence of an aging step on the synthesis of zeolite NaA from Brazilian Amazon kaolin waste. *Journal of Materials Research and Technology*, 8(3): 2924-2929,
- Colella, C. (2011). A critical reconsideration of biomedical and veterinary applications of natural zeolites. *Clay Minerals*, 46(2): 295-309
- Milošević, T. and Milošević, N. (2009). The effect of zeolite, organic and inorganic fertilizers on soil chemical properties, growth and biomass yield of apple trees. *Plant, Soil and Environment*, 55. 528-535.
- Mevlut, T et al. (2006). A Study on Effects of Different Mixtures of Zeolite with Soil Rates on Some Yield Parameters of Alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Journal of Agronomy*, 5: 118-121.
- Kulasekaran, R. and Dendi, D.R. (2011). Chapter Four - Zeolites and Their Potential Uses in Agriculture, Editor(s): Donald L. Sparks *Advances in Agronomy Academic Press*, 113: 219-241.
- Mazur, G.A. et al. (1984). Use of natural zeolites to increase the fertility of coarse soils. *Soviet soil science*.
- Leggo, P. J. (2000). An investigation of plant growth in an organo-zeolitic substrate and its ecological significance. *Plant and Soil Science*, 219(1-2): 135-146
- Mpanga, I. et al. (2020). Zeolite Application in Crop Production: Importance to Soil Nutrient, Soil Water, Soil Health, and Environmental Pollution Management.
- Polat, E. et al. (2004). Use of natural zeolite (Clinoptilolite) in agriculture. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12.
- Butorac A. et al. (2002). Crop response to the application of special natural amendments based on zeolite tuff. *Rostlinná Výroba*, 48: 118–124.
- Ahmed, A. et al. (2008). Effects of Zeolite on Soil Nutrients and Growth of Barley Following Irrigation with Saline Water. *Journal of Plant Nutrition*, 31:(7):1159-1173.
- Binod, K. et al. (2020). Zeolite: A Soil Conditioner. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, 9(1): 1184-1206.
- Notario del Pino, J. S. et al. (1995). Phosphorus and Potassium release from Phillipsite-based slow release fertilizers. *Journal of Controlled Release*, 34: 25-29.
- Ok, C. H. et al. (2003). Amendments and construction systems for improving the performance of sand-based putting greens. *Agronomy Journal*, 95(6):1583
- DeSutter, T. M. and Pierzynski, G. M. (2005). Evaluation of soils for use as liner materials: A soil chemistry approach. *Journal of Environmental Quality*, 34:951 962.

The Development and Evaluation of Fruit Leather Snack Made from Durian (*Durio zibethinus*) Variety D24

Muhamad Syazwan Azizi^{1,*}, Anis Athirah Abdullah², Nur Amirah Husna Abu Hassan³ and Siti Nur Syuhada Rosle⁴
^{1,2,3,4}Department of Agrotechnology & Bio-Industry, Politeknik Jeli Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: syazwanazizi@pjk.edu.my

Abstract. This research paper presents the development and evaluation of a fruit leather snack made from the durian variety D24 (*Durio zibethinus*). The objective of this study was to assess the feasibility and acceptability of durian-based fruit leather as a nutritious and convenient snack option. The process involved selecting ripe D24 durians, extracting the flesh, incorporating natural sweeteners, and dehydrating to produce the fruit leather. Sensory evaluation, including taste, texture, aroma, and overall acceptability was conducted by assessors from Politeknik Jeli Kelantan. The durian fruit leather exhibited favourable sensory attributes, with a well-balanced taste, smooth texture, and distinct durian aroma, resulting in a positive overall acceptability rating. Proximate analysis determined the nutritional composition, including energy, carbohydrate, protein, fat, and total sugar. The proximate analysis revealed an energy reading of 356kcal, total sugar content of 24.5g per 100g, protein content of 6.6g per 100g, fat content of 2.4g per 100g, and carbohydrate content of 76.9g. The development of durian fruit leather offers a palatable and healthy snack alternative, contributing to the expansion of the durian product range and reducing wastage. This innovation presents opportunities for durian processors to diversify their offerings and cater to health-conscious consumers seeking convenient and nutritious snacks.

Keywords: Durian, fruit leather, snack, analysis, acceptability

INTRODUCTION

The durian fruit (*Durio zibethinus*), often referred to as the "king of fruits," holds a special place in Malaysian culture and cuisine. Native to Southeast Asia, Malaysia has embraced this distinctive fruit as a national treasure. Renowned for its spiky exterior and pungent aroma, the durian offers a unique sensory experience. The flesh of the durian is creamy and custard-like, with a rich, complex flavour that combines sweetness and hints of bitterness. In Malaysia, durian is celebrated in various forms, including as a standalone delicacy, an ingredient in desserts, or even in savoury dishes. Malaysia's warm climate and fertile soil provide an ideal environment for durian cultivation, making it a must-try experience for both locals and visitors alike. One of the most sought-after durian varieties is the D24 clone which is often exported to countries like Singapore, China, and other Southeast Asian nations, further contributing to their commercial value. From the consumer's point of view, the two main qualities that determine the market demand for durian fruits are texture and scent (Husin *et al.*, 2018).

The necessity of developing new durian products cannot be overstated for several reasons. It makes it possible to use durian in more ways than just the conventional ones. The flavour and nutritional advantages of the fruit can

be made more widely available to consumers by creating innovative snacks, desserts, or food ingredients. This diversification increases market potential while providing customers with new possibilities to enjoy durian.

Creating innovative fruit leather products from Durian (*Durio zibethinus*) variety D24 offers significant advantages. Fruit leather is a versatile snack option that provides convenience, portability, and an extended shelf life. By developing Durian fruit leather, the unique flavour and nutritional benefits of the fruit can be preserved and enjoyed in a new format. This diversification of Durian utilization expands its market potential and appeals to a wider range of consumers who may prefer a chewy and portable snack option.

Fruit leathers are a type of dried fruit snack. It is made of dry sheets that have been rolled into cylinder shapes or cut into suitable strips. Fruit leather is sometimes referred to as desserts or snack foods made from dried, thinly spread fruit purees that have been sweetened with sugar or honey (Yadav *et al.*, 2022). Making fruit leathers is a practical method for preserving and enhancing the value of various fruits, in addition to expanding the alternatives for fruit intake. Fruit leathers created from fruit pulp are palatable to consumers' senses and nutritious. Fruit leather usually is added with several other ingredients and additives to further enhanced its value such as sugar and pectin (Diamante *et al.*, 2017).

Producing Durian fruit leather offers value addition and economic opportunities. Through processing and preservation techniques, fruit leather enhances the shelf life and commercial viability of Durian. Transforming Durian into dehydrated fruit leather increases its market value, benefiting farmers, processors, and entrepreneurs. Furthermore, fruit leather production reduces food waste by utilizing excess or imperfect Durian fruits, aligning with sustainable practices, and promoting efficient fruit utilization. This not only brings economic benefits but also contributes to environmental sustainability.

PROBLEM STATEMENT

The durian industry faces significant challenges especially during periods of Movement Control Order (MCO), resulting in an overabundance of durian supply and subsequent wastage due to disrupted distribution channels and limited consumer accessibility. Simultaneously, there is a concerning proliferation of unhealthy snacks characterized by excessive sugar, salt, and preservative content, contributing to health-related issues. Moreover, the durian sector is confronted with the imperative to explore viable downstream product options to maximize the fruit's value and economic potential. Addressing these issues necessitates comprehensive research and strategic interventions to develop sustainable and efficient supply chain management practices, promote healthier food alternatives, and expand the utilization of durian in downstream product development to foster a more resilient and economically viable durian industry.

OBJECTIVE

The objectives of this study are as follows:

- i. The project aims to develop durian fruit leather, a novel downstream product through investigation of the formulation process, adjusting the recipe to maintain the true flavour and nutritional benefits of durian while assuring a longer shelf life and improved accessibility.
- ii. Another significant goal of this research is to conduct a thorough nutritional analysis of the durian fruit leather. By assessing its essential nutrients, bioactive compounds, and potential health benefits, the study aims to establish the product's nutritional value and contribution to a balanced diet. Furthermore, the research will include consumer acceptance surveys and sensory evaluations to understand consumers' perceptions, preferences, and likelihood of adopting the durian fruit leather as a palatable and convenient durian-based offering. The insights gained from this analysis will facilitate evidence-based decision for potential market penetration and successful commercialization.

METHODOLOGY

Materials

A total of 3kg raw durian flesh was obtained from multiple durian plantation in the district of Jeli and Tanah Merah in Kelantan. Additives such as sugar, maltodextrin and citric acid were obtained from a nearby bakery ingredient shop. Laboratory tool and equipment used in this study was borrowed from the Department of Agrotechnology & Bio-Industry Politeknik Jeli Kelantan.

Durian Pulp Production

The durians were peeled and the pulp was separated from the seed. During this process, existence of any undesirable foreign material was removed. The coarse durian pulp was then milled using a blender to form a smoother puree.



Figure 1: Durian pulp



Figure 2: Mixing the durian pulp with water using a blender

Fruit Leather Processing

The processing of fruit leather was performed by mixing durian puree (500g) with sugar (40g), maltodextrin (1g), water (20ml) and citric acid (0.3g) used to obtain fruit leather products to determine the effects of physiochemical and nutritional qualities. All mixtures were mixed and heated on a saucepan. The prepared pulp was cooled at ambient temperature for 10 minutes. Subsequently, the mixture was poured and spread onto a silicone baking mat with a thickness of 3mm and 60 x 40cm surface and dried using a drying oven for about 8 hours at 70°C. After the drying process was completed, the fruit leather layers were placed onto a baking paper, sliced using a knife at approximately 2cm in width and rolled to show a distinctive unique style of fruit leather/roll-up.



Figure 3: Heating of durian puree



Figure 4: Adding ingredients and additives



Figure 5: Pouring the mixture onto a silicone baking mat



Figure 6: Spreading the mixture using flexible spatula



Figure 7: Drying in the drying oven for about 8 hours at 70°C



Figure 8: Cutting of durian fruit leather



Figure 9: Rolling of durian fruit leather



Figure 10: Durian fruit leather

Data Analysis

A total of 100g of samples were sent in an airtight container to Kedah BioResources Corporation Sdn. Bhd (KBioCorp) to be chemically analysed on five parameters namely energy, carbohydrate, protein, fat and total sugar content. A sensory evaluation test on 50 assessors (respondents) ranging from students and lecturers of Politeknik Jeli Kelantan was conducted to examine the consumer acceptance of the durian fruit leather product. Among the parameters that were tested in this test were visual appearance, texture, smell, colour, taste and overall acceptability for hedonic analysis.

RESULT AND DISCUSSION

Chemical Analysis of Durian Fruit Leather

The chemical analysis test focused on examining the nutritional composition of 100g of durian fruit leather. The analysis revealed that this product boasts significant energy content, containing 356 kcal per 100g. Carbohydrates were found to be a substantial component, contributing 76.9g to the overall content, indicating its potential as a valuable source of sustained energy.

Furthermore, the protein content of 6.6g per 100g highlights the presence of essential amino acids in the durian fruit leather, making it an intriguing option for individuals seeking protein-rich snacks. While the fat content of 2.4g per 100g is relatively low, its inclusion adds to the sensory appeal and mouthfeel of the product.

The analysis also identified a noteworthy quantity of total sugars, with a content of 24.5g per 100g. This sweet characteristic contributes to the flavour profile of the durian fruit leather, potentially appealing to consumers with a preference for naturally sweetened snacks (Herrara et al., 2016).

These chemical findings provide valuable insights into the nutritional value of durian fruit leather, making it an attractive candidate for the food industry. Moreover, the potential health benefits of this innovative product may garner interest among health-conscious consumers seeking alternative and nutritious snacks. Further research into its sensory attributes and preservation methods could pave the way for new and exciting possibilities in incorporating this unique fruit-based delicacy into the market, potentially opening a new avenue for sustainable and nutritious food products.

Parameter	Result (Per 100g)	Test Method
Energy	356kcal	In-House Method Kbio-T1-0015, Based on Methods of Analysis for Nutrition labelling AOAC International 1993
Carbohydrate	76.9g	In-House Method Kbio-T1-0013, Based on Methods of Analysis for Nutrition labelling AOAC International 1993
Protein	6.6g	In-House Method Kbio-T1-0011, Based on AOAC Official Method 2011,11,2005
Fat	2.4g	In-House Method Kbio-T1-0012, Based on AOAC Official Method 2011,11,2005
Total Sugar	24.5g	ASEAN Manual of Food Analysis, 2011

Table 1: Summary of chemical analysis results of durian fruit leather conducted by KBioCorp.

Sensory Evaluation of Durian Fruit Leather

A sensory evaluation test was conducted on 50 respondents who were randomly selected among students and lecturers of Politeknik Jeli Sandakan. There were six questions in total namely on visual appearance, texture, smell, colour, taste and overall acceptability of durian fruit leather. The score description of the test is as stated below:

Score description:

Hedonic score 1= Really dislike; 2= Dislike; 3= Neither like nor dislike; 4= Like; 5= Really like

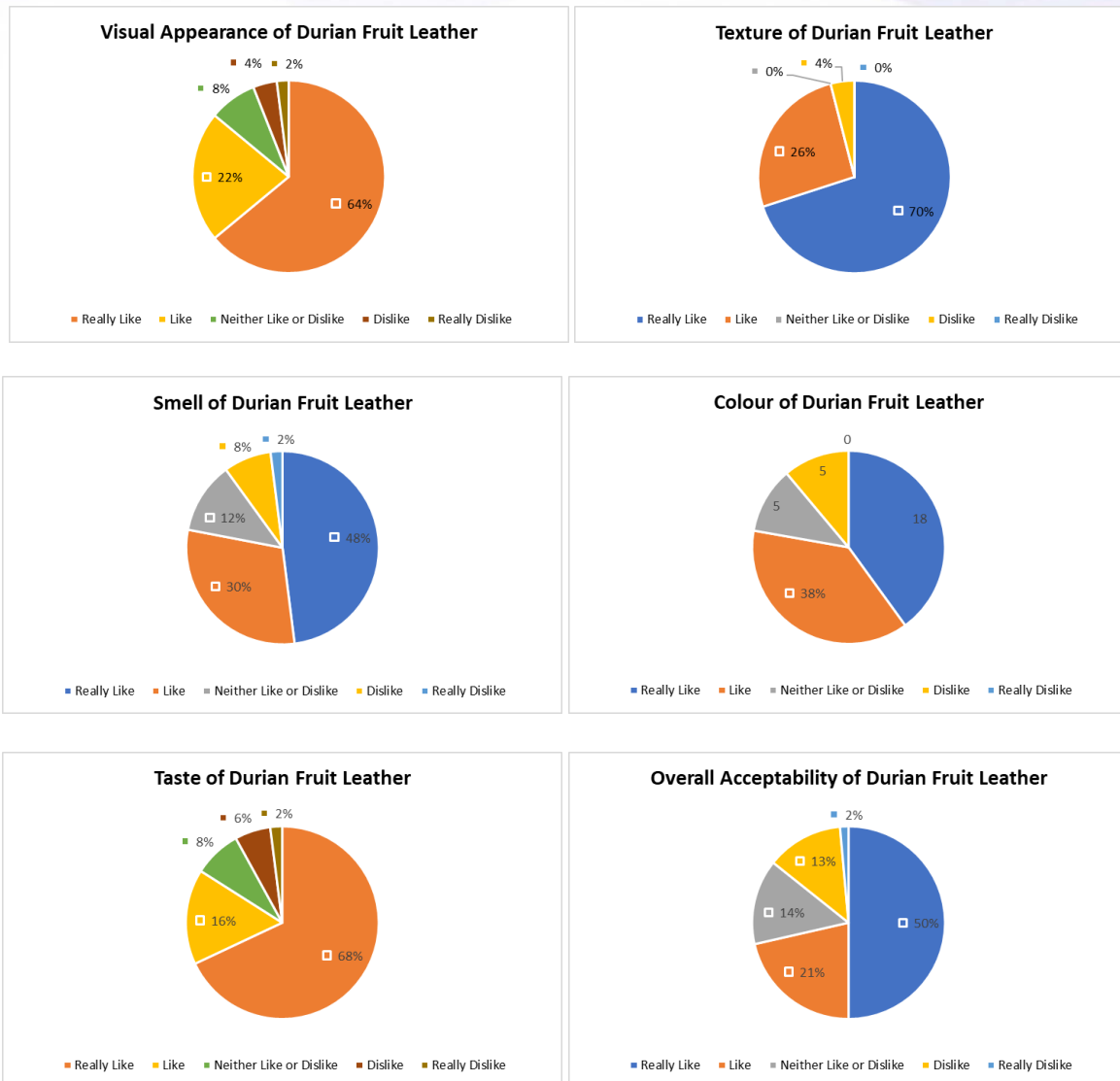


Figure 11: Sensory evaluation results of durian fruit leather

The visual appearance of durian fruit leather garnered generally positive responses among the respondents in our study. A significant majority, comprising 64%, expressed a strong affinity, indicating that they "really like" the appearance of durian fruit leather. An additional 22% of respondents conveyed a positive sentiment by stating that they "like" it. While a small portion, at 8%, maintained a neutral stance, only a minority of 4% expressed a dislike, and merely 2% declared a strong aversion with a "really dislike" sentiment towards the visual aspect of durian fruit leather (Mogendi *et al.*, 2016)

The texture of durian fruit leather received resoundingly positive feedback from our survey respondents. A significant majority, constituting 70% of those surveyed, expressed a strong preference, stating that they "really like" the texture of durian fruit leather. An additional 26% of participants conveyed a positive sentiment, indicating that they "like" it. Conversely, a small minority of only 4% expressed a dislike for the texture.

People who have tasted durian fruit leather have a range of reactions to its flavour. The majority, almost 68%, said they "really like" the taste and expressed a strong preference for it. Another 16% of respondents said they were in favour of it and added that they "enjoy" it. Notably, 8% of respondents expressed no preference for or dislike for the flavour, indicating some level of apathy. While a lesser 2% indicated a significant antipathy with a "strongly dislike" response, 6% of respondents showed their displeasure by responding that they "do not like" the flavour.

The study on durian fruit leather production and quality assessment has limitations to consider. Firstly, it focused on a specific durian cultivar and processing techniques, possibly limiting the findings' generalizability. Additionally, sensory evaluation involved assessors from one region, potentially overlooking taste diversity across different cultures and regions where durian is consumed. Lastly, the shelf-life assessment had a relatively short duration, requiring future research to explore long-term stability under varied storage conditions for commercial viability. These limitations underscore the need for further research to enhance our understanding of durian fruit leather as a valuable product.

Future research on durian fruit leather holds significant promise in several areas. Firstly, diversifying the selection of durian cultivars for fruit leather production (1) could introduce a rich array of flavours and textures, catering to a broader range of consumer. Secondly, by exploring innovative processing techniques (2), such as vacuum drying or freeze drying, we can optimize production efficiency while preserving the distinctive aroma and flavour of durian (Bandaru & Bakshi, 2020). Simultaneously, enhancing the nutritional content (3) by fortifying the product with additional nutrients or functional ingredients can align it with the preferences of health-conscious consumers. Lastly, conducting comprehensive consumer acceptance studies (4) across diverse regions and cultures will provide invaluable insights into the factors influencing durian fruit leather's market success, guiding its future development and marketing strategies.

CONCLUSION

In conclusion, this research paper aims to determine the potential of durian fruit leather as an innovative and nutritious food product. The comprehensive chemical analysis of 100g of durian fruit leather revealed its promising nutritional composition, with 356 kcal of energy, 76.9g of carbohydrates, 6.6g of protein, 2.4g of fat, and 24.5g of total sugars.

The findings suggest that durian fruit leather has the potential to serve as an energy-rich and sustainable food source, making it an appealing option for individuals seeking wholesome and convenient snacks. The significant presence of carbohydrates and total sugars offers a naturally sweetened alternative, catering to consumer preferences for healthier and naturally flavoured products.

Furthermore, the moderate protein content enhances the product's nutritional profile, making it an intriguing choice for individuals looking to supplement their protein intake. Although the fat content is relatively low, it contributes to the sensory appeal and overall mouthfeel of the product, providing a balanced and enjoyable eating experience. The results from the sensory evaluation also shown favourable findings on the preferences and acceptability by the respondents whereby all parameters scored massive differences as compared to other score description.

REFERENCES

- Bandaru, H., & Bakshi, M. (2020). Fruit Leather: Preparation, packaging and its effect on sensorial and physico-chemical properties: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(6), 1699- 1709.
- Diamante LM, Bai X, and Busch J (2017). Fruit leathers: method of preparation and effect of different conditions on qualities. *International Journal of Food Science* 1-12.
- Goazzilez-Herrara SM, Rutimga-Quiliones OM, Aguilar CN, Ochoa-Martincz LA, Contreras-Esquivel JC, Lopez MG (2016). “Dehydrated apple matrix supplemented with agave fructans, inulin, and oligo fructose” *LWT Food Science Technology* 2016;65:1059-1065.
- Husin NA, Rahman S, Karunakaran R and Bhore SJ (2018) A review on the nutritional, medicinal, molecular and genome attributes of Durian (*Durio zibethinus* L.), the king of fruits in Malaysia. *Bioinformation* 14:265-270.
- KC, Y., Dangal, A., Thapa, S., Rayamajhi, S., Chalise, K., Shiwakoti, L. D., ... & Katuwal, N. (2022). Nutritional, phytochemicals, and sensory analysis of Lapsi (*Choerospondias axillaris*) fruit leather. *International Journal of Food Properties*, 25(1), 960-975.
- Mogendi, J.B., Steur, H.D., Gellynck, X. and Makhoka, A. (2016). Consumer evaluation of food with nutritional benefits: a systematic review and narrative synthesis. *International Journal of Food Science and Nutrition* 67: 355 – 371

Pembangunan dan penilaian alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan sistem pneumatik

Zalina Awang^{1,*}, W Noor Aida W Muhamad², Wan Aminuddin Wan Aman³
Muhammad Abdul Mubin Roslan⁴, Anis Auni Ismail⁵ dan Naimah
Najwa Ahmad⁶

¹²³⁴⁵⁶ Jabatan Agroteknologi & Bioindustri, Politeknik Jeli, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: zalina@pjk.edu.my

Abstrak. Alat torehan bongkah cendawan kukur iaitu Schizocomm Tapping Tools (STT) telah dibangunkan dengan menggunakan sistem pneumatik. Ini kerana sistem pneumatik dengan menggunakan tekanan udara sebagai daya penggerak mampu mengurangkan masa kerja torehan bongkah cendawan kukur. Penilaian keberkesanan alat STT telah dijalankan ke atas 120 bongkah cendawan kukur di Bengkel Cendawan Politeknik Jeli, Kelantan. Penilaian masa dan berat hasil cendawan bagi torehan menggunakan STT dan kaedah manual diambil dan data dianalisa dengan menggunakan Ujian-t bagi sampel bebas. Berdasarkan keputusan Ujian-t telah menunjukkan bahawa terdapat perbezaan masa yang signifikan antara toreh menggunakan STT dan manual (pisau) iaitu pada (-54.180, df=118, $p < .05$). Manakala bagi data berat hasil cendawan pula, tidak terdapat perbezaan berat hasil tuaian yang signifikan antara toreh menggunakan STT dan manual (pisau) iaitu pada ($t = -1.94$, df= 118, $p > 0.05$). Kesimpulannya, STT mampu mengurangkan masa bagi membuat kerja torehan bongkah dan boleh menyumbang kepada peningkatan produktiviti cendawan kukur. Namun begitu, terdapat penambahbaikan yang perlu dibuat pada alat STT seperti rangka alat yang lebih rendah dan mata yang boleh dilaraskan untuk memudahkan kerja penyelenggaraan.

Kata kunci: Alat torehan, bongkah, cendawan kukur, sistem pneumatik.

Pengenalan

Sejak tahun 2008 sehingga kini, industri cendawan di Malaysia merupakan antara sektor pertanian yang paling pesat berkembang kerana nilai pulangnya yang tinggi dan kos pengeluaran yang rendah (Rosmiza et al., 2018). Walau bagaimanapun jumlah pengeluaran cendawan masih lagi tidak mencukupi untuk memenuhi keperluan rakyat Malaysia iaitu sebanyak 2.4 kg per kapita pada tahun 2020. Pada tahun 2021, jumlah pengeluaran cendawan negara adalah sebanyak 10,801 m.t. manakala anggaran penggunaan cendawan di dalam negara pula adalah sebanyak 40,742 m.t. Dengan itu, negara terpaksa mengimport sejumlah 36,774.11 m.t cendawan bernilai RM264,023,684.00 daripada negara pengeluar cendawan terbesar dunia seperti China, Jepun dan Amerika Syarikat. Bagi memenuhi keperluan tersebut, kerajaan telah menggariskan beberapa strategi melalui Dasar Agromakanan Negara (DAN 2.0) 2020-2023 iaitu mendukung pemodenan dan pertanian pintar bagi memastikan sektor agromakanan berdaya tahan, mampan dan berteknologi tinggi (Dasar Agro Makanan Negara 2.0, 2021).

Cendawan kukur (*Schizophyllum commune*) merupakan cendawan yang sering tumbuh meliar pada bahagian batang kayu yang reput selepas hujan. Menurut Khulidin et al. (2017) cendawan ini diberikan nama kukur kerana bentuk tudungnya menyerupai alat pengukur kelapa iaitu berbentuk bergerigi (diameter 0.3-0.8 cm) dan tangkai cendawan kukur (pendek atau tiada) berkedudukan di tengah tudung. Cendawan ini mempunyai banyak khasiat dan telah digunakan dalam pelbagai industri seperti farmaseutikal, nutrasetikal, kosmesetikal serta pembangunan produk hiliran. Kajian menunjukkan cendawan kukur mengandungi sebatian bioaktif iaitu

Schizophyllan yang berfungsi sebagai antitumor, antiradang, antibakteria dan antiparasit (Wongaem et al., 2022). Selain itu, cendawan kukur juga mampu merangsang imuniti ketahanan terhadap alergik, mengawal hipertensi dan mengurangkan penyakit kardiovaskular. Kepelbagaian produk hiliran berasaskan cendawan kukur juga semakin membanjiri pasaran antaranya sambal menggunakan teknologi retort, kerepek dan keropak, sos pencicah, popia sejuk beku, serunding dan banyak lagi (Kamal & Pandey, 2019; Pursito et al., 2022; Ketnawa & Rawdkuen, 2023)

Menurut Rosmiza dan Hussin (2017), permintaan pasaran yang tinggi terhadap cendawan kukur telah membuka peluang kepada pengusaha cendawan sama ada dalam skala kecil atau sederhana untuk terus meningkatkan pengeluaran hasil cendawan. Namun begitu, pengusaha juga sedang berdepan dengan pelbagai cabaran dalam penanaman cendawan antaranya ialah semasa proses torehan setelah bongkah telah mencapai usia matang. Proses menoreh bongkah cendawan masih menggunakan kaedah manual iaitu menggunakan pisau dan pekerja perlu memastikan bahawa bongkah ditoreh dengan cara yang betul supaya kualiti dan kuantiti cendawan yang terhasil adalah terbaik. Disebabkan kaedah manual ini, proses torehan kesemua bongkah cendawan mengambil masa yang lama untuk disiapkan. Tambahan lagi, torehan yang dibuat secara manual pada bongkah cendawan adalah tidak sekata dari segi kedalaman dan terlebih garisan torehan. Kesannya jika bongkah tidak ditoreh dengan betul ia akan menyebabkan plastik bongkah terkoyak dan boleh mendedehkan bongkah tersebut kepada kontaminasi dan serangan perosak. Pertumbuhan cendawan pada bongkah yang rosak adalah tidak sekata sekaligus menyebabkan kualiti dan kuantiti hasil cendawan menjadi rendah dan tidak mencapai piawaian untuk dipasarkan.

Peralatan untuk menoreh bongkah cendawan kukur secara lebih efisien dan mudah alih bersesuaian dengan keperluan pengusahaan kecil dan sederhana masih tiada lagi di pasaran. Justeru itu, kajian dilakukan adalah untuk membangunkan serta menilai alat torehan bongkah cendawan kukur yang diperbuat daripada besi tahan karat dengan menggunakan sistem pneumatik. Sistem pneumatik merupakan sistem yang menggunakan gas termampat seperti udara untuk menghantar dan mengawal tenaga. Kelebihan sistem pneumatik ini adalah tekanan udaranya dapat dikawal, ketersediaan udara yang tidak terbatas, mudah disalurkan, dan kecepatan yang mudah diatur. Dengan terhasilnya alat torehan menggunakan sistem pneumatik ini, ianya mungkin boleh membantu pengusaha cendawan dalam melakukan proses menoreh bongkah cendawan kukur dengan lebih mudah, cepat dan selamat.

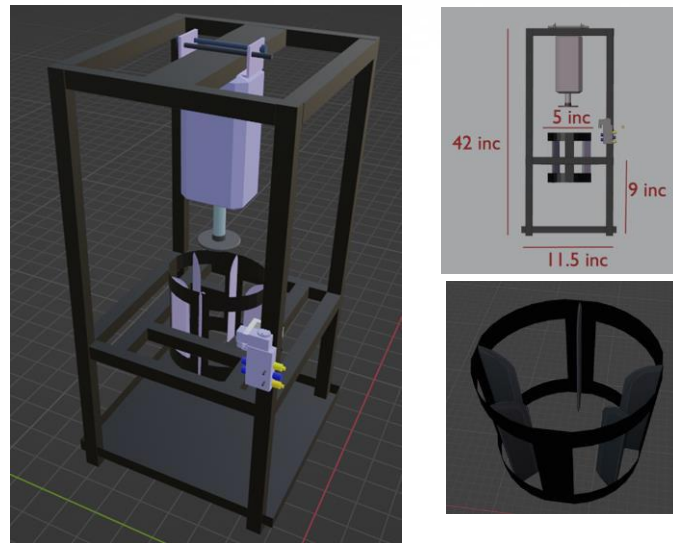
Metodologi

Proses Reka Bentuk Model Kejuruteraan (2009) yang mengandungi lima fasa iaitu soalan (*ask*), bayangkan (*imagine*), rancang (*plan*), reka (*create*) dan penambahbaikan (*improve*) telah digunakan untuk membangunkan alat torehan bongkah cendawan kukur. Tinjauan secara lisan telah dilakukan untuk mendapatkan maklumat dan permasalahan yang dihadapi oleh pengusahaan cendawan kukur di Semenanjung Malaysia (Ismail & Masek, 2021). Proses perancangan reka bentuk dan lakaran alat adalah dengan menggunakan perisian *Blender 3.1* bagi menentukan bentuk dan ukuran alat torehan yang bersesuaian dengan keperluan pasaran. Rangka alat ini diperbuat daripada besi tahan karat dan melalui proses pemotongan dan kimpalan. Penilaian alat torehan dilaksanakan ke atas bongkah cendawan kukur yang telah matang di Bengkel Cendawan Politeknik Jeli Kelantan.

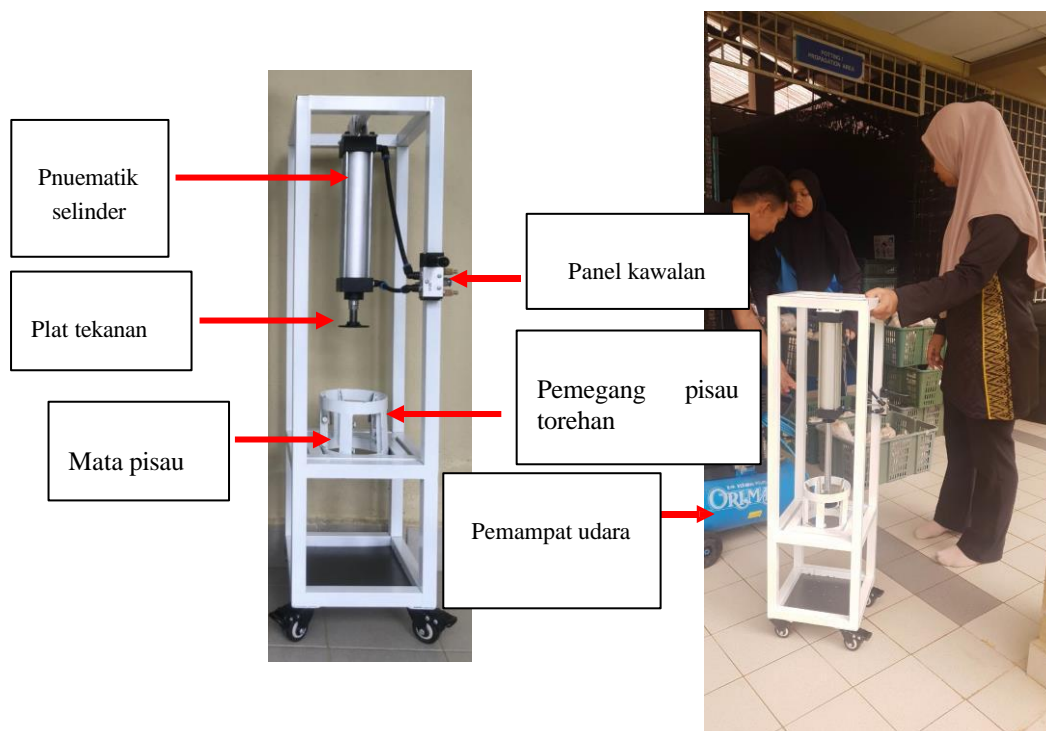
Pembangunan alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan sistem pneumatik

Perisian Blender 3.1 telah digunakan untuk rekabentuk alat torehan cendawan kukur (Rajah 1). Alat yang dihasilkan ini adalah berukuran tidak lebih daripada 42 inci. Kerangka alat ini diperbuat daripada besi hollow berukuran 1 inci dan plat keluli tahan karat berukuran 11.5 x 11.5 inci. Proses pemotongan besi dan kimpalan dilakukan dengan menggunakan mesin grinder serta mesin kimpalan. Alat torehan bongkah cendawan kukur dilengkapi dengan komponen seperti panel kawalan suis dan tekanan udara, pemampat udara, plat tekanan

bongkah, pnuematik dan pemegang pisau torehan (Rajah 2). Setiap komponen pada alat torehan ini mempunyai fungsi tertentu (Jadual 1).



Rajah 1. Lakaran alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan aplikasi Blender 3.1



Rajah 2. Alat torehan bongkah cendawan kukur

Jadual 1. Nama dan fungsi komponen pada alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan sistem pnuematik

Nama	Fungsi
Panel kawalan	Mengawal suis dan tekanan angin
Pemampat udara	Membekalkan tekanan angin untuk menekan plat pada permukaan bongkah cendawan

Pneumatik selinder	Menggunakan tekanan angin sebagai daya penggerak untuk menolak plat tekanan
Plat tekanan	Menolak bongkah ke dalam pemegang pisau torehan apabila dikenakan tekanan pneumatik
Mata pisau	Pisau berketebalan 0.5 cm yang tahan karat untuk membuat garisan lurus pada bongkah
Pemegang pisau torehan	Pemegang ini boleh melaras kedudukan mata pisau

Penilaian keberkesanan alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan sistem pneumatik terhadap masa torehan dan kuantiti berat hasil cendawan

Dalam ujian masa, sebanyak 120 sampel bongkah cendawan kukur yang telah matang ditoreh dengan menggunakan dua kaedah iaitu alat torehan dengan sistem pneumatik dan secara manual menggunakan pisau (Rajah 3. a, b). Sebelum menggunakan alat torehan, kadar angin masuk dan keluar akan dikawal dan ditetapkan pada kadar yang sesuai bagi memastikan sistem pneumatik tidak merosakkan bongkah cendawan kukur. Bagi kaedah manual, pisau yang digunakan mestilah tajam dan tidak mudah patah. Bongkah kukur akan ditoreh sebanyak enam garisan memanjang dan tempoh masa setiap torehan dicatat menggunakan jam digital.



Rajah 3. (a) Bongkah ditoreh menggunakan alat torehan pneumatik, (b) Bongkah ditoreh menggunakan kaedah manual iaitu pisau. (c) Kaedah gantung bongkah cendawan kukur di dalam rumah cendawan (d) Tuaian pertama hasil cendawan selepas tujuh hari di dalam rumah cendawan.

Bongkah yang telah ditoreh akan digantung pada rak untuk pengeluaran hasil cendawan (Rajah 3. c). Dalam tempoh 14 hari, faktor persekitaran dalam rumah cendawan seperti suhu dan kelembapan relatif perlu dijaga untuk memastikan pertumbuhan cendawan kukur adalah optimum (Singh et al., 2021). Tuaian pertama cendawan kukur dilakukan selepas tujuh hari fasa pertumbuhan dan berat hasil bagi setiap bongkah dicatat (Rajah 3. d). Selepas lima hari daripada tuaian yang pertama, tuaian kedua pula dilakukan dan berat hasil

chendawan dicatat. Bongkah cendawan kukur yang telah dituai sebanyak dua kali dibuang untuk dijadikan baja dan rumah cendawan perlu dibersihkan.

Keputusan dan Perbincangan

Ujian tempoh masa dan berat hasil cendawan telah dianalisa dengan menggunakan Ujian-t untuk sampel bebas (*Independent-Samples T Test*) untuk mencari perbezaan signifikan pada aras $p < 0.05$ antara dua kaedah torehan iaitu menggunakan alat torehan pneumatik dan secara manual menggunakan pisau. Berdasarkan kepada Rajah 4, keputusan kajian tempoh masa adalah signifikan (-54.180 , $df=118$, $p < .05$). Terdapat perbezaan antara kedua-dua kaedah torehan bongkah cendawan kukur. Nilai perbezaan min -7.13 menunjukkan bahawa torehan bongkah cendawan kukur menggunakan alat torehan pneumatik adalah lebih cepat berbanding dengan torehan secara manual menggunakan pisau (nilai min kedua-dua kaedah ini dapat dilihat dari keputusan *Group Statistic* dalam Rajah 5. a,b)

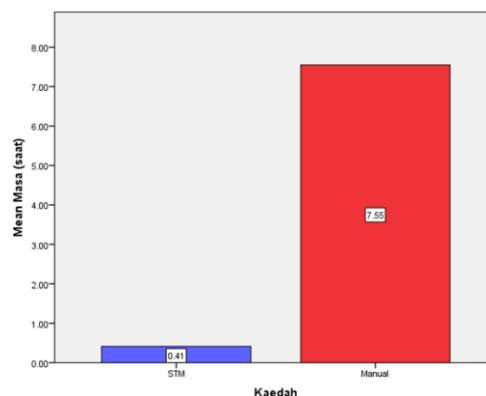
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Masa (saat)	Equal variances assumed	113.891	.000	-54.180	118	.000	-7.13483	.13169	-7.39561	-6.87406
	Equal variances not assumed			-54.180	59.599	.000	-7.13483	.13169	-7.39828	-6.87138

Rajah 4. Keputusan ujian-t untuk sampel bebas bagi tempoh masa torehan bongkah cendawan kukur.

(a)

	Kaedah	N	Mean
Masa (saat)	STT	60	.4127
	Manual	60	7.5475

(b)



Rajah 5. a. Group statistics ujian -t b. Graf bar bagi tempoh masa torehan bongkah cendawan menggunakan alat torehan pneumatik dan secara manual.

Dalam Rajah 6, keputusan statistik ujian -t untuk hasil cendawan kukur selepas torehan menunjukkan perbezaan yang tidak signifikan ($t= -1.94$, $df= 118$, $p > 0.05$). Keputusan ujian menunjukkan bahawa penggunaan alat torehan pneumatik tidak mempengaruhi hasil cendawan kukur.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Berat (gram)	Equal variances assumed	5.414	.022	-1.943	118	.054	-9.18333	4.72547	-18.54106	.17439
	Equal variances not assumed			-1.943	106.878	.055	-9.18333	4.72547	-18.55116	.18449

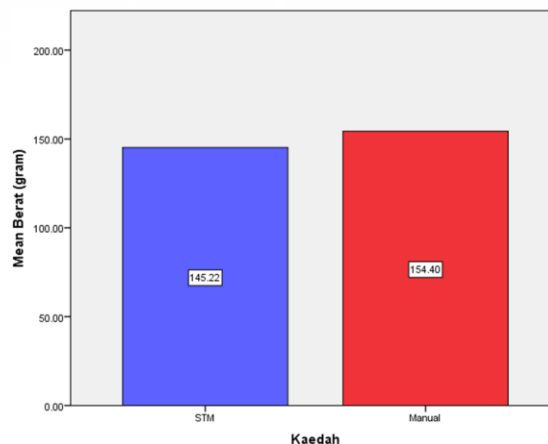
Rajah 6. Keputusan ujian-t untuk sampel bebas bagi berat hasil cendawan kukur selepas torehan menggunakan alat torehan pneumatik dan kaedah manual.

(a)

Group Statistics

	Kaedah	N	Mean
Berat (gram)	STT	60	145.2167
	Manual	60	154.4000

(b)



Rajah 7. a. Group statistics ujian -t b. Graf bar bagi berat hasil cendawan selepas torehan bongkah menggunakan alat torehan pneumatik dan secara manual.

Kesimpulan

Inovasi alat torehan bongkah cendawan kukur menggunakan sistem pneumatik masih belum ada dan digunakan dalam kalangan pengusaha cendawan kukur di Malaysia. Penggunaan teknologi dalam alat torehan pneumatik memberi impak yang positif kepada pengusaha dari segi pengijatan masa, pengurangan beban kerja dan tenaga buruh serta mengelakkan risiko kecederaan ketika menoreh bongkah cendawan. Disamping itu, ia juga boleh menarik penyertaan pengusaha skala kecil dan sederhana baharu yang berminat dalam industri ini. Dengan penciptaan alat ini, ianya mampu menyumbang kepada peningkatan produktiviti pengeluaran cendawan kukur bagi memenuhi permintaan di pasaran sesuai dengan Dasar Agro Negara (DAN 2.0) iaitu memperluaskan atau memperbanyakkan pengeluaran hasil daripada cendawan.

Rujukan

- Cunningham, C. M. (2009). Engineering is elementary. *The bridge*, 30(3), 11-17.
- Dasar Agro Makanan Negara 2.0 (2021-2030). Pemodenan Agromakanan Menjamin Masa Depan Negara. (2021). Dimuat turun pada 18 Mei, 2023, daripada <https://www.pmo.gov.my/ms/2021/10/dasar-agromakanan-negara-2021-2030-dan-2-0-2/?highlight=Dasar%20Agromakanan%20Negara%202.0>
- Ismail, F. S., & Masek, A. (2021). Automatic Temperature Control System for Gray Oyster Mushroom Block Steamer. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 1(2), 057-065.
- Kamal, S. K., & Pandey, D. K. (2019). Acceptability test of value-added products developed from oyster mushroom (*Pleurotus florida*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(5S), 223-225.
- Ketnawa, S., & Rawdkuen, S. (2023). Properties of Texturized Vegetable Proteins from Edible Mushrooms by Using Single-Screw Extruder. *Foods*, 12(6), 1269.
- Khulidin, K. A., Badrun, A. F., Hafiz Sahid, M. I., Yanan, H. A., Mohd Nizat, M. N., Hazemi, M. H. F., & Bujang, A. S. B. (2017). Beg medium sebagai asas penanaman cendawan kukur. *Buletin Teknologi MARDI*, 11, 19-26.

- Pursito, D. J., Purnomo, E. H., Fardiaz, D., & Hariyadi, P. (2022). Effect of Sterility Values and Retort Temperatures on the Antioxidant Activities, Soluble Protein, and pH of Canned Mushroom. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 10(2), 553-565.
- Rosmiza, M. Z., & Hussin, J. M. (2017). Kecenderungan penglibatan agropreneur dalam industri tanaman cendawan di Johor (Agropreneurs' inclination to participate in the Johor mushroom industry). *Geografi*, 13(4).
- Rosmiza, M. Z., Rose, R. A. C., Marzuki, M., & Mapjabil, J. (2018). Kajian Permintaan Cendawan Menerusi Perspektif Agropreneur Cendawan di Selangor: A Study on the Mushrooms Demand through the Mushroom Agropreneurs' Perspective in Selangor. *Geografi*, 6(3), 76-85.
- Singh, S., Raj, C., Singh, H. K., Avasthe, R. K., Said, P., Balusamy, A., ... & Kerketta, V. (2021). Characterization and development of cultivation technology of wild split gill *Schizophyllum commune* mushroom in India. *Scientia Horticulturae*, 289, 110399.
- Wongaem, A., Reamtong, O., Srimongkol, P., Sangtanoo, P., Saisavoey, T., & Karnchanatat, A. (2021). Antioxidant properties of peptides obtained from the split gill mushroom (*Schizophyllum commune*). *Journal of Food Science and Technology*, 58, 680-691.

***In Vitro* Propagation Of Oyster Mushroom (*Pleurotus sajorcaju*)**

Khairunisa Ab Aziz^{1,*}, Nur Saffa' Najwa Yusop² and Dr Hamimah Ujiri³

¹ Department of Agrotechnology and Bio Industry, Polytechnic Jeli, Kelantan, Malaysia.

² Director, Academic Quality Assurance Division, Unimas, Malaysia

*Corresponding author: nisa.aziz0408@gmail.com

Abstract. The cultivation of mushroom has been long cultivated in Malaysia for commercial purpose. It has a high demand for food industry. Due to the limitation of grey oyster mushroom seed production and high demand from consumer, the *in vitro* technique was applied. *In vitro* propagation of oyster mushroom (*pleurotus sajorcaju*) technique was selected as it offers rapid propagation and axenic culture. This study was attempts to produce *in vitro* seed (spawn) of the oyster mushroom in different substrates. This study was inoculated the inner tissue on PDA medium before transplanting the mycelium into five different substrates as treatments (corn, rice husk, barley, coconut pulp, sawdust). This study indicates 96% of axenic mycelium. Based on the data obtained, the best growth mycelium (length) was indicated in treatment corn (9.65), barley (8.82), rice husk (8.42), coconut pulp (7.08) and sawdust (6.52). Corn would be the alternative substrate for mycelium inoculation of oyster mushroom as it showed the best treatment in this study. Besides that, the external factor was influencing the growth of the mycelium such as pH, temperature and relative humidity during the culturing process.

Keywords: Oyster mushroom, *In vitro*, substrate, spawn, rapid propagation.

Introduction

Pleurotus sajor-caju or locally known as oyster mushroom is an edible mushroom. It belongs to pleurotaceae family and Basidiomycetes class. It's found that grows naturally in temperate and tropical forests on dead and decaying wooden logs, occasionally on dying deciduous or coniferous wood trunks. Its living habit may be saprophytic, parasitic and mycorrhizal. Based on study conducted by Dias 2010; Sofi et al. (2014), oyster mushroom area saprophyte where it considers as decomposer for agricultural by products as it has ability to use cellulose, hemicellulose and lignin as carbon sources. Mushrooms are an important part of the produce of small woods, which grow on the most common biomolecule in the biosphere, cellulose. Mushrooms are increasingly regarded as a large-scale parasite with a distinctive fruiting body that can be epigeous or hypogeous and sufficiently large to be observed by unaided eyes and harvested manually (Miles, 1992). Only the mushroom's fruiting body is visible, the rest of the mushroom remains underground as mycelium.

Pleurotus sajor-caju (PSC) is a great edible oyster mushroom featured by a white spore print, gills attachment and usually observed with an eccentric stip. However, the nutrition, humidity, carbon dioxide, and temperature circumstances will have an impact on the mushroom's mycelial growth and fruiting body formation. Fresh ingestion, pharmacological applications, and cosmetic manufacturing are all possible with mushrooms. There are various types of oyster mushroom such as *Pleurotus ostreatus* *Pleurotus florida* *Pleurotus sajor-caju* *Pleurotus sapidus* *Pleurotus eous* *Pleurotus membranaceous* *Pleurotus flabellatus*. According to Dias (2010), the most cultivated mushroom is *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus cystidiosus*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus*

pulmonarius as its produce high yield, easy to handle and being the nutritious in Asia as its full of micronutrients and vitamins.

Mushroom is a favorable food due to its taste and has pleasant savory flavor (Saiful,I.Z., et al., 2022). Oyster mushroom are delicious and consists of lots nutrients such as high in protein, vitamins and low in fat. Besides that, oyster mushroom has medicinal properties such as are effective against viruses, cancer, diabetes, high blood pressure, hypercholesterolemia, and terrorism. According to Amuneke, Dike & Ogbalie (2011) many mushrooms can contain 19-40% protein (dry weight), providing twice as much protein as vegetables and four times as much as oranges. About 6% of edible mushrooms, like the Ganoderma, Shiitake, and Straw Mushroom (Marshall & Nair, 2009), are known to have medicinal properties. Because they contain a lot of nutrients and compounds, mushrooms could be a great source of food that can help fight and heal diseases. Bioactive compounds and metabolites were abundant in mushrooms that are thought to be antibacterial and lower cholesterol.

In Malaysia, sawdust from nearby rubber sawmills is currently utilized as a substrate for mushroom cultivation. New Agriculture thought to be expanded to examine all of the potential of agriculture by-products as the proposed third engine of economic growth in Malaysia. According to Beetz & Kustudia (2004), these waste materials have the potential to be utilized as a mushroom growing medium if the appropriate biotechnology is used. This is in line with the government's policy of encouraging environmentally friendly and economically viable agricultural activities. Mushrooms are accounted for to be one of the seven high-esteem crops that are developed seriously in Malaysia. Over the past few years, primarily as a result of an increase in its demand and market value, the cultivation of edible mushrooms has emerged as an appealing economic alternative.

Grey oyster is the most commonly grown and sold for household consumption, while Shiitake and button mushrooms are grown for caterers and hotels (Mohd Tarmizi et al., 2013). Due to the high demand of grey oyster mushroom, the alternative way to propagated is via *in vitro* technique. *In vitro* technique offer several advantages as it can rapid the propagation rate and produce the same characteristic as mother plants. Besides that, the ability of the mushrooms to be grown in various types of plant residue could be the advantages through *in vitro* technique. However, the types of substrate affect the cultivation of the mushroom through *in vitro* technique. According to Tisdale et al., (2016), some factor must be carried out to meet the best growth of the mushroom like substrate must be suitable for growth and flowering of the mushroom, available in quantities and low in term of cost and lastly the climate must be suitable for mushroom breeding.

There are various types of plant residue could be the substrate for *in vitro* cultivation or spawn production *in vitro* culture such as sawdust, barley, sugarcane husk, rice husk, coconut pulp, grasses and others. The aims of this study to produce *in vitro* seed (spawn) of the oyster mushroom. And to obtain the suitable substrate for *in vitro* propagation of oyster mushroom.

Materials and Methods

Mother culture and pure culture preparation

The cultivation of the oyster mushroom (*Pluerotus sajor-caju*) was carried out in the laboratory of Polytechnic Jeli Kelantan. 1 liter Potato Dextrose Agar (PDA) was prepared. PDA was sterilized in autoclave at 15psi at 121°C for 20 minutes. The media was cooled and stored until further used. The fresh explants (soft tissue of oyster mushroom; stalk, joints and veil) were inoculated on fresh medium. The culture was incubated at 25°C

for 10 days. The experiments were repeated five times. The length of growth mycelium was observed and recorded until the petri dish was filled with it F_0 . Subculture was conducted to get the pure culture F_1 in this study.

Spawn preparation

For spawn preparation, there were five types of substrate was used. Treatment 1 (corn), Treatment 2 (barley), Treatment 3(rice husk), Treatment 4 (coconut pulp) and Treatment 5 (sawdust). All the substrate was sterilized for 2 h in steam container at 121°C . After sterilization process, the substrates were placed in 18×180 mm test tube to approximately 10 cm depth. Each treatment consists of 10 replicates of the substrate. The test tube was closed and kept in clean place under aerial cooling $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ for purpose for mycelium growth.

Inoculation of spawn

The rhizomorphic shaped mycelium (inoculum) was inoculated into five different substrates (T1-T5) by taking from pure culture (F_1) of oyster mushroom on PDA medium (Table 1). The inoculum (non-contaminated, healthy, actively growing culture) was placed on the top of substrate in the middle. The inoculated spawn flask was shake to ensure the inoculum distributed inside the substrate and established growth as well as promoted the rapid colonization of the substrate. The vessels were incubated at $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ for the purpose of mycelium growth in dark condition for four weeks. The data was observed and recorded (Table 1).

Experimental design

The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD). The mean and percentage of mycelium growth formation were counted. Data was analyzed using analysis of variance (ANOVA). For comparison between mean, Tukey’s Honestly Significant Difference (HSD) test at 5 % significance level was analyzed using statistical software IBM SPSS Statistic 24 version for window. The differences treatments’ mean values were considered when $p < 0.05$.

Table 1. Five different treatments for spawn production

Treatment	Length of mycelium (cm)
T1 (Corn)	
T2 (Barley)	
T3 (Rice husk)	
T4 (Coconut pulp)	
T5 (sawdust)	

Result and Discussion

Mycelium Growth on PDA

Figure 2 shows the formation of mycelium (white fungus) that filled the petri dish after 10 days of incubation. The first 10 days mycelium indicated as F₀. The result from F₀ were transferred into freshly medium for another 10 days to indicated pure culture F₁. Based on the finding, the result showed that 96 % of mycelium was successfully transferred into F₁ to produce the pure culture (Figure 1). In order to verify the culture was axenic, the application of *ShroomGrowth* were applied. The application was detecting the contaminated culture and axenic culture.

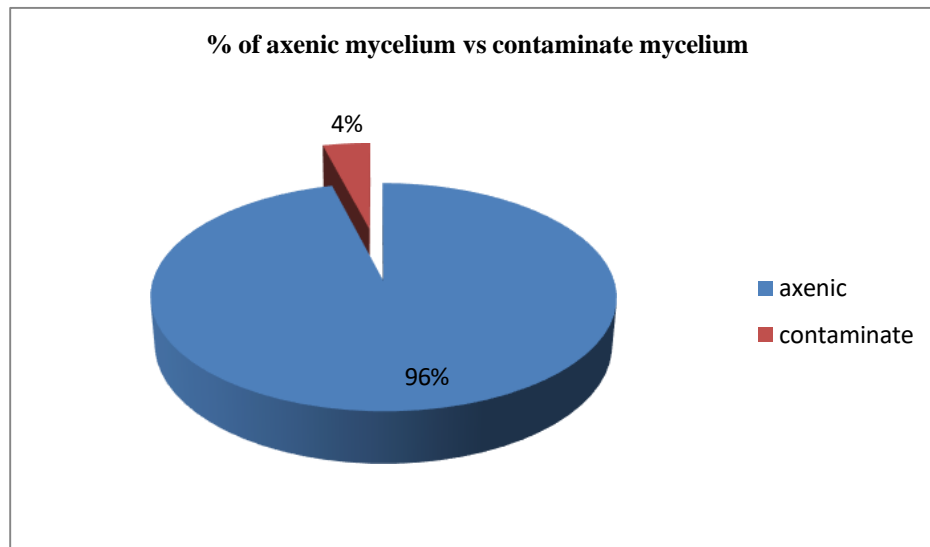


Figure 1. Percentages of axenic and contaminate mycelium after 10 days of incubation

According to result obtained, there was 4% of contamination occurred during the culture process. The contamination could be from bacteria or fungus attack. By referring to the figure 2c, there spotted green fungus attack on mycelium. Research done by Gupta et al. (2020), there are four major types of contaminants could be occurred during cultivation of mushroom such which were fungus disease (*Aspergillus* spp., *Penicilium* spp., *Trichoderma* spp.). Bacterial also susceptible as causes of contaminant during the culturing process. The contaminants were observed after day three and four of culture during F₀. Hence, after F₁, there was no contamination detected. 100% of culture during F₁ was axenic.

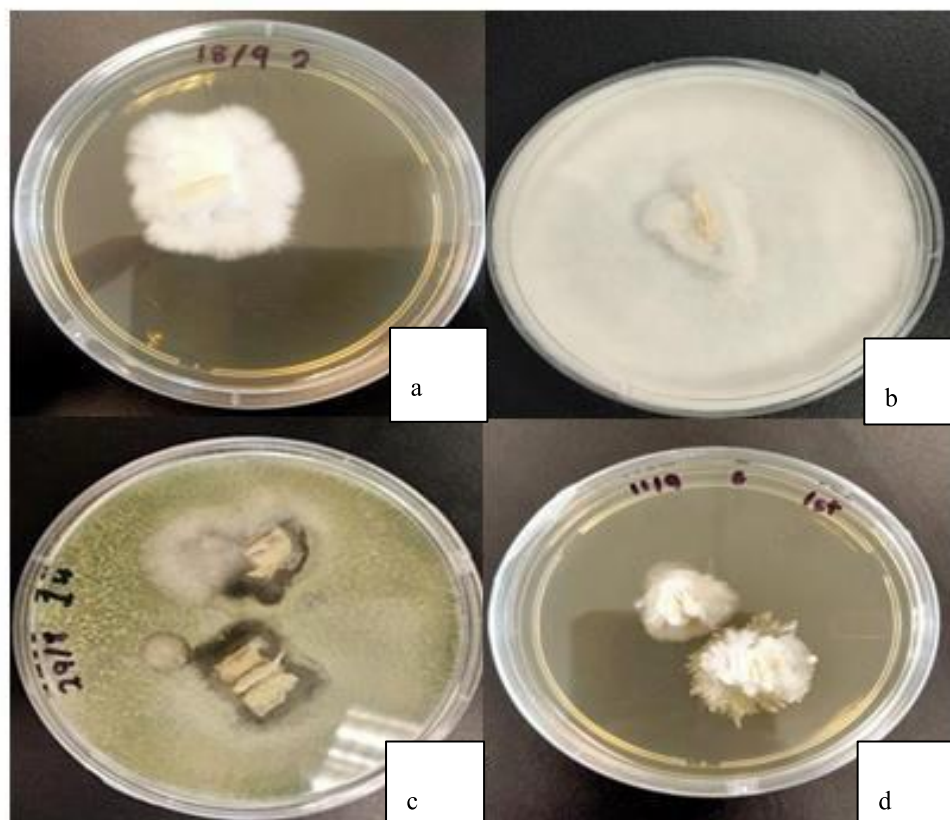


Figure 2. The growth of mycelium on PDA after 10 days: (a, b) White mycelium and axenic culture, (c, d) and contaminate mycelium.

Mycelium Growth on FIVE Different Substrate.

Table 2. Comparison mean length of mycelium in 5 different treatments

<i>Treatment</i>	<i>Mean</i>
1	9.65±0.28c
2	8.82±0.29ab
3	7.08±0.17bc
4	6.52±0.75a
5	8.42±0.63abc

**Mean followed by different alphabetical letter is statistically significant

Figure 3 and Table 2 showed the findings of mycelium and fruiting body on five different substrate. This result obtained by statistical analysis of 1 way ANOVA. The result showed T1 indicated the highest mean by (9.65), T2(8.82), T3(8.42), T4(7.08) and T5(6.52). The spawn vessels containing

different substrate were daily observed to examine the mycelium growth as well as to detect the present of contamination during incubation process.

Table 3 indicated the spawn running time in five different substrates. (Figure 4) T1 showed the shortest duration for spawn running time in the vessel as stated in Table 3. It might be the substrate provide the ambient environment for mycelium growth. T5 showed the longest duration of spawn running time due the its dry texture and least nutrient content inside the wood chips.

Table 3. Duration time and mycelium size on substrates

PARAMETER	TYPES OF SUBSTRATE				
	Sawdust	Barley	Coconut husk	Corn	Rice husk
Mycelium size(cm)	8.3 cm	8.3 cm	8.3 cm	8.3 cm	8.3 cm
Duration time (day)	14	12	12	6	10



Figure 3. Different stage in spawn growth along the period of incubation from left in corn, barley, coconut pulp, sawdust and rice husk.

The contaminant were observed during spawn production in all five substrate. The percentages of contaminant were varied among the differents substrate. The most contaminants occurred in barley (T2). The least contaminated were observed at corn spawn substrate. High contaminant occurred in wheatgrain based spawn due the soft texture of wheat seed with very thin seed coat creating barrier for entry of microoragnism (Gupta et al.2020).

Inoculation of the spawn substrate (seeds)

After one month, the mature spawn in five different substrate were transferred into the saw dust substrate. This technique were applied to ensure the mycelium grows to produce mushroom. The parameter was measured towards this stages like the mycelium growth vigor, spawn running time and yield of oyster mushroom. Based on the observation (Figure 4) its showed that T3 (rice husk) showed the fastest spawn running time which were 14 days, its can filled all the substrate. Thus it followed by T1 (corn) and T2 (barley). Meanwhile, there was no growth observed at T4 (coconut pulp) and T5 (sawdust). The mushroom were produced after 45 days at T1 and T3.

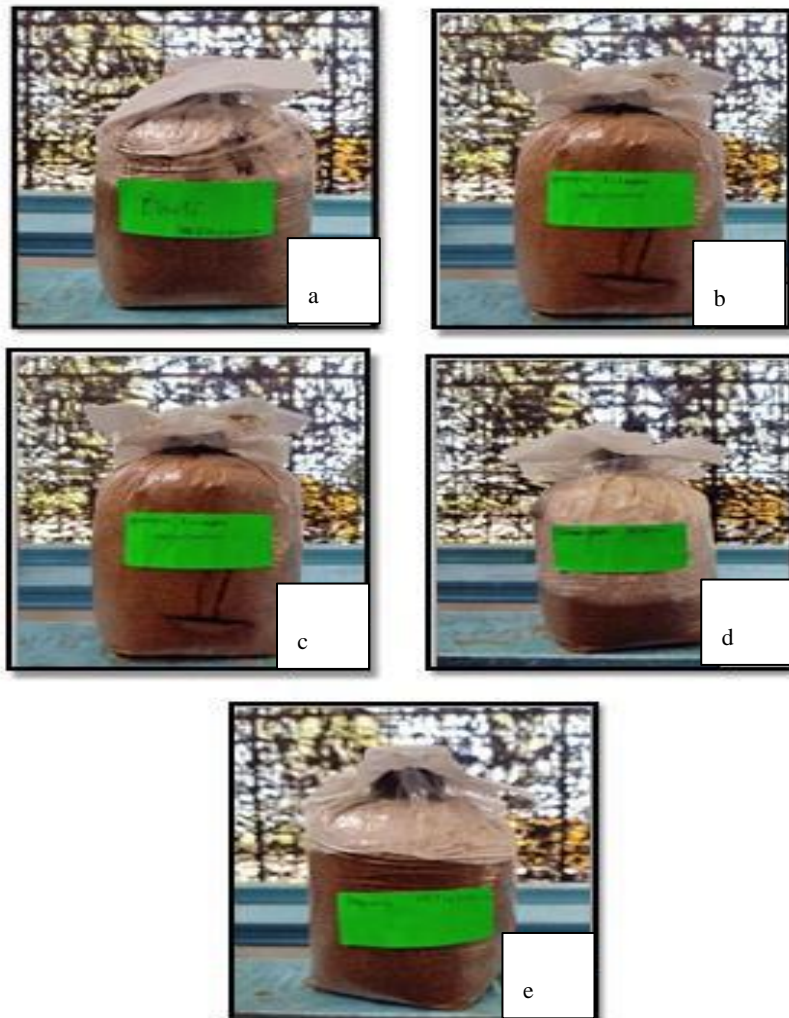


Figure 4. Spawn running time after 14 days: (a) barley (b) sawdust (c) coconut pulp (d) rice husk (e) corn

Conclusion

The application of corn as an alternative substrate for spawn's production through *in vitro* technique affected the growth rate of the mycelium as compared to the common substrate which is sawdust. It could overcome the poor supply and increasing prices of raw materials. Hence, this study also can overcome the limitation of green fungus attack as well as pest attack. Besides that, the physico-chemical analyses of relative humidity and temperature of incubation exhibited a good ideal microenvironment of mushroom growth during *in vitro* culture. Hence, the grower could be more focus on to overcome the contamination occurred during culturing process and to analyze the nutrient content in all substrates to ensure the mycelium get optimum nutrients to growth.

Acknowledgements

The authors would like to thank Polytechnic Jeli Kelantan for providing laboratory to run this study and to UNIMAS for collaborating for application to detect the contamination and axenic culture during *in vitro* process.

References

A reference as follows:

- Amuneke, E. H., Dike, K. S., & Ogbulie, J. N. (2011). Cultivation of *Pleurotus ostreatus*: An edible mushroom from agrobased waste products. *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*, 1, 1-14.
- Bashir, A., Vaida, N., & Ahmad Dar, M. (2014). Medicinal importance of mushrooms: A review. *International Journal of Advanced Research*, 2, 1-4
- Beetz, A., & Kustudia, M. (2004). Mushroom cultivation and marketing. Horticulture Production Guide: ATTRA Publication.
- Dias.E.S. (2010). Mushroom cultivation in Brazil: Challenges and POTENTIAL FOR Growth. *Ciencia e-AGROTECNOLOGIA* 34,795-803
- Jonathan, S. G., Okorie, A. N., Babayemi, O. J., Oyelakin, A. O., & Akinfemi, A. (2012). Biodegradation of agricultural wastes (rice straw and sorghum stalk) into substrates of utilizable products using white rot fungus (*Pleurotus florida*). *Nature and Science*, 10, 131- 137.
- Marshall, E., Nair, N. G. (2009). Make money by growing mushrooms. Food and Agriculture Organization (FAO) of The United Nations: Rome.
- Mohd Tarmizi Haimid, Hairazi Rahim, & Rozhan Abu Dardak. (2013). Understanding the mushroom industry and its marketing strategies for fresh produce in Malaysia. *Economic and Technology Management Review*, 8, 27-37.
- Saiful,I.Z et al., (2022). *Pleurotus ostreatus* Cultivation: Physico-Chemical Characteristic of a Robust Pre-Block Oyster Mushroom Substrate with Absorptive Starch Binder. *Sains Malaysiana*,51,329-343
- Sofi, B., Ahmad, M. & Khan, M. 2014. Effect of different grains and alternate substrates on oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) production. *African Journal of Microbiology Research* 8(14): 1474-1479.
- Tisdale, T.E., Miyasaka, S.C. & Hemmes, D.E. 2006. Cultivation of the oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on wood substrates in Hawaii. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 22(3): 201-206

Tahap Penerimaan Sensori Responden Ke Atas Biskut Susu Berasaskan Tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*)

Murni Rahim^{1,*}, Marini Naff² dan Nur Farhana Hazwanee Sulaiman³

^{1,2}Jabatan Agroteknologi dan Bioindustri, Politeknik Jeli, Kelantan, Malaysia.

³Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: murni@pjk.edu.my

Biskut sentiasa menjadi salah satu produk makanan yang digemari kerana harga yang murah dan kandungan nutrisinya. Biskut yang terdapat di pasaran mengandungi perisa dan pewarna tiruan. Bagi mengatasi masalah tersebut, satu produk biskut susu berasaskan tulasi dihasilkan. Objektif kajian ini ialah untuk menghasilkan biskut susu berasaskan tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*), untuk menguji tahap penerimaan sensori responden dan untuk mengkaji nutrisi yang terdapat dalam biskut tersebut. Kaedah yang digunakan ialah dengan menghasilkan biskut susu berasaskan tulasi. Seramai 30 orang responden iaitu pelajar Politeknik Jeli Kelantan diberikan 2 sampel biskut susu yang berkod 001 (biskut susu tulasi) dan 002 (biskut susu tiger) untuk dirasa dan seterusnya mengisi borang soal selidik. Sebanyak 100 g sampel biskut susu tulasi dihantar ke makmal untuk ujian kandungan nutrisi. Bagi ujian penerimaan sensori, didapati nilai min bagi penerimaan keseluruhan biskut susu tulasi ialah 4.2 berbanding 4.1 bagi biskut susu tiger. Ini kerana, responden menyukai biskut susu tulasi dari segi warna, aroma dan rasa. Manakala, kandungan nutrisi yang diperolehi ialah 480 kcal tenaga, 64.9 g karbohidrat, 5.9 g protein dan 21.9 g lemak. Perbandingan dibuat dengan biskut susu tiger di mana biskut susu tulasi mempunyai kandungan tenaga dan lemak yang lebih tinggi. Kesimpulannya, biskut susu berasaskan tulasi mendapat penerimaan baik oleh pengguna dan bernutrisi.

Katakunci: biskut susu, tulasi

Pengenalan

Biskut sentiasa menjadi salah satu produk makanan yang popular kerana ia mudah didapati dalam pelbagai perisa, sedia untuk dimakan, mempunyai kandungan nutrisi yang baik dan harga yang murah. Ia boleh dimakan pada bila-bila masa dan mudah dibawa ke mana-mana. Biskut adalah produk bakeri kering yang dibuat dengan cara membakar adunan yang diperbuat daripada tepung gandum yang ditambahkan dengan bahan-bahan tambahan lain seperti gula, telur, margerin, emulsifier, *shortening*, dan bahan perasa. Biskut mempunyai kadar air yang kurang dari 5% supaya tempoh simpanan biskuit lebih panjang, terlindung dari kelembapan dan menjadikan biskuit makanan yang sesuai bagi masyarakat (Putri I. S. dan Yuliati H. S., 2022).

Dalam pembuatan biskut, susu diperlukan untuk melembapkan tepung, melarutkan garam dan membenarkan agen ragi untuk melepaskan gas karbon dioksida yang membantu doh untuk mengembang. Susu tepung terkenal dengan khasiat dan kaya dengan nutrisi. Ia merupakan susu lembu yang telah dikeringkan melalui proses '*spray drying*'. Proses ini mengekalkan kebanyakan nutrien semula jadi dalam susu tersebut. Kandungan protein dan kalsium yang tinggi serta pelbagai zat yang terkandung di dalamnya adalah penting sebagai sumber nutrien yang diperlukan oleh tubuh badan (Gallagher E. *et al.*, 2005).

Tulasi (*Ocimum tenuiflorum*) adalah salah satu herba dalam genus *ocimum* dalam keluarga *lamiaceae* dan terkenal dengan nilai perubatannya. Ia juga popular sebagai herba dapur serta mempunyai banyak kegunaan termasuk kuliner, hiasan, aromatik dan perubatan (Suppakul P. *et al.*, 2003). Ia adalah ramuan paling suci di India dan disebut sebagai Krishna Tulsi yang mempunyai pelbagai khasiat perubatan untuk manusia. Mereka percaya bahawa tulasi memiliki kemampuan mengeluarkan racun dari tubuh. Tulasi dilaporkan mempunyai antifungal, antiviral, anti-inflimantori dan analgesic (Umadevi P., 2001). Umumnya masyarakat India menggunakan tulasi untuk mengatasi pelbagai penyakit seperti batuk kering, selesema, demam dan sesak nafas dengan cara meminum air rendaman tulasi atau menggunakannya secara langsung.

Biskut yang terdapat di pasaran mengandungi bahan kimia, perisa dan pewarna tiruan. Ketua Pakar Pemakanan Institut Jantung Negara (IJN), Mary Easaw berkata, ramuan dalam biskut mengandungi asid lemak trans yang tinggi dan berisiko kepada kesihatan. Ini kerana mempunyai kaitan pada masalah radang atau inflamasi saluran darah, sakit jantung, strok, kanser dan darah tinggi. Bagi mengatasi masalah tersebut, satu kajian dijalankan dengan menghasilkan biskut susu yang ditambah dengan kandungan tulasi. Ini bertujuan untuk mengelakkan masalah kesihatan yang disebutkan di atas.

Kajian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan biskut susu daripada bahan utama iaitu daun herba tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*) 2) mengkaji kandungan nutrisi yang terdapat dalam biskut susu tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*) dan 3) menguji penilaian deria rasa responden ke atas biskut susu tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*). Penggunaan daun herba tulasi di dalam penghasilan biskut susu tulasi ini akan dapat menambah khasiat biskut tersebut dan menggalakkan pengambilan herba secara tidak langsung oleh pengguna. Hasil kajian ini boleh digunakan untuk menghasilkan lebih banyak produk berasaskan daun herba tulasi.

Metodologi

Bahan-bahan disediakan seperti Jadual 1 di bawah. Penyediaan biskut susu tulasi memerlukan beberapa langkah. Daun herba tulasi dan daun pudina dibersihkan dengan merendamkan ia di dalam air yang bersih. Seterusnya, 10 ml air akan ditambahkan kedalam kedua-dua jenis daun ini dan dikisar sehingga lumat menggunakan pengisar. Kemudian, kesemua bahan tadi dicampurkan dan dikacau sehingga sebati menjadi satu adunan biskut. Selepas itu, adunan dibentuk menjadi biskut menggunakan beg paip. Seterusnya, biskut dibakar di dalam ketuhar pada suhu 170-180°C selama kira-kira 20 minit (atau sehingga masak). Biskut yang telah dibakar diletakkan pada suhu bilik dan disimpan di dalam bekas kedap udara.

Jadual 1. Bahan-bahan untuk menghasilkan biskut susu tulasi

Bahan-bahan	Kuantiti
Daun herba tulasi	50 g
Daun pudina	50 g
Tepung gandum	270 g
Tepung susu	130 g
Tepung jagung	130 g
Perisa vanilla	14.8 ml
Gula perang	130 g
Telur ayam	4 biji
Mentega	250 g

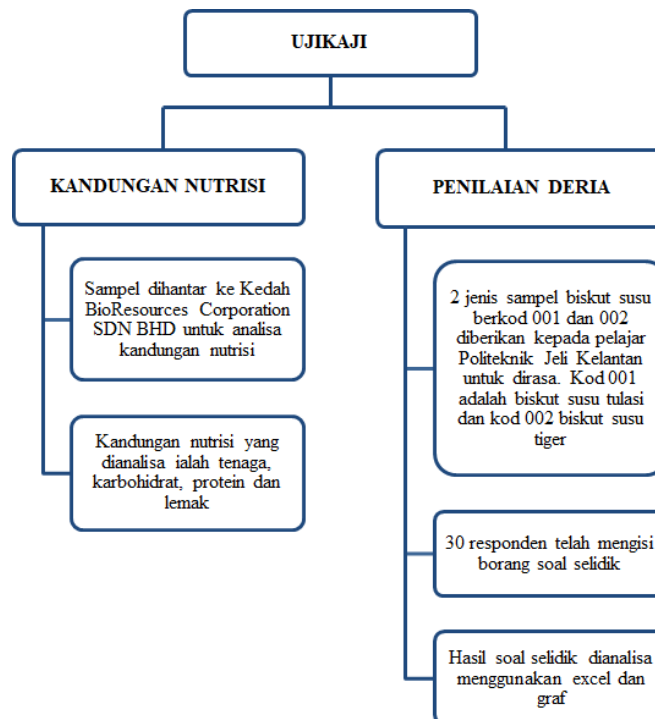
Rajah 1 menunjukkan carta alir ujikaji untuk biskut susu tulasi. Terdapat 2 ujikaji yang dijalankan iaitu ujian untuk mengkaji nutrisi dalam biskut susu tulasi dan ujian penilaian deria rasa.

Ujian Kandungan Nutrisi

Sebanyak 100 g sampel biskut susu tulasi telah dihantar ke Kedah Bioresources Corporation Sdn. Bhd untuk menguji kandungan nutrisi dalam biskut susu tulasi tersebut. Kandungan nutrisi yang diuji dalam biskut susu tulasi adalah tenaga, karbohidrat, protein dan lemak. Kandungan nutrisi dianalisa dengan membandingkan kandungan nutrisi biskut susu tulasi dgn biskut susu tiger. Kandungan nutrisi yang dibandingkan adalah tenaga, karbohidrat, protein dan lemak.

Ujian Penilaian Deria

Sebanyak 2 jenis sampel biskut susu yang berkod 001 dan 002 telah diberikan kepada 30 orang responden yang terdiri daripada pelajar Politeknik Jeli Kelantan untuk dirasa. Kod 001 adalah biskut susu tulasi dan kod 002 adalah biskut susu tiger. Kemudian, responden akan mengisi borang soal selidik. Data yang diperolehi daripada ujian deria rasa dikumpulkan dalam bentuk jadual dan dianalisa menggunakan graf. Data yang diperolehi adalah berdasarkan penerimaan responden ke atas biskut susu tulasi dan biskut susu tiger bagi setiap kriteria iaitu tekstur, warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan. Seterusnya, nilai min bagi setiap kriteria iaitu tekstur, warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan dikira menggunakan *Microsoft Excel*. Daripada nilai min tersebut, graf bar telah dibina. Analisa graf dibuat dengan membandingkan biskut susu tulasi dengan biskut susu tiger.



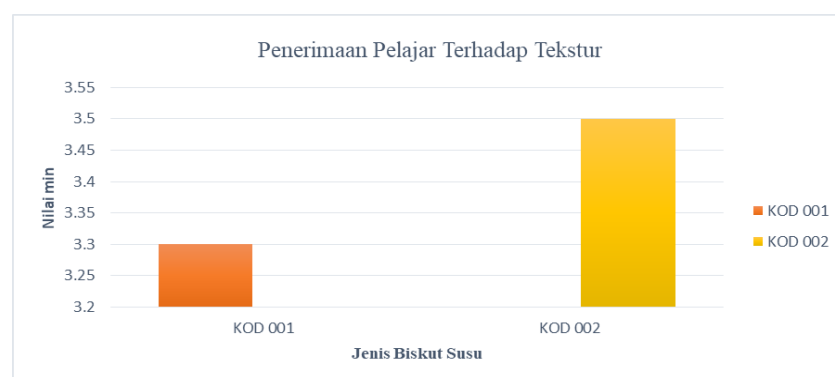
Rajah 1. Carta alir ujikaji untuk biskut susu tulasi

Dapatan Kajian dan Perbincangan

Jadual 2 menunjukkan perbandingan kandungan nutrisi antara biskut susu tulasi dan biskut susu tiger. Kandungan nutrisi yang diperolehi dalam biskut susu tulasi adalah 480 kcal tenaga, 64.9 g karbohidrat, 5.9 g protein dan 21.9 g lemak. Perbandingan dibuat dengan kandungan nutrisi biskut susu tiger di mana kandungan nutrisi bagi biskut susu tiger ialah 476 kcal tenaga, 68.3 g karbohidrat, 6.9 g protein dan 19.0 g lemak. Daripada perbandingan tersebut, didapati biskut susu tulasi mempunyai kandungan tenaga dan lemak yang lebih tinggi berbanding biskut susu tiger. Dalam pembuatan biskut, sumber lemak utama adalah mentega dan telur yang akan bercampur dengan gula seterusnya membentuk ikatan dengan lemak tersebut (White, 2014). Seterusnya menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi pada biskut susu tulasi.

Jadual 2. Perbandingan kandungan nutrisi biskut susu tulasi dan biskut susu tiger

Parameter	Keputusan per (100 g)	
	Biskut susu tulasi	Biskut susu tiger
Tenaga	480 kcal	476 kcal
Karbohidrat	64.9 g	68.3 g
Protein	5.9 g	6.9 g
Lemak	21.9 g	19.0 g



Rajah 2. Penerimaan pelajar terhadap tekstur

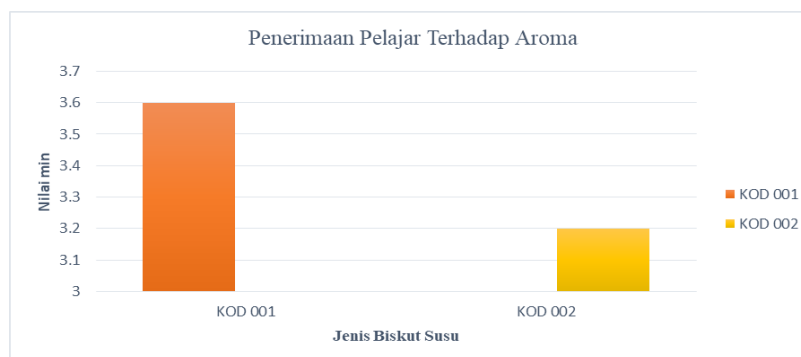
Rajah 2 menunjukkan nilai min biskut susu tulasi dan biskut susu tiger berdasarkan tekstur. Berdasarkan data di atas nilai min bagi biskut susu tulasi yang berkod 001 ialah 3.3 dan nilai min bagi biskut susu tiger yang berkod 002 ialah 3.5. Nilai min bagi tekstur agak rendah bagi biskut susu tulasi iaitu 3.3 berbanding 3.5 bagi biskut susu tiger. Ini kerana, kemungkinan disebabkan campuran tepung jagung yang terlalu banyak pada adunan akan memberi kesan kepada tekstur biskut susu tulasi. Berdasarkan analisa daripada keputusan kajian ini, perkara yang perlu diubah dan ditambah baik adalah tekstur biskut susu tulasi yang tidak digemari oleh responden. Penggunaan tepung jagung yang terlalu banyak pada adunan biskut perlu dikurangkan.



Rajah 3. Penerimaan pelajar terhadap warna

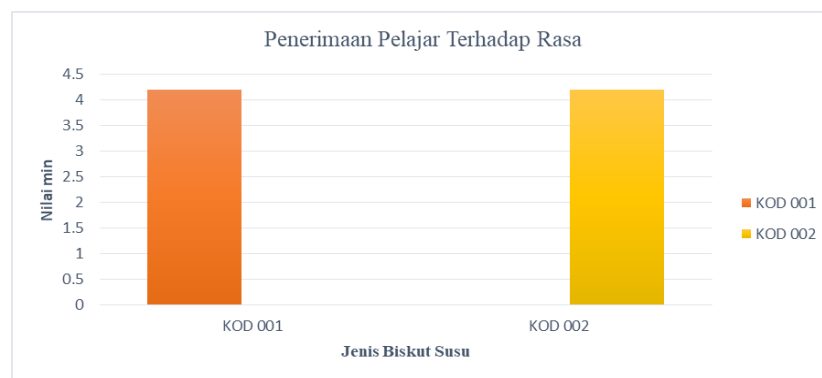
Rajah 3 menunjukkan nilai min terhadap warna untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger. Berdasarkan data di atas nilai min bagi biskut susu tulasi yang berkod 001 ialah 3.5 dan nilai min bagi biskut susu tiger yang berkod 002 ialah 3.3. Ini menunjukkan bahawa biskut susu tulasi mencapai purata nilai min yang tinggi terhadap warna iaitu 3.5. Ini kerana biskut susu tulasi mempunyai warna yang kehijauan daripada daun pudina dan daun herba tulasi berbanding dengan biskut susu tiger. Manakala biskut susu tiger mencapai nilai min yang rendah iaitu 3.3, hal ini kerana warna yang terdapat pada biskut susu tiger adalah tidak kehijauan. Terdapat perbezaan yang ketara terhadap jumlah penerimaan untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger dari segi warna. Ini menunjukkan bahawa terdapat ramai pelajar Politeknik Jeli Kelantan yang menggemari biskut susu tulasi berbanding dengan biskut susu tiger berdasarkan skala warna.

Warna makanan merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi pengguna terhadap pemilihan makanan selain rasa, tekstur dan nutrisi. Pemilihan pengguna terhadap makanan adalah berdasarkan kepada rupa luaran dan warna yang menarik (Mutiara N., 2012). Jenis zat warna semulajadi yang sering digunakan untuk pewarna makanan semulajadi antaranya ialah klorofil. Klorofil ialah pigmen hijau yang ditemukan di kebanyakan tanaman. Klorofil digunakan sebagai pewarna makanan dan sangat baik untuk kesihatan (Inanc, 2011). Biskut susu tulasi ini bukan sahaja mempunyai warna yang lebih menarik, malah mengandungi klorofil yang baik untuk tubuh kita. Antara manfaatnya ialah detoksifikasi hati, mencegah kanser, menurunkan berat badan dan meningkatkan sel darah merah (Bowman, J. & Seladi-Schulman, J., 2020). Selain itu, ia tidak mengandungi pewarna tiruan yang boleh memudaratkan kesihatan.



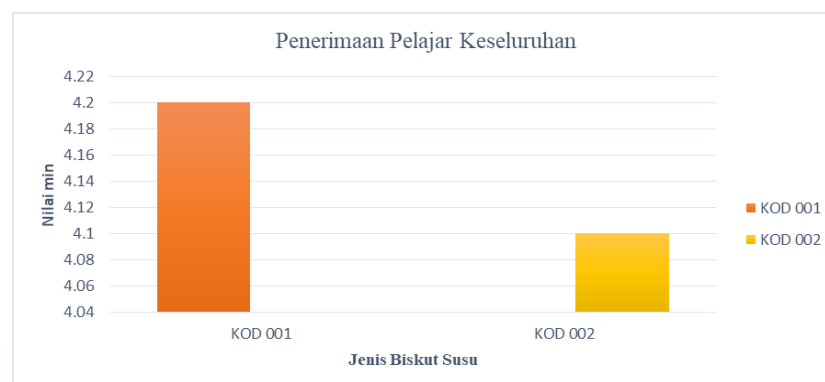
Rajah 4. Penerimaan pelajar terhadap aroma

Rajah 4 menunjukkan nilai min terhadap aroma untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger. Berdasarkan data di atas nilai min bagi biskut susu tulasi yang berkod 001 ialah 3.6 dan nilai min bagi biskut susu tiger yang berkod 002 ialah 3.2. Ini menunjukkan bahawa biskut susu tulasi mencapai purata nilai min yang tinggi terhadap aroma iaitu 3.6. Ini kerana biskut susu tulasi mempunyai aroma daripada daun tulasi dan daun pudina yang berbau segar berbanding dengan biskut susu tiger. Terdapat perbezaan yang ketara terhadap jumlah penerimaan untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger dari segi aroma. Ini menunjukkan bahawa terdapat ramai pelajar Politeknik Jeli Kelantan yang menggemari untuk biskut susu tulasi berbanding dengan biskut susu tiger berdasarkan aroma. Tulasi ialah daripada genus *Ocimum* berasal daripada perkataan Yunani yang bermaksud menghidu atau mempunyai bau yang kuat (Shifali T. et. al., 2021). Ia menambah aroma kepada biskut tersebut disamping aroma daripada daun pudina. Aroma makanan mampu membangkitkan selera apabila dihidu oleh pengguna seterusnya mempengaruhi untuk mencubanya (Azrimaidaliza & Idral P., 2011).



Rajah 5. Penerimaan pelajar terhadap rasa

Rajah 5 menunjukkan nilai min terhadap rasa untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger. Berdasarkan data di atas nilai min bagi biskut susu tulasi yang berkod 001 ialah 4.2 dan nilai min bagi biskut susu tiger yang berkod 002 ialah 4.2. Ini menunjukkan bahawa biskut susu tulasi dan biskut susu tiger mempunyai purata nilai min yang sama rata terhadap rasa iaitu 4.2. Ini kerana biskut susu tulasi dan biskut susu tiger mempunyai rasa yang agak sama. Tiada perbezaan yang ketara terhadap jumlah penerimaan untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger dari segi rasa. Ini menunjukkan bahawa terdapat ramai pelajar Politeknik Jeli Kelantan yang menggemari untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger berdasarkan skala rasa. Penambahan tulasi di dalam biskut tersebut juga tidak memberikan rasa herba yang kuat ke atas biskut.



Rajah 6. Penerimaan pelajar keseluruhan

Rajah 6 menunjukkan nilai min terhadap penerimaan keseluruhan untuk biskut susu tulasi dan biskut susu tiger. Berdasarkan data di atas nilai min bagi biskut susu tulasi yang berkod 001 ialah 4.2 dan nilai min bagi biskut susu tiger yang berkod 002 ialah 4.1. Ini menunjukkan bahawa biskut susu tulasi mempunyai penerimaan keseluruhan yang lebih tinggi berbanding dengan biskut susu tiger. Ini menunjukkan bahawa terdapat ramai pelajar Politeknik Jeli Kelantan yang menggemari biskut susu tulasi berbanding dengan biskut susu tiger berdasarkan skala penerimaan keseluruhan mungkin kerana rasa dan warnanya yang unik berbanding biskut susu tiger.

Kesimpulan

Penghasilan biskut susu daripada bahan utama iaitu daun herba tulasi (*Ocimum Tenuiflorum*) menjadikan biskut susu sedikit berwarna kehijauan dan menarik minat untuk dimakan berbanding biskut susu yang ada di pasaran. Daripada kajian nutrisi yang telah dilakukan terhadap biskut susu tulasi, didapati bahawa kandungan nutrisi di dalam biskut susu tulasi adalah 480 kcal tenaga, 64.9 g karbohidrat, 5.9 g protein dan 21.9 g lemak. Daripada perbandingan tersebut, didapati biskut susu tulasi mempunyai kandungan tenaga dan lemak yang lebih tinggi berbanding biskut susu tiger.

Kajian yang dilakukan terhadap 30 orang responden terdiri daripada pelajar di Politeknik Jeli Kelantan mendapati bahawa nilai min bagi penerimaan keseluruhan biskut susu tulasi ialah 4.2 berbanding 4.1 bagi biskut susu tiger. Ini kerana, responden menyukai biskut susu tulasi dari segi warna, aroma dan rasa. Kesimpulannya, penghasilan biskut susu tulasi ini memberikan nutrisi dan khasiat kepada pengguna. Selain itu, biskut susu tulasi juga mendapat penerimaan yang baik oleh pengguna dan produk ini boleh dikomersialkan lagi pada masa akan datang. Cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan ialah penambahbaikan dari segi tekstur biskut susu tulasi yang agak rapuh dan tidak digemari oleh responden dengan mengurangkan campuran tepung jagung yang mempengaruhi tekstur biskut.

Rujukan

- A. K. Obidul Huq. (2014). *Bangladesh International Journal of Nutrition and Food Sciences Volume 3, Issue 4, Pages: 246-250*. Department of Food Technology and Nutritional Science, Mawlana Bhashani Science and Technology University, Santosh, Tangail-(1902).
- Azrimaidaliza & Idral P. (2011). *Analisis Pemilihan Makanan pada Remaja di Kota Padang, Sumatera Barat*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 6, No. 1, Agustus 2011.
- EduardoLopez-Huertas. (2010). *Health Effects of Oleic Acid and Long Chain Omega-3 Fatty Acids (EPA and DHA) Enriched Milks*.
- F. Townsend, R. A. Buchanar. (2006). *Lactose-Free Milk Solids in Biscuit Form*.
- Gallagher, E., Kenny, S. & Arendt, E.K. (2005). *Impact of Dairy Protein Powders on Biscuit Quality*. Eur Food Res Technol 221, 237–243.
- James, M., Lattimer and Mark D. H. (2010). *Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health Nutrient, 2: 1266-1289*.
- Maheshwari R, Rani B, Yadav RK, et al. (2012). *Usage of Holy Basil for Various Aspects*. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences 1, ISSN 2277– 1808.
- Md. Jahangir Alam. (2014). *Bangladesh International Journal of Nutrition and Food Sciences Volume 3, Issue 4, Pages: 246-250*. Department of Food Technology and Nutritional Science, Mawlana Bhashani Science and Technology University, Santosh, Tangail-(1902).
- Putri Istiana Surgya & Yuliati H Sipahutar. (2022). *Pengolahan Biskuit dengan Penambahan Rumput Laut (Gracilaria sp.)*. Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan dan Perikanan; 4 Jun 2022; Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Shama SN. (2012). *A Mine Of Medicinal Uses: Ocimum Sanctum, The Holy*. International Journal of Pharmacy Review & Research ISSN: 2248–9193.

- Shifali T., Shailja C., Bhawna W. & Gitika C. (2021). *Tulsi - A Review Based Upon Its Ayurvedic and Modern Therapeutic Uses*. International Journal of Research and Review (ijrrjournal.com) 263 Vol.8; Issue: 5; May 2021.
- Suppakul, P., J. Miltz, K. Sonneveld and S. W. Bigger. (2003). *Antimicrobial Properties of Basil and Its Possible Application in Food Packaging*. J. Agric. Food Chem., 51:3197-3207.
- Umadevi, P. (2001). *Radioprotective, Anticarcinogenic and Antioxidant Properties of Indian Holy Basil (Ocimum Sanctum (Tulasi))*. Indian J. Exp. Boil., 39:185-190.

Penerimaan Pelajar Terhadap Penggunaan Saluran YouTube Dalam Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Kejuruteraan 3

Norlila Mohd Yusoff ^{1,*}, Ahmad Najid bin Omar ² and Sharifah Mona Liza
Sayed Salabuddin ³

^{1,2,3} Department of Mathematics, Science & Computer, Polytechnic Kota Bharu,
Kelantan, Malaysia.

Corresponding author: norlila@pkb.edu.my ^{1,}, najid@pkb.edu.my ² and
monaliza@pkb.edu.my ³

Abstrak. Kajian ini dihasilkan bagi mengukur tahap keupayaan pembelajaran dan pengajaran (PdP) terhadap pelajar dalam penggunaan saluran YouTube dalam matematik kejuruteraan 3 di Politeknik Kota Bharu. Sepanjang wabak Covid-19 melanda Malaysia sekitar tahun 2020 sehingga 2022 pembelajaran secara atas talian masih diteruskan bagi merealisasikan sasaran Pendidikan di Malaysia. Objektif kajian ini adalah untuk melihat sejauhmana aplikasi YouTube memberi kesan kepada PdP. Pengumpulan data dijalankan kepada pelajar-pelajar semester 3 dan 4 pelajar-pelajar jurusan Kejuruteraan Mekanikal seperti Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM), Diploma Kejuruteraan Mekanikal Automotif (DAD), Diploma Kejuruteraan Mekanikal Pertanian (DPT) dan Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM) manakala jurusan Kejuruteraan Elektrik terdiri daripada pelajar-pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik Telekomunikasi (DEE), Diploma Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (DEE) dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Komunikasi (DEP). Kajian ini dianalisis dengan menggunakan Sistem Statistical Package for Social Science (SPSS) untuk mengukur tahap keberkesanan kajian. Maklumat kajian yang diperolehi daripada sampel, memberi impak positif tahap minat pelajar-pelajar dalam penggunaan saluran YouTube dalam PdP

Kata kunci: Pengajaran dan pembelajaran (PdP), Perintah Kawalan Pergerakan (PKP), Coronavirus (COVID-19), Institusi Pengajian Tinggi (IPT), *YouTube*.

Pengenalan

Penularan wabak 'Coronavirus' atau COVID-19 memberi kejutan dan tamparan hebat kepada seluruh penduduk dunia dan sangat membimbangkan. Kesihatan penduduk dunia terjejas teruk sehingga ada yang menyebabkan kematian tidak terkecuali negara kita Malaysia dimana kes COVID-19 yang pertama di Malaysia telah disahkan pada 25 Januari 2020 (Sipalan, Joseph; Holmes, Sam, 2020). Penularan wabak dikesan semakin hari semakin meningkat pada Mac 2020 apabila kes positif COVID-19 sehingga pada 16 Mac 2020 kes kumulatif meningkat kepada 553 kes. Ekoran itu, Perdana Menteri Malaysia Tan Sri Muhyiddin Yasin telah mengumumkan Perintah

Kawalan Pergerakan (PKP) selama 14 hari bermula 18 Mac 2020 sehingga 31 Mac 2020 yang mana ini merupakan fasa pertama (New Straits Times, 16 March 2020). Tempoh PKP ini mengambil masa hampir 3 bulan sehingga memberi impak yang besar kepada semua sektor termasuk sektor pendidikan. Pada masa yang sama Perdana Menteri mengumumkan semua sekolah dan IPT perlu ditutup semasa pandemik COVID-19 dan pasca COVID-19 yang masih belum ada ubatnya, masyarakat perlu bersedia dengan segala kemungkinan dengan amalan pendidikan berbeza berbanding sebelum ini. Untuk memastikan sistem pendidikan diteruskan, Kementerian Pendidikan (KPM) menyediakan garis panduan memperincikan peranan dan tanggungjawab pentadbir, guru, ibu bapa serta murid bagi memastikan penyampaian pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berkesan sepanjang tempoh Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) berkuat kuasa (Berita Harian, 27 Mac 2020). Sehubungan dengan itu keseluruhan warga pendidik termasuk pendidikan tinggi perlu memikirkan pendekatan lain bagi memastikan sesi pembelajaran dapat dilaksanakan dalam tempoh PKP ini. Seiring dengan impak COVID-19 ini, keseluruhan aspek – aspek utama, iaitu governan dan sistem pengurusan IPT, pengajaran dan pembelajaran, penyelidikan dan inovasi serta pengantarabangsaan dan perancangan strategik perlu diubahsuai bagi memastikan perlaksanaannya berjalan lancar.

Setiap aktiviti dalam hubungan sosial perlu mengamalkan penjarakan fizikal, interaksi sesama manusia perlu dipatuhi dan diubah kepada penggunaan meluas alat telekomunikasi. Secara idealnya, pembelajaran maya perlu diteruskan menggunakan pelbagai pendekatan, sama ada pembelajaran dalam talian secara bersemuka (synchronous learning) ataupun secara tidak bersemuka (asynchronous learning). Learning tools yang digunakan boleh disesuaikan mengikut keperluan pembelajaran; bagi mereka yang mempunyai akses internet boleh mengikuti kelas menggunakan Microsoft Teams, Facebook live atau Google Classroom. Interaksi juga boleh dilaksanakan melalui pelbagai aplikasi chat, yang membolehkan pelajar dan pengajar berbincang mengenai pembelajaran pada bila-bila masa. Amalan ini telah dibuktikan oleh institusi yang mengamalkan pembelajaran dalam talian sepenuhnya. Walaupun terdapat banyak persoalan dari pelbagai pihak sama ada pengajaran dan pembelajaran secara maya khususnya tentang keberkesanan pelaksanaan PdP maya kerana faktor jurang digital. Menurut Prof Madya Dr Mohd Izani Mohd Zain (2020), mengatakan bahawa kita percaya hal ini boleh kita tangani dengan baik melalui pelbagai pilihan pendekatan. Apa yang lebih penting, capaian internet perlu ditambah baik secara berterusan kerana kita tidak mahu melihat ada pihak yang gagal mendapat hak pendidikan hanya kerana masalah akses.

Dan juga pendidikan tinggi di Malaysia pasca COVID-19 semakin intim dengan teknologi dan pada masa yang sama, universiti semakin mengenal erti kemanusiaan. Keseimbangan teknologi dan kemanusiaan sangat penting ketika ini. sepanjang situasi COVID-19 ini, universiti kita telah cakna dan banyak belajar. Belajar untuk berubah dan mengenal hakikat penubuhan untuk terus berkesinambungan. Perubahan dalam kesinambungan ini akan membentuk bagaimana rupa baharu pendidikan tinggi negara.

Penyataan Masalah

Di Malaysia, kajian menunjukkan bahawa e-pembelajaran (e-Learning) telah meningkatkan keberkesanan dalam pendidikan atau latihan di IPT khususnya institusi yang mengamalkan pendidikan terbuka dan jarak jauh atau yang mengamalkan mod pembelajaran teradun. Pembelajaran teradun juga membawa maksud pelaksanaan pembelajaran yang mengandungi pola yang bergabung dan isi pembelajaran akan disampaikan menggunakan dua kaedah iaitu melalui proses bersemuka di dalam bilik darjah iaitu kaedah tradisional yang dilaksanakan sejak dahulu lagi dan kaedah pembelajaran secara atas talian dengan menggunakan aplikasi digital. Dalam kajian oleh Simah et al. (2021), pengajaran teradun ini bermaksud guru mempraktikkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang mengintegrasikan elemen teknologi dengan elemen pembelajaran konvensional dalam proses menyampaikan ilmu. Pembelajaran secara dalam talian secara bersemuka (synchronous learning) ataupun secara tidak bersemuka (asynchronous learning) menjadi keutamaan dalam sistem pendidikan negara Malaysia khususnya semasa pandemik ini. Sejajar dengan pengembangan ini, penggunaan e-pembelajaran dalam proses PdP di institusi-institusi pendidikan membawa kepada peredaran teknologi pendidikan yang baharu iaitu

mpembelajaran. M-pembelajaran terhasil dari kaedah pembelajaran jarak jauh (d-Learning) dan pembelajaran secara elektronik (e-Learning) yang bertujuan untuk menjadikan proses pembelajaran lebih fleksibel dan mudah alih (Arif Nawi & Mohd Isa Hamzah, 2013).

Syed Lamsah (2017) menyatakan kaedah pembelajaran teradun semakin meluas dilaksanakan di Institusi Pendidikan Tinggi (IPT) sama ada dirujuk sebagai Sistem Pengurusan Pembelajaran (LMS), e-pembelajaran atau m-pembelajaran. Melalui kajiannya, beliau mengemukakan beberapa persoalannya yang bertujuan menghuraikan keperluan atau persediaan apabila pendekatan pengajaran dan pembelajaran (PdP) berasaskan teknologi komunikasi telefon pintar, iaitu WhatsApp dan Telegram dilaksanakan. (m-pembelajaran mewakili mixed learning). Simah Mamat (2021) dalam penulisannya mengatakan, dalam kepelbagaian penggunaan e-pembelajaran dalam kalangan pelajar IPT terdapat sebahagian yang melihat akan kekuatan dan kelemahan terhadap penggunaan e-pembelajaran.

Oleh itu, penyelidik ingin mengetahui apakah persepsi pelajar IPT terhadap penggunaan aplikasi 'YouTube Channel' dalam PdP kerana boleh berlaku di mana-mana sahaja selain penggunaan platform samada Google Classroom, WhatsApp, Facebook dan Telegram atau apa sahaja platform dalam membantu pelajar menguasai hasil pembelajaran. Kajian ini bertujuan mendalami dan meneroka permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran secara maya di rumah, mengetahui intervensi yang dijalankan oleh KPM dalam mendepani cabaran masa kini dengan pelbagai situasi yang tidak dapat dijangka.

Objektif Kajian

Antara objektif kajian ini adalah:

1. Mengetahui persepsi pelajar tentang penggunaan aplikasi 'YouTube Channel' dalam PdP.
2. Mengenal pasti kekuatan dan kelemahan aplikasi 'YouTube Channel' dalam PdP.
3. Menganalisa impak PdP melalui 'YouTube Channel' pembelajaran

Persoalan Kajian

1. Sejauhmanakah persepsi pelajar tentang penggunaan aplikasi 'YouTube Channel' dalam PdP?
2. Apakah kekuatan dan kelemahan aplikasi 'YouTube Channel' dalam PdP?
3. Adakah penggunaan aplikasi 'YouTube Channel' membantu pelajar menguasai dan memahami hasil pembelajaran

Kajian Literatur

Pembelajaran berasaskan kepada video kini menjadi semakin popular seiring dengan pembelajaran alaf baru. Bahan pembelajaran digital tersebut banyak digunakan oleh para pendidik untuk diadaptasikan ke dalam pelbagai konteks pembelajaran seperti flipped classroom. Aktiviti pembelajaran yang bersifat interaktif ini diperlukan dalam pendidikan masa kini ini untuk membolehkan pelajar dapat meningkatkan ilmu pengetahuan bukan sahaja di dalam kelas malah di luar kelas. Menurut Mok Soon Sang (2005), peranan utama sesuatu bahan dapat membantu guru untuk menyalurkan ilmu pengetahuan dan menggerakkan aktiviti yang dirancang. Manakala pelajar menggunakan bahan pelajaran secara sendiri atau berkumpul tanpa kehadiran pensyarah. Dalam pembangunan sesebuah video dokumentari pembelajaran yang berkesan, penekanan terhadap beberapa aspek haruslah diberi perhatian yang khusus bagi membolehkan pelajar melakukan aktiviti pembelajaran yang dapat meningkat lagi kefahaman. Siti Nurashiken (2013) dalam kajiannya juga menyatakan bahawa video tidak boleh

menggantikan guru tetapi video boleh menjadi pemudahcara dan guru juga perlu bersedia untuk menjadi rujukan dan menyelia aktiviti pelajar semasa proses pembelajaran melalui video.

Walaupun bagaimanapun, penggunaan klip video dalam PdP bukan lagi suatu yang baru dan teknik ini telah digunakan secara meluas dalam pelbagai mata pelajaran. Kajian lepas telah menunjukkan penggunaannya memberi kesan positif dalam pelbagai aspek pendidikan (Md Sahir & Mohd Ayub, 2015). Ia turut membantu supaya pelajar dapat mengulangkaji pelajaran pada bila-bila masa dan di mana sahaja (Zainul, Abdul Malek, & Basharudin, 2017). Dalam kajian lain oleh Siti Zulaikha (2012), video pembelajaran merupakan salah satu media yang dapat membantu pengajar dalam menyampaikan pengajaran. Gabungan elemen multimedia seperti teks, grafik, dan audio terbukti dapat menarik minat dan perhatian pelajar. Terdapat beberapa kaedah yang boleh digunakan secara kreatif dalam penggunaan video dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran.

Memetik tulisan Syamsulaini Sidek dan Mashitoh Hashim (2016) dalam kajian Azlinawati (2020) terdapat lima kepentingan penghasilan video iaitu dapat meningkatkan bilangan bacaan dan bahan pengajaran, membantu dalam pembangunan asas pengetahuan pelajar, mengukuh kefahaman, meningkatkan motivasi dan semangat pelajar dan akhir sekali menggalakkan keberkesanan pendidik dalam mengajar. Pembangunan video pembelajaran akan menjadi bahan bantu belajar yang efektif dan mudah diakses. Reka bentuk yang mudah difahami dengan kandungan dan objektif pembelajaran yang jelas menjadikan sumber pembelajaran tersebut sebagai panduan pelajar untuk mempelajari isi pelajaran. Azlinawati (2020) dalam penulisannya mendapati video pembelajaran yang lebih efektif perlulah lebih mesra pengguna iaitu secara pautan video agar tidak menimbulkan masalah kepada keupayaan gajet pelajar untuk proses muat turun video tersebut. Menurut Embi (2011), YouTube adalah satu sumber video yang sesuai dan mesra pengguna bagi mendapatkan sumber maklumat dalam semua aspek. Video pembelajaran yang bersesuaian dan berkaitan boleh dimuat turun dari laman YouTube. YouTube ialah laman perkongsian video yang popular untuk memuat naik, menonton dan berkongsi petikan video. YouTube kini menjadi satu bentuk media baharu Web 2.0 yang popular. YouTube mengajak pengguna untuk menikmati pengalaman menonton video dan terlibat dalam kandungan video sebagai pengulas dan pencipta, iaitu satu aktiviti yang meningkatkan literasi visual pelajar, yang merupakan satu kemahiran penting dalam budaya elektronik masa kini.

Populasi dan Sampel Kajian

Sampel kajian ini melibatkan 47 responden. Jadual 1 menunjukkan pecahan response yang terdiri daripada pelajar-pelajar jurusan Kejuruteraan Mekanikal seperti Diploma Kejuruteraan Mekanikal (DKM), Diploma Kejuruteraan Mekanikal Automotif (DAD), Diploma Kejuruteraan Mekanikal Pertanian (DPT) dan Diploma Kejuruteraan Mekatronik (DEM) manakala jurusan Kejuruteraan Elektrik terdiri pelajar-pelajar tersebut terdiri daripada semester 4 iaitu Diploma Kejuruteraan Elektrik Telekomunikasi (DEE), Diploma Kejuruteraan Elektrik & Elektronik (DEE) dan Diploma Kejuruteraan Elektronik Komunikasi (DEP).

Jadual 1 : Menunjukkan Pecahan Responden mengikut Program

Program	Sampel
DAD	2
DET	2
DPT	10
DEE	24
DEM	7
DEP	1
DKM	1
Jumlah responden	47

Instrumen Kajian

Instrumen kajian menggunakan borang maklumbalas untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan merujuk kepada 3 bahagian soalan yang di kemukakan (Jadual 2) yang dipetik daripada kajian lepas Anisah El (2022). Dalam kajian ini skala likert digunakan sebagai indeks pengukuran bagi mewakili konsep kebolehpercayaan dan kesahan kajian. Responden diminta memberikan maklumat kepada item soal selidik berdasarkan Skala 1 (sangat tidak setuju) hingga skala 5 (sangat setuju). Pengkaji telah memilih Skala Likert yang menggunakan Skala 5 dengan tujuan responden hanya boleh memilih sama ada sangat setuju atau sangat tidak setuju dengan pernyataan tersebut (Jadual 3).

Jadual 2: Bilangan Item mengikut Bahagian

Bahagian	Faktor-Faktor yang Dikaji	Bil. item
A	Latarbelakang Responden	6
B	Kesediaan pelajar terhadap Pembelajaran secara Online	10
C	Penggunaan Pelajar dalam Aplikasi YouTube	5
Jumlah		21

Jadual 3: Petunjuk Skala Likert

Aras Persetujuan	Skor
Amat tidak bersetuju	1
Tidak bersetuju	2
Tidak pasti	3
Bersetuju	4
Amat bersetuju	5

Kaedah Analisa Data

Kaedah yang digunakan untuk kajian ini adalah menggunakan Statistical Package For Social Science (SPSS). Data ini diukur berdasarkan kepada peratusan dan min. Tahap min ini digolongkan kepada tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Menurut Landell(1997), tahap kecenderungan keputusan responden samada amat setuju, bersetuju dan amat tidak bersetuju adalah berdasarkan kepada Jadual 4 di bawah.

Jadual 4: Tahap kecenderungan

Kod Kumpulan	Julat	Tahap
1	1.00 – 2.39	Rendah
2	2.40 - 3.79	Sederhana
3	3.80 - 5.00	Tinggi

Analisa Kaji selidik

Demografi Responden kajian adalah seramai 47 responden yang mengambil kursus Matematik Kejuruteraan 3. Di mana 85% terdiri daripada responden lelaki dan manakala 15% adalah responden perempuan iaitu masing-masing adalah seramai 40 orang dan 7 orang . Responden juga dari pelbagai bidang Program Kejuruteraan. Hasil analisa ditunjukkan melalui Jadual 5 dan Jadual 6.

Jadual 5 : Bilangan dan peratus Responden mengikut jantina

Jantina	Mean	N	Std. Deviation
Lelaki	24.03	40	13.528
Perempuan	23.86	7	15.869
Total	24.00	47	13.711

Jadual 6 : Peratus Responden mengikut Bidang

Bidang	Mean	N	Std. Deviation
DAD	18.50	2	24.749
DET	17.50	2	21.920
DPT	22.50	10	14.653
DEE	19.29	24	9.822
DEM	40.86	7	4.741
DEP	40.00	1	.
DKM	42.00	1	.
Total	24.00	47	13.711

Jadual 7 : Taburan Min Dan Tahap Kecenderungan Untuk Persepsi Responden Untuk Menggunakan *YouTube* Channel dalam Proses Pembelajaran dan Pengajaran

Bil	Pernyataan	Min	Tahap
1	Saya dapat belajar sendiri untuk menyelesaikan tugas digital.	4.06	Tinggi
2	Saya berasa lebih yakin untuk menjalankan pembelajaran atas talian.	4.02	Tinggi
3	Saya lebih suka belajar atas talian dari kelas fizikal.	3.87	Tinggi
4	Saya bersedia untuk melaksanakan pembelajaran jarak jauh pada bila- bila masa.	4.11	Tinggi
5	Saya boleh mengakses Internet dengan sambungan yang stabil	4.36	Tinggi
6	Saya boleh mendapatkan informasi dengan mudah melalui pembelajaran atas talian.	4.17	Tinggi
7	Saya dapat berkomunikasi dengan rakan dan pensyarah dengan berkesan melalui platform digital.	4.15	Tinggi

8	Saya dapat menyelesaikan keseluruhan pelajaran melalui pembelajaran atas talian	4.11	Tinggi
9	Pembelajaran atas talian adalah penting, menarik dan efektif.	4.02	Tinggi
10	Saya mempunyai masa yang fleksibel dengan pembelajaran atas talian.	4.19	Tinggi
Min Keseluruhan		4.11	Tinggi

Jadual 8 : Taburan Min Dan Manafaat Responden terhadap Laman “*YouTube Channel*” oleh Pensyarah Mengajar

Bil	Pernyataan	Min	Tahap
1	Adakah kandungan dan rekabentuk <i>YouTube Channel</i> Norlila Mohd Yusoff menarik minat anda dalam pembelajaran <i>Engineering Mathematics 3</i>	4.51	Tinggi
2	Adakah <i>YouTube Channel</i> Norlila Mohd Yusoff mudah digunakan semasa sesi pembelajaran anda dalam <i>Engineering Mathematics 3</i> ?	4.47	Tinggi
3	Adakah persembahan video membantu pembelajaran anda dalam <i>Engineering Mathematics 3</i> ?	4.45	Tinggi
4	Adakah pemformatan video dan skrin membantu pembelajaran anda dalam <i>Engineering Mathematics 3</i> ?	4.47	Tinggi
5	Adakah persembahan video dalam <i>YouTube Channel</i> Norlila Mohd Yusoff membantu meningkatkan minat anda dalam pembelajaran <i>Engineering Mathematics 3</i> ?	4.51	Tinggi
Min Keseluruhan		4.48	Tinggi

Jadual 9 : Analisis kebolehpercayaan data menggunakan *Cronbach's Alpha*

Cronbach's Alpha	N of Items
.947	15

Kesimpulan

Secara kesimpulannya objektif kajian dapat dicapai berdasarkan hasil dari Analisa data yang dijalankan, di dapati tahap kecenderungan responden dalam penggunaan saluran YouTube dalam proses pembelajaran memberi min keseluruhan amat tinggi iaitu skor min 4.11 (Jadual 7). Manakala persepsi keseluruhan manfaat pernyataan terhadap responden iaitu penerimaan pelajar terhadap saluran YouTube dalam pembelajaran mereka dalam Matematik kejuruteraan menunjukkan min keseluruhan tinggi iaitu 4.48. (Jadual 8). Melalui analisis Indeks Alpha Cronbach, kebolehpercayaan adalah 0.947 seperti ditunjukkan dalam Jadual 9. Keputusan menunjukkan bahawa kebolehpercayaan soal selidik berada pada tahap kebolehpercayaan yang sangat baik (tinggi) mengikut Indeks Cohen Kappa (Berry, K. J., & Mielke Jr, P. W. (1988). A reference list should appear at the end of the paper under the heading "References". All the references should be arranged in alphabetical order. Please follow the examples below (cf. References).

Cadangan

Dari segi matlamat dan objektif, penulis mencadangkan untuk menjadikan video pembelajaran mesra pengguna agar pelajar dapat menggunakan teknologi tersebut dengan mudah. Pautan video yang dihasilkan dalam kajian ini adalah langkah terbaik dan tidak menimbulkan masalah kepada keupayaan gajet pelajar untuk proses muat turun video tersebut. Walaubagaimanapun penghasilan video perlu menekankan aspek masa yang efektif dalam pembelajaran independen terutamanya dalam pembelajaran Matematik yang memerlukan kaedah penyelesaian yang agak panjang. Penulis mencadangkan supaya satu kajian lain yang lebih berfokus berpandukan kepada semua aspek video pembelajaran berkesan perlu dilakukan untuk mendapatkan keputusan yang lebih tepat. Penulis juga mencadangkan supaya penghasilan video mengambilkira aspek nilai pendidikan iaitu interaksi aktif semasa aktiviti PdP dijalankan.

Rujukan

- Aliff Nawawi & Mohd Isa Hamzah. (2013). *Tahap penerimaan penggunaan telefon bimbit sebagai M-pembelajaran dalam Pendidikan Islam*. Journal of Islamic and Arabic Education, 5(1),1-10.
- Anisah Bahyah Ahmad, Azu Farhana Anuar & Mariati Salleh (2022), *Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Atas Talianpelajar Di Unkl Micet Semasa Perintahkawalan Pergerakan*, Kesidang Journal Universiti Kuala Lumpur, Volume 7 2022: 91-10
- Azlinawati Abdul Aziz. (2020). *Keberkesanan Video Pembelajaran Dari Perspektif Pelajar*. E-Proceeding : Seminar Antarabangsa Islam Dan Sains (SAIS 2020)
- Berry, K. J., & Mielke Jr, P. W. (1988). *A generalization of Cohen's kappa agreement measure to interval measurement and multiple raters*. Educational and Psychological Measurement, 48(4), 921-933.
- Mahizer Hamzah, (t.t). *Keberkesanan Penggunaan Perbincangan Atas Talian Dalam Portal My Guru 2 Terhadap Pembelajaran Di UPSI*. 1st International Malaysian Educational Technology Convention Fakulti Sains Kognitif Dan Pembangunan Manusia. Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Md Sahir, A., & Mohd Ayub, A. F. (2015). *Keberkesanan Penggunaan Video dalam Amali Masakan*. International Journal of Education and Training, 1(2), 1-8.
- Mohd Iskandar Ibrahim. 'COVID-19: KPM sedia garis panduan PdP sepanjang PKP'. Berita Harian. 27 Mac 2020
- Mohd Zain, P. M. D. M. I. (2020). *COVID-19 and the importance of human security issues*. Astro AWANI.
- Sang, M. S. (2005). *Ilmu Pendidikan untuk KPLI (Komponen 3: ProfesionalismeKeguruan Sekolah Rendah)*. Subang Jaya: Kumpulan Budiman Sdn Bhd
- Nurul Fatiha bt. Che Jamin @ Abd Hamid. (t.t). *Ciri-Ciri Video Pembelajaran Yang Berkesan Serta Peranannya Dalam Pendidikan*. Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia
- Simah Mamat, Che Aleha Ladin, Azni Yati Kamaruddin, Intan Marfarrina Omar & Nor Asiah Ismail. 2021. *Covid-19: Cabaran dan Inisiatif dalam Mendepani Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Teradun Covid-19: The Challenges and Initiatives in Facing the Implementation of Blended Teaching and Learning*.Fakulti Pendidikan. Universiti Malaya. Institut Pendidikan Guru Kampus Tengku Ampuan Afzan.
- Sipalan, Joseph; Holmes, Sam (2020) "Malaysia confirms first cases of coronavirus infection "Covid-19: Movement Control Order imposed with only essential sectors operating" New Straits Times. 16 March 2020
- Siti Nurashiken Binti Md. Sabudin. (2013). *Pembangunan Dan Penilaian Video Pengajaran Penaakulan Statistik*

Untuk Pelajar Pasca Siswazah Pendidikan

Siti Zulaikha Salleh. 2012. *Modul BBP 10303: Teknologi Pendidikan*

Syamsulaini Sidek, Mashitoh Hashim, (2016). *Pengajaran Berasaskan Video dalam Pembelajaran Berpusatkan Pelajar: Analisis dan Kajian Kritikal*. Journal of ICT in Education (JICTIE) ISSN 2289-7844 / Vol. 3 / 2016 / 24-33 24 Video-Based Teaching in Student-Centered Learning: Analysis and Critical Review

Syed Lamsah Syed Chear, (2017): *In Press (Pratatan) Pengajaran dan Pembelajaran Melalui Aplikasi Whatsapp dan Telegram di Universiti Swasta (Teaching and Learning Through WhatsApp and Telegram Application at a Private University)*. Jurnal Pendidikan Malaysia 42(2)

Zainul, A., Abdul Malek, A., & Basharudin, N. A. (2017, 21-23 March 2017). *Keberkesanan Penggunaan Video Pembelajaran Interaktif untuk Kursus Embedded System Application*. Paper presented at the National Innovation and Invention Competition Through Exhibition (iCompEx'17). Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jitra, Kedah.

Ke Arah Pembelajaran yang Lebih Efektif: Kajian Keberkesanan Penggunaan E-book C++ di Kalangan Pelajar Politeknik Muadzam Shah

Asyran Zarizi Abdullah^{1,*}, Siti Zaharah Sidek² and Azrin Azli Suhaimi³

^{1,2,3}Department of Information Technology and Communication, Polytechnic Muadzam Shah, Pahang, Malaysia.

Corresponding author: asyran_abdullah@pms.edu.my

Abstrak. Dalam era digital, penggunaan teknologi dalam pendidikan semakin menjadi keutamaan. E-book merupakan satu teknologi yang mula diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian terhadap keberkesanan penggunaan E-book dilakukan bagi melihat sejauh mana teknologi ini mampu membantu meningkatkan prestasi dan motivasi pelajar. Penyelidikan ini menggunakan kaedah kuantitatif dan soal selidik telah diedarkan kepada 75 responden yang terdiri daripada pelajar semester 2, Politeknik Muadzam Shah yang sedang mengambil kursus DFC20113 Programming Fundamental. Hasil soal selidik telah dianalisis menggunakan perisian SPSS 28 dan didapati bahawa penggunaan E-book memberi impak yang signifikan terhadap peningkatan kebolehan pelajar dalam memahami dan mengaplikasikan konsep C++ dengan nilai min sebanyak 3.673. Manakala pencapaian tahap motivasi pelajar merekodkan nilai bacaan min sebanyak 3.652. Perbezaan min terhadap penggunaan E-book dalam pengajaran dan pembelajaran tidak begitu ketaradengan nilai 0.021. Ini menunjukkan pelajar dapat menerima penggunaan E-book sebagai alat bantu mengajar yang berkesan dalam meningkatkan prestasi mereka. Daripada hasil kajian didapati bahawa, penggunaan E-book dalam pendidikan boleh dianggap sebagai satu strategi yang efektif yang mampu meningkatkan prestasi dan motivasi pelajar.

Keywords: E-book, Pengajaran dan Pembelajaran, Motivasi Pelajar

Pengenalan

Pendidikan yang efektif dan inovatif merupakan kunci untuk memastikan pembangunan sumber manusia yang berkualiti dan kompetitif dalam era digital. Penggunaan teknologi dalam pendidikan menjadi fokus utama dalam usaha meningkatkan keberkesanan pembelajaran (Raja & Nagasubramani, 2018). Salah satu teknologi yang digunakan dalam pendidikan adalah E-book. Kajian keberkesanan penggunaan E-book dalam pendidikan telah menjadi topik yang semakin popular dalam beberapa tahun terakhir. Carian melalui google scholar dengan kata kunci "E-book effectiveness" memberikan sebanyak 106,000 kertas penyelidikan yang berkaitan. E-book dilihat sebagai satu cara yang dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar (Tuah, Nanang Dalil Herman, 2019) dan mempermudah akses kepada bahan-bahan pembelajaran (Samuel T. Faloye, Nurudeen A. Ajayi, Rushil Raghavjee, & Victor Faniran, 2020). Namun, masih terdapat perdebatan di kalangan pendidik dan penyelidik mengenai keberkesanan penggunaan E-book dalam pembelajaran. Kajian-kajian terkini menunjukkan bahawa penggunaan E-book mampu meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam pembelajaran (Sun & Pan, 2021), serta memperkukuhkan kebolehan mereka dalam memahami dan mengaplikasikan isi pembelajaran. Namun, terdapat juga kajian yang menyatakan bahawa penggunaan E-book mempunyai impak negatif terhadap pembelajaran, seperti kesan visual dan ketidakselesaan penglihatan pelajar (Jeong, 2012). Kajian penyelidikan ini membincangkan keberkesanan penggunaan E-book dalam pembelajaran dengan memberi tumpuan kepada penggunaan E-book Easy Learning C++ di kalangan pelajar Politeknik Muadzam Shah (PMS). Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti sama ada pengalaman penggunaan E-

book ini dapat meningkatkan kebolehan pelajar dalam memahami dan mengaplikasikan konsep C++ serta mengukur motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book. Kajian ini diharapkan dapat memberikan panduan dan sokongan kepada pendidik dan penyelidik dalam usaha untuk memperbaiki pembelajaran menggunakan teknologi E-book.

Kajian Literatur

Penggunaan E-book dalam pembelajaran semakin mendapat perhatian dalam era digital ini. E-book merujuk kepada buku digital yang boleh diakses melalui peranti elektronik seperti komputer, tablet, dan smartphone. E-book menawarkan pelbagai kelebihan seperti kemudahan aksesibiliti (Koloseni, Mandari, & Msonge, 2021), kebolehgunaan (Matthee, Hattingh, & Weillbach, 2019), dan kos yang lebih rendah berbanding buku teks bercetak (Toor, Ashfaq, & Ilyas, 2021). Banyak kajian yang telah dilakukan untuk mengkaji keberkesanan penggunaan E-book dalam pembelajaran. Kajian oleh (Chin-neng Chen & Chen, 2013) yang dilakukan melalui kaedah soal selidik terhadap 190 pelajar menyatakan penggunaan E-book dalam kursus pengaturcaraan komputer menunjukkan kesan positif yang dilihat mampu melengkapkan penggunaan buku teks bercetak. Selain itu, kajian yang dijalankan oleh (Rahim, Suherman, & Muttaqiin, 2020) menunjukkan bahawa penggunaan E-book mampu meningkatkan motivasi kalangan pelajar. Kajian ini melibatkan penggunaan E-book dalam kursus fizik, dan data diperoleh melalui dapatan analisa menggunakan deskriptif kuantitatif.

Penemuan daripada kajian (Bringula & Bringula, 2017) pula menunjukkan bahawa terdapat hubungan antara motivasi pembelajaran dengan prestasi akademik pelajar. Pelajar yang mempunyai motivasi intrinsik, iaitu motivasi yang berasal dari kepuasan pelajar terhadap proses pembelajaran itu sendiri, menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding dengan pelajar yang mempunyai motivasi ekstrinsik, iaitu motivasi yang berasal dari ganjaran atau tekanan luaran. Kajian ini memberikan maklumat penting kepada pendidik dan pentadbir sekolah untuk merancang strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi pembelajaran pelajar.

Walau bagaimanapun, terdapat juga kajian yang menunjukkan kelemahan penggunaan E-book dalam pembelajaran. Sebagai contoh, kajian yang dilakukan oleh (Mangen, Walgermo, & Brønnick, 2013) menunjukkan bahawa pelajar yang menggunakan E-book mempunyai prestasi yang lebih rendah berbanding dengan pelajar yang menggunakan buku cetak. Kajian ini melibatkan penggunaan teks dalam bahasa Norway dan data diperoleh melalui ujian prestasi dan soal selidik. Kajian-kajian tersebut menunjukkan bahawa penggunaan E-book boleh memberikan kesan yang positif atau negatif terhadap pembelajaran bergantung pada pelbagai faktor seperti jenis E-book yang digunakan, kebolehcapaian dan kemudahan penggunaan E-book, serta tahap kemahiran teknologi pelajar dan guru. Oleh itu, adalah penting untuk mempertimbangkan semua faktor inisebelum memilih untuk menggunakan E-book dalam pembelajaran.

Tujuan Kajian

Penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran semakin mendapat perhatian dan E-book telah muncul sebagai antara platform teknologi yang telah diperkenalkan untuk memudahkan pembelajaran dan meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar, ia memberikan pelajar dan staf akademik akses kepada bahan pembelajaran yang lebih terkini dan bersepadu. Politeknik Malaysia, melalui Center of E-Learning (CeLT) telah memulakan revolusi digital dalam pembelajaran dengan mempromosikan Pembangunan Sumber Bahan Digital Berpusat yang mengandungi beberapa komponen, termasuklah mewujudkan saluran akademik melalui YouTube, penggunaan video360 dalam bahan pengajaran dan pembelajaran, serta pembangunan E-book yang menjadi indeks capaian utama di setiap jabatan Politeknik bermula tahun 2022. Transformasi ini berterusan hingga hari ini, diyakini mampu membuka peluang yang lebih luas dan memberi manfaat yang besar kepada hala tuju pendidikan digital di Politeknik. Perubahan trend dalam pembelajaran ini semakin mengukuhkan fokus pada

teknologi digital yang membolehkan pelajar menggabungkan pembelajaran dengan teknologi dalam menguasai ilmu pengetahuan dan meningkatkan kualiti pembelajaran.

Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) di Politeknik Muadzam Shah telah mengambil inisiatif untuk menghasilkan E-book bagi subjek Programming Fundamental (DFC20113). E-book ini disusun mengikut silibus terkini dan boleh dimuat turun secara percuma, memberikan akses mudah dan fleksibel melalui peranti digital seperti komputer, tablet, dan telefon pintar. Agar kekal relevan, kandungannya dikemaskini secara berkala mengikut perubahan pada silibus, disamping itu ia juga dilengkapi dengan fungsi carian yang cepat dan mudah bagi membolehkan pelajar membuat carian berdasarkan kata-kunci yang diperlukan dengan pantas.

Tujuan kajian ini dilakukan sebagai respons terhadap perubahan trend dalam pengajaran dan pembelajaran yang semakin mengukuhkan fokus ke arah teknologi digital. Penilaian yang dilakukan oleh pelajar akan mengukur tahap keberkesanan melalui pengalaman penggunaan E-book dalam konteks pengajaran dan pembelajaran, serta menganalisis impak penggunaannya terhadap motivasi semasa pelajar.

Metodologi

Kajian yang dilakukan menggunakan kaedah kuantitatif di mana data yang dikumpul telah dianalisis secara statistik. Responden yang terlibat dalam kajian ini adalah pelajar Diploma Teknologi Maklumat (DDT), Semester 2 (Januari 2023 – Jun 2023) di Politeknik Muadzam Shah. Seramai 75 orang pelajar telah dipilih sebagai responden dalam kajian ini. Ia terdiri daripada 52.7% pelajar perempuan dan selebihnya adalah pelajar lelaki yang mendaftar untuk subjek DFC20113 Programming Fundamental. Sample size yang dipilih ini telah dianggap mencukupi dan mewakili populasi pelajar DDT semester 2 di Politeknik Muadzam Shah.

Kajian ini menggunakan soal selidik sebagai instrumen utama untuk mengumpul data dari responden. Soal selidik merangkumi set pertanyaan yang dijawab oleh responden dan dilakukan secara talian menggunakan platform google form. Penerangan ringkas kepada setiap komponen soal selidik telah diterangkan sebelum responden menjawab soalan. Kelebihan penggunaan kaedah ini membolehkan penyelidik mengumpul dan menganalisis data dengan cepat dan mudah. Borang soal selidik yang dibangunkan ini dibahagikan kepada tiga bahagian yang memberi tumpuan kepada latar belakang responden (Bahagian A), pengalaman penggunaan E-book (Bahagian B) dan motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book (Bahagian C). Setiap bahagian yang disusun dengan teliti bertujuan untuk memperoleh data yang terperinci dan menjurus kepada penilaian keberkesanan penggunaan E-book dalam konteks pengajaran dan pembelajaran.

Soal selidik yang digunakan terdiri daripada 16 soalan dalam bentuk skala likert dengan empat peringkat skor, di mana skor satu menunjukkan sangat tidak bersetuju dan skor empat menunjukkan sangat bersetuju. Kaedah skala likert yang digunakan memudahkan responden memberikan maklum balas secara terperinci terhadap sesuatu topik dengan memberi mereka pilihan jawapan dalam bentuk skala yang terstruktur dan menyumbang kepada keputusan kajian yang lebih tepat semasa menilai keberkesanan penggunaan E-book ini dalam pembelajaran. Hasil keseluruhan data responden telah di analisa menggunakan perisian SPSS versi 28.

Rekabentuk E-book

Menurut (Sami Alshehri, 2021), penggunaan teknologi pembelajaran seperti E-book mampu meningkatkan prestasi pelajar, dapat memperbaiki kemahiran dalam pemikiran kritis (Ambarwati, Suyatna, Ertikanto, Achdiani, & Widiaty, 2022) dan menggalakan pembelajaran secara sendiri (Cheng-huan Chen & Su, 2019). Selain itu, kajian terkini juga menunjukkan bahawa penggunaan E-book dengan grafik yang menarik dapat meningkatkan minat dan motivasi pelajar untuk belajar serta meningkatkan pemahaman pelajar terhadap subjek yang dipelajari (Alhammad & Ku, 2019).

Pembangunan E-book untuk kursus Programming Fundamental (DFC20113) merupakan antara inovasi dalam bidang pendidikan digital. E-book ini dirangka khusus untuk membantu pelajar dalam mempelajari asas pengaturcaraan dengan lebih mudah dan efektif. Ia mempunyai grafik berwarna seperti paparan di Rajah 1 dapat membantu menarik perhatian pelajar dan memudahkan pemahaman konsep dengan lebih jelas dan menarik.

E-book yang dilengkapi dengan latihan dan senarai arahan seperti dalam kursus Programming Fundamental (DFC20113), yang mampu meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep pengaturcaraan. Kelebihan E- book ini adalah ia dilengkapi dengan set arahan C++ yang telah diuji dan tidak mempunyai ralat, membantu pelajar memahami asas pengaturcaraan dengan lebih baik dan mampu meningkatkan kecekapan pengaturcaraan secara menyeluruh. E-book ini boleh didapati secara percuma melalui Google Book, sebagai inisiatif untuk meningkatkan akses kepada sumber pembelajaran yang berkualiti. Oleh itu, pembangunan E-book yang efektif dan inovatif, seperti ini, mampu membantu meningkatkan kualiti pendidikan digital dan pengalaman pembelajaran pelajar secara menyeluruh.

3.1.5 Types of variable

In programming, the scope of a variable is defined as the extent of the program code within which the variable can be accessed or declared or worked with. There are two types of variable which is:

Figure 1.9: Types of variable

```

Coding Example {}
#include <iostream>
using namespace std;
int number = 5; // Global variables
int main()
{
    int number = 10; // Local variables
    int multi;
    multi = number * 5;
    cout<<number<<" * "<< 5<< " = "<< multi<<endl;
    return 0;
}
    
```

Use scope resolution operator (::) to access global variables when local and global variables have same name.

Figure 1.10: The use of local and global variables in a program

```

Output Example {}
10 * 5 = 50
Process exited after 0.00751 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
    
```

Comparison between local and global variables

Basis for Comparison	Local Variable	Global Variable
Declaration	Variables are declared inside a function	Variables are declared outside any function
Scope	Within a function, inside which they are declared	Throughout the program
Value	Uninitialized local variable result in storage of the garbage value	Uninitialized global variable stores zero by default
Access	Accessed only by the statements, inside a function in which they are declared	Accessed by any statement in the entire program.
Storage	Local variables are stored on the stack unless specified	Stored on a fixed location decided by a compiler
Changes in a variable value	Any modification implied in a local variable does not affect the other functions of the program	The changes applied in the global variable of a function reflect the changes in the whole program.

Table 1.3: Comparison between local and global variables

```

Coding Example {}
// SEQUENTIAL CONTROL STRUCTURE EXAMPLE
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    string name;
    cout<<"Enter your name:"<<endl;
    cin>>name;
    cout<<"HELLO"<<name<<"!<<endl;
    return 0;
}
    
```

In this segment code user will key-in their name. Computer will read the input and preview the output.

Figure 3.3: The use of sequence control structure in a program

```

Coding Example {}
// SELECTION CONTROL STRUCTURE EXAMPLE
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    string name = "Adam";
    if (name == "Adam")
        cout<<"Your name is Adam";
    else
        cout<<"Your name is not Adam !!!";
    return 0;
}
    
```

In this segment code Adam was set as initial value for variable named "name". Then the "if" statement will make comparison between the variable and the value

Figure 3.5: The use of selection control structure in a program

3.1.2 Selection

The selection control structure allows one set of statements to be executed if a condition is true and another set of actions to be executed if a condition is false.

In this flow chart conditional was apply to make comparison between two value and it provide true and false statement as a result.

Figure 3.4: Selection flow chart

```

Coding Example {}
//NESTED IF STATEMENT
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    string username, pass;
    cout<<"\n\n";
    username = "user";
    pass = "password";
    if (username == "user")
        if (pass == "password")
            cout<<"Congratulations!!";
        else
            cout<<"Your Password is wrong";
    else
        cout<<"Your username invalid";
    cout<<"\n\n";
    return 0;
}
    
```

This C++ code program is to make validation against username and password. Then nested if statement was used to solve the problem.

Figure 3.6: Example of C++ program code to validate the username and password

Rajah 1: Paparan E-book Easy Learning C++ yang menarik dan mudah difahami

Kajian Rintis

Pengujian awal kepada item-item yang dinilai telah dilakukan dan ia bertujuan untuk menguji kebolehpercayaan dan keberkesanan instrument kajian. Hasil kajian yang dijalankan menunjukkan nilai Alpha Cronbach ialah 0.940. Nilai ini melepasi julat minimum alpha yang ditetapkan iaitu 0.6, ini menunjukkan set soalan berada padatahap kebolehpercayaan yang tinggi.

Analisa Data

Dalam kajian ini, analisa data yang diperolehi hasil daripada soal selidik telah memfokuskan kepada pengalaman pelajar dalam pembelajaran dan mengukur motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book. Data yang diperolehi telah digunakan untuk memahami lebih lanjut keberkesanan penggunaan E-book sebagai sumberpembelajaran.

Pengalaman Pelajar menggunakan E-book Easy Learning C++

Kajian bagi soal selidik Bahagian B seperti paparan Jadual 1 mendapati bahawa sebanyak 69.9% sangat bersetuju, bahawa E-book ini amat mudah difahami dan dipelajari. Keputusan ini amat penting kerana ia memberi kelebihan kepada pelajar dalam memahami topik yang dibincangkan dengan lebih terperinci dan efektif.

Selain itu, 72% responden bersetuju bahawa penyampaian isi pelajaran dalam E-book teratur dan senang diikuti, ini menunjukkan bahawa reka bentuk E-book yang dihasilkan telah berjaya memberikan pengalaman pembelajaran yang baik kepada para pelajar. Adanya struktur dan urutan yang jelas dalam penyampaian isi pelajaran dalam E-book dapat membantu para pelajar memahami dan mengikuti pembelajaran dengan lebih baik. Oleh itu, reka bentuk E-book yang teliti dan teratur perlu diambil kira dalam pembangunan E-book agar dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran para pelajar.

66.7% responden mampu memahami struktur asas pengaturcaraan yang ditunjukkan dalam E-book. Keputusan ini menunjukkan bahawa E-book yang dibangunkan mempunyai keupayaan untuk memberi penerangan dan pengajaran yang jelas dan mudah difahami terutama pada pelajar semester 2 yang pada dasarnya tidak mempunyai latar belakang pengaturcaraan yang kukuh. Hal ini adalah penting kerana struktur asas pengaturcaraan adalah asas penting dalam pemrograman komputer dan merupakan tahap permulaan yang perlu dikuasai oleh pelajar.

Seterusnya, 69.3% responden bersetuju bahawa paparan teks dalam E-book adalah sesuai, manakala 65.3% responden pula bersetuju bahawa grafik yang digunakan dalam E-book membuatkan ia nampak menarik. Keputusan ini menunjukkan bahawa secara keseluruhan responden bersetuju dengan cara paparan teks dan imej dalam E-book, yang mana ia penting untuk membantu menjana minat dan meningkatkan motivasi pelajar dalam memudahkan pemahaman topik-topik pengaturcaraan. Selain itu, ia juga dilihat mampu memberikan peluang kepada pelajar untuk memahami dan mengkaji maklumat dengan lebih baik dan efektif. Kajian oleh (Guan, Song, Guan, Song, & Li, 2018), menyatakan bahawa paparan teks dan imej yang sesuai juga dapat membantu mempercepatkan pembelajaran dan memastikan pelajar dapat mengekalkan pengetahuan yang diperolehi dengan lebih lama.

Selain itu, 68% responden berpuas hati dengan kandungan E-book. Faktor ini menunjukkan bahawa kandungan yang terdapat dalam E-book relevan dengan keperluan pembelajaran pelajar yang bertujuan untuk memenuhi keperluan pelajar dalam mempelajari asas pengaturcaraan dengan lebih mudah dan efektif. Lebih 70.7% responden dapat mencapai kandungan E-book dengan mudah menggunakan telefon pintar atau komputer, ini

menunjukkan bahawa kebolehcapaian E-book melalui platform digital adalah penting dalam menyokong pembelajaran jarak jauh terutama selepas dunia berhadapan dengan situasi pandemik. Dalam era digital ini, kebolehcapaian dan kemudahan akses menjadi faktor penting dalam memastikan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar tanpa sebarang gangguan. Oleh itu, kebolehcapaian E-book secara mudah dan melalui pelbagai platform digital yang ada adalah suatu keperluan yang perlu dipenuhi bagi memastikan fleksibiliti pembelajaran yang efektif dan efisien.

Seterusnya 68% responden juga berasa selesa menghadap telefon pintar atau komputer semasa belajar menggunakan E-book, dapatan ini menunjukkan bahawa E-book mempunyai kelebihan dalam memberikan keselesaan dan kemudahan penggunaan kepada pelajar, yang membantu mereka mempelajari kandungan bahan pembelajaran pada bila-bila masa dan di mana sahaja. Kelebihan ini sangat penting dalam era digital masa kini, di mana aksesibiliti dan keselesaan penggunaan teknologi adalah amat diutamakan. Oleh itu, penggunaan E-book dalam pembelajaran dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik dan memudahkan pelajar dalam menyesuaikan diri dengan keperluan pembelajaran mereka.

72% responden juga bersetuju bahawa E-book ini sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran tambahan sebelum, semasa atau selepas kelas adalah sesuai dan memberikan manfaat yang ketara kepada pelajar. Dapatan ini menunjukkan bahawa E-book merupakan sumber pembelajaran alternatif yang mampu memberikan kelebihan dalam mengaplikasikan konsep yang dipelajari dalam kelas. Oleh itu, penyediaan E-book sebagai bahan pembelajaran tambahan adalah sesuatu yang patut diketengahkan dalam meningkatkan kualiti pembelajaran dalam kalangan pelajar.

Jadual 1: Dapatan pengalaman pelajar menggunakan E-book Easy Learning C++

Pernyataan	Min	Sisihan Piawai	%
Mudah untuk memahami isi pelajaran yang disampaikan melalui E-book Easy Learning C++	3.693	0.464	69.9
Memahami struktur asas pengaturcaraan yang ditunjukkan dalam E-book Easy Learning C++	3.667	0.474	66.7
Penyampaian isi pelajaran dalam E-book Easy Learning C++ teratur dan senang diikuti	3.720	0.454	72
Paparan teks dalam E-book Easy Learning C++ adalah sesuai	3.680	0.497	69.3
Grafik yang digunakan membuatkan E-book Easy Learning C++ nampak menarik	3.613	0.566	65.3
Berpuashati dengan kandungan E-book Easy Learning C++	3.666	0.502	68
Dapat mencapai kandungan E-book Easy Learning C++ dengan mudah menggunakan telefon pintar atau komputer	3.680	0.524	70.7
Berasa selesa menghadap telefon pintar atau komputer semasa belajar menggunakan E-book Easy Learning C++	3.626	0.587	68
E-book Easy Learning C++ sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran tambahan sebelum, semasa atau selepas kelas	3.720	0.452	72
Keseluruhan	3.673	0.502	69.1

Mengukur motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book Easy Learning C++

Dalam konteks pendidikan yang semakin maju dan canggih, penggunaan E-book sebagai alat pembelajaran adalah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar. Kajian yang dijalankan pada

Bahagian C bertujuan untuk mengukur motivasi penggunaan E-book terhadap pembelajaran pelajar. Berdasarkan dapatan kajian seperti paparan Jadual 2, penggunaan E-book memberikan impak yang positif kepada pelajar dalam beberapa aspek.

Pertama, 68% responden bersetuju tutorial dan soalan yang disediakan di dalam E-book membantu responden membuat ulangkaji dan meningkatkan pemahaman mereka dalam pembelajaran. Dapatan ini menunjukkan bahawa E-book tidak hanya berperanan sebagai sumber bacaan tambahan, tetapi juga sebagai alat bantu yang efektif bagi pelajar dalam memahami konsep dan menguji kemahiran mereka. Dengan adanya tutorial dan soalan, pelajar dapat mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari dan memperbaiki kelemahan mereka dalam sesuatu topik, seterusnya mampu meningkatkan pemahaman dan prestasi pelajar.

Seterusnya 67% responden bersetuju bahawa E-book memberikan kemudahan kepada mereka untuk belajar secara mandiri, ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat memberikan kelebihan kepada pelajar dalam mempelajari topik-topik yang penting secara sendiri. Dalam dunia yang semakin kompleks dan terus berkembang, kemampuan untuk mempelajari sesuatu dengan cepat dan efektif menjadi semakin penting. E-book yang mudah diakses melalui telefon pintar atau komputer memberikan fleksibiliti kepada pelajar untuk mempelajari bahan pembelajaran tanpa batasan ruang dan waktu. Dengan penggunaan E-book, pelajar juga dapat membina kemahiran mempelajari sendiri, mempertingkatkan kefahaman yang memberi kesan kepada pembelajaran sepanjang hayat.

66.7% responden juga bersetuju bahawa E-book menjadi alat membantu mereka memahami topik yang sukar dalam subjek tersebut. Semasa menggunakan E-book, pelajar dapat mengambil masa yang diperlukan untuk memahami topik yang sukar tanpa rasa tertekan oleh kehadiran pensyarah atau kawan sekelas. Selain itu, penggunaan E-book juga membolehkan pelajar untuk mengulang kaji topik yang sukar secara kerap pada bila-bilamasa, mengamalkan kemahiran yang telah dipelajari, dan menguji pemahaman mereka melalui tutorial dan soalan yang disediakan.

Seramai 68% responden bersetuju E-book telah membantu meningkatkan prestasi akademik terutamanya dalam subjek DFC20114 Programming Fundamental. Analisis ini menyoroti pentingnya penggunaan E-book sebagai sumber pembelajaran yang efektif dalam konteks pendidikan. Fakta menunjukkan bahawa, sejumlah besar responden yakin terhadap keupayaan E-book yang mampu meningkatkan pencapaian akademik mereka serta keupayaan memenuhi keperluan pelajar dalam pembelajaran subjek yang kritikal seperti pengaturcaraan. Subjek ini memerlukan pemahaman yang mendalam serta kemahiran berfikir kritis, dan dengan bantuan E-book, pelajar dapat memperoleh sumber yang tepat dan relevan untuk membantu mereka dalam mempelajari dan menguasai konsep-konsep yang kompleks.

Jadual 2: Hasil dapatan motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book Easy Learning C++

Penyataan	Min	Sisihan Piawai	%
Soalan dan jawapan tutorial yang disediakan di dalam E-book Easy Learning C++ boleh membantu anda membuat ulangkaji	3.680	0.469	68
Sejauh mana anda bersetuju bahawa E-book Easy Learning C++ membantu memperbaiki pemahaman anda dalam pembelajaran?	3.586	0.571	62.7
E-book Easy Learning C++ sesuai digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk pembelajaran sendiri	3.666	0.474	67
E-book Easy Learning C++ membantu dalam memahami topik yang sukar dalam subjek C++	3.653	0.506	66.7
E-book Easy Learning C++ membantu meningkatkan prestasi akademik anda dalam subjek C++	3.677	0.502	68
Keseluruhan	3.652	0.504	66.4

Perbincangan

Berdasarkan daripada dapatan data pengalaman pelajar semasa menggunakan E-book, dapat diperhatikan bahawa nilai min yang direkodkan ialah 3.673 dan Sisihan Piawai ialah 0.502. Manakala untuk hasil dapatan motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book mendapati bahawa nilai min yang direkodkan ialah 3.652 dan Sisihan Piawai ialah 0.504. Nilai min yang diperolehi menunjukkan purata pengalaman dan motivasi pelajar, jika nilai min mendekati atau melebihi skala maksimum yang ditetapkan, iaitu 5, ini menunjukkan bahawa pelajar mempunyai pengalaman yang positif dan peningkatan motivasi yang baik terhadap penggunaan E-book (Guido, 2016)

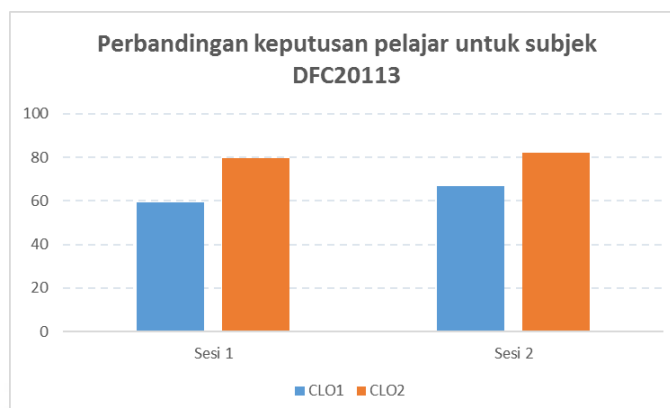
Sementara itu, nilai Sisihan Piawai mengukur variabiliti atau dispersi data. Dalam kajian ini, nilai Sisihan Piawai yang rendah menunjukkan bahawa data pengalaman pelajar cenderung rapat dan konsisten. Ini bermakna pengalaman pelajar dalam kajian ini memiliki kestabilan dan konsistensi yang tinggi. Manakala bagi nilai sisihan piawai yang diperolehi untuk pengukuran motivasi pelajar terhadap penggunaan E-book menggambarkan penyebaran data motivasi pelajar dalam kajian ini. Semakin tinggi nilai Sisihan Piawai, semakin besar variabiliti dalam motivasi pelajar.

Berdasarkan analisis keseluruhan data, dapatan menunjukkan bahawa pelajar memiliki pengalaman yang positif dengan nilai min yang tinggi dan variabiliti yang rendah. Hasil tersebut mengindikasikan bahawa pengalaman pelajar dalam konteks kajian ini adalah positif, konsisten, dan memuaskan. Ini bermakna kebanyakan pelajar telah memberikan penilaian yang baik terhadap pengalaman mereka. Selanjutnya, hasil analisis terhadap pengukuran tahap motivasi pelajar menunjukkan bahawa motivasi pelajar adalah sederhana hingga tinggi. Meskipun begitu, perlu diberikan perhatian kepada variasi dalam motivasi pelajar. Terdapat pelajar-pelajar yang menunjukkan motivasi yang lebih rendah atau lebih tinggi daripada nilai min yang dicatatkan.

Secara keseluruhan, kajian ini mendapati bahawa pelajar-pelajar dalam kajian ini memiliki pengalaman yang positif dan kebanyakan memperlihatkan motivasi yang sederhana hingga tinggi. Namun, variabiliti dalam motivasi perlu dipertimbangkan, dan kajian yang lebih mendalam perlu dilakukan untuk motivasi pelajar secara lebih menyeluruh.

Impak penggunaan E-book terhadap pencapaian pelajar

Penggunaan E-book semakin berkembang dalam kalangan pelajar pada hari ini kerana ia menyediakan satu alternatif yang lebih mudah dan fleksibel untuk belajar. Kajian yang dijalankan mengkaji keberkesanan penggunaan E-book di kalangan pelajar Politeknik Muadzam Shah. Hasil penggunaan E-book dapat dilihat pada Rajah 2, dimana perbandingan bacaan CLO diantara pelajar sesi lepas (1:2022/2023) iaitu yang tidak menggunakan E-book sebagai bahan rujukan dan sesi terkini (2:2022/2023) direkodkan.



Rajah 2: Graf perbandingan keputusan peperiksaan pelajar untuk subjek DFC20113

Bagi subjek DFC20113, dua CLO akan digunakan untuk mengukur hasil pembelajaran, ia terdiri daripada CLO1 yang mengukur keupayaan pelaksanaan elemen pengaturcaraan manakala CLO2 pula digunakan untuk mengukur kebolehan pelajar untuk membangunkan kod pengaturcaraan dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah menggunakan bahasa pengaturcaraan C++. Pencapaian keseluruhan CLO1 menunjukkan peningkatan sebanyak 7% daripada 59.5%, manakala CLO2 juga meningkat sebanyak 2% daripada 79%, ia menunjukkan kemampuan pelajar menyelesaikan masalah dan membangunkan kod pengaturcaraan C++ adalah lebih baik. Hal ini menggambarkan bahawa pendekatan pembelajaran yang digunakan, termasuk penggunaan E-book sebagai sumber rujukan dan kaedah pengajaran yang efektif, memberikan impak yang signifikan dalam meningkatkan hasil pembelajaran dalam subjek DFC20113.

Penggunaan E-book dalam pendidikan mempunyai kelebihan yang telah dibincangkan sebelum ini. Namun, perlu diingat bahawa terdapat juga beberapa kelemahan yang perlu diambil kira. Salah satu kelemahan utama adalah kekurangan akses kepada telefon pintar atau komputer. Tidak semua pelajar mungkin mempunyai peranti yang mencukupi untuk mengakses E-book. Hal ini boleh menyebabkan kesenjangan dalam aksesibiliti kepada bahan pembelajaran digital. Selain itu, terdapat juga masalah teknikal yang mungkin timbul semasa menggunakan E-book, antaranya ialah masalah jaringan internet yang lemah, masalah dengan aplikasi E-book, atau kegagalan peranti teknologi. Ini boleh menjadi satu halangan yang mengganggu kesinambungan dan kecekapan penggunaan E-book dalam pendidikan.

Kelemahan lain yang perlu diambil kira adalah kurangnya interaksi sosial, penggunaan E-book dalam pembelajaran mungkin mengurangkan interaksi langsung antara pelajar dan rakan sekelas serta pensyarah. Interaksi sosial yang aktif dalam persekitaran pembelajaran adalah penting untuk perkongsian idea, kolaborasi, dan pembentukan hubungan sosial.

Kesimpulan

Penggunaan E-book dalam pendidikan dapat memberikan banyak manfaat kepada pelajar. Kajian keberkesanan penggunaan E-book dalam pembelajaran semakin mendapat perhatian dalam kalangan pendidik dan penyelidik di seluruh dunia, termasuk di Politeknik Muadzam Shah. Penggunaan E-book Easy Learning C++ dilihat sebagai satu alternatif yang lebih fleksibel dan mudah terutamanya untuk pembelajaran sendiri. Ia dapat memberikan panduan dan sokongan kepada pendidik dan penyelidik dalam usaha untuk memperbaiki teknik pengajaran dan pembelajaran menggunakan teknologi E-book.

Meskipun terdapat beberapa kajian yang menyatakan bahawa penggunaan E-book mempunyai impak negatif terhadap pembelajaran, seperti kesan visual dan ketidakselesaan penglihatan pelajar, namun responden yang terlibat dalam kajian ini bersetuju bahawa penggunaan E-book dapat meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam pembelajaran, serta memperkukuhkan kebolehan mereka dalam memahami dan mengaplikasikan isi pembelajaran. Melalui pemerhatian daripada pencapaian pelajar dalam subjek DFC20113, ia menunjukkan peningkatan positif dengan penggunaan E-book sebagai alat bantuan rujukan.

Beberapa cadangan penambahbaikan kepada pembangunan E-book perlu dilakukan antaranya dengan memperbanyakkan elemen multimedia dalam kandungan E-book, serta mengintergrasikan teknologi Augmented Reality (AR) yang mampu memberikan kesan pengalaman lebih baik kepada hasil pembelajaran pelajar. Bagi merealisasikan penggunaan E-book sebagai sumber utama pembelajaran, adalah penting untuk menyediakan akses yang mencukupi kepada peranti teknologi, menangani masalah teknikal dengan efektif, dan mengambil inisiatif untuk mempromosikan interaksi sosial yang aktif dalam penggunaan E-book. Pelajar juga disarankan agar menggunakan E-book dengan bijak dan mengambil kira faktor-faktor ergonomik seperti jarak pandang dan pencahayaan yang sesuai. Dengan penyelesaian yang tepat, kelemahan ini dapat diatasi dan penggunaan E-book mampu memberikan potensi yang besar bagi pendidikan masa depan.

Rujukan

- Alhammad, R., & Ku, H. (2019). Graduate students ' perspectives on using e-books for academic learning. *Educational Media International*, 00(00), 1–17. <https://doi.org/10.1080/09523987.2019.1583460>
- Ambarwati, D., Suyatna, A., Ertikanto, C., Achdiani, Y., & Widiaty, I. (2022). The importance of e-books in improving students ' skills in physics learning in the 21st century : a literature review The importance of e-books in improving students ' skills in physics learning in the 21st century : a literature review. *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012061>
- Bringula, R. P., & Bringula, R. P. (2017). Influence of usage of e-books , online educational materials , and other programming books and students ' profiles on adoption of printed programming textbooks. *EmeraldInsight*. <https://doi.org/10.1108/PROG-06-2015-0046>
- Chen, C., & Chen, S. E. (2013). The Effects Of Extensive Reading Via E-Books On Tertiary Level Efl Students' Reading Attitude , Reading Comprehension And Vocabulary. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2), 303–312.
- Chen, C., & Su, C. (2019). Using the BookRoll E-Book System to Promote Self-Regulated Learning , Self-Efficacy and Academic Achievement for University Students. *Journal of Educational Technology & Society*, 22, 33–46.
- Guan, N., Song, J., Guan, N., Song, J., & Li, D. (2018). On the Advantages of Computer Multimedia-aided English Teaching On the Advantages English. *Procedia Computer Science*, 131, 727–732. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.317>
- Guido, R. M. D. (2016). Evaluation of a Modular Teaching Approach in Materials Science and Engineering. *American Journal of Educational Research*, (July). <https://doi.org/10.12691/education-2-11-20>
- Jeong, H. (2012). A comparison of the influence of electronic books and paper books on reading comprehension, eye fatigue, and perception. *The Electronic Library*, 30(3), 390–408. <https://doi.org/10.1108/02640471211241663>
- Koloseni, D. N., Mandari, H., & Msonge, V. T. (2021). Extending TAM to Understand Library User Acceptance of E-Books in Tanzania. *International Journal of Library and Information Services*, 10(2), 46–63. <https://doi.org/10.4018/IJLIS.20210701.oa4>
- Mangen, A., Walgermo, B. R., & Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen : Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>
- Matthee, M. C., Hattingh, M. J., & Weilbach, L. (2019). *High school learners ' continuance intention to use electronic textbooks : a usability study Helene Gelderblom , Machdel Matthee , Marié Hattingh and Lizette Weilbach*. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9850-z>
- Rahim, F. R., Suherman, D. S., & Muttaqiin, A. (2020). Exploring the effectiveness of e-book for students on learning material: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012105>
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. In *Proceedings of the Conference on "Recent Trend of Teaching Methods in Education" J Appl Adv Res 2018: 3(Suppl. 1) Organised by Sri Sai Bharath College of Education Dindigul-624710, Tamil Nadu, India* (Vol. 3, pp. 33–35). Tamil Nadu, India: Phoenix Research Publishers Impact. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21839/jaar.2018.v3S1.165>
- Sami Alshehri. (2021). Effectiveness of E-Book in Improving Academic Performance and Attitudes toward Mathematic, 4(24).

- Samuel T. Faloye, Nurudeen A. Ajayi, Rushil Raghavjee, & Victor Faniran. (2020). Managing the Challenges Facing the Adoption of E-books : A Case of UKZN. *In 2020 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems (IcABCD)*, 4–10.
- Sun, L., & Pan, C. E. (2021). Effects of the Application of Information Technology to E-Book Learning on Learning Motivation and Effectiveness, *12*(September), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752303>
- Toor, S. I., Ashfaq, A., & Ilyas, M. (2021). Printed Versus Electronic Books : Uses and Preference of Mass Media Students in Lahore, *2021*, 70–78. [https://doi.org/10.31703/gmcr.2021\(VI-I\).06](https://doi.org/10.31703/gmcr.2021(VI-I).06)
- Tuah, Nanang Dalil Herman, J. M. (2019). E-Books in Teaching and Learning Process. *5th UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2018) E-Books*, 299(Ictvet 2018), 281–287.

Analisis Keperluan Pembangunan Aplikasi Mudah Alih 'Easy Moral'

Shakinah Mustapha¹, Fayzatol Jamiyaah Abdull Rahim², Lezawati Seron³
^{1,2,3} Jabatan Pengajian Am, Politeknik Mukah, Sarawak.

*Corresponding author: shakinahm@pmu.edu.my

Abstrak. Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi mudah alih "Easy Moral" dalam meningkatkan pembelajaran dalam kursus MPU23142 Pendidikan Moral. Kajian ini dilakukan dengan mengumpulkan maklumat daripada responden yang terdiri daripada pensyarah di Jabatan Pengajian Am, Politeknik Mukah. Borang soal selidik yang diterjemahkan di dalam *google form* telah disebar luas kepada responden. Data kajian ini menggunakan skala likert 1 hingga 5 untuk ukuran nilai hasil dapatan serta dianalisis bagi mendapatkan data deskriptif dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS) v.27* untuk mendapatkan nilai min, kekerapan dan peratusan. Analisis keperluan telah dijalankan untuk menentukan keperluan pensyarah dalam mengembangkan aplikasi tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahawa aplikasi mudah alih bagi kursus MPU23142 Pendidikan Moral ini amat disarankan untuk dibangunkan supaya membantu pensyarah dalam sesi pengajaran seiring dengan zaman teknologi sekarang. Selain itu, aplikasi perlu mempunyai modul pembelajaran yang melibatkan aktiviti dan latihan, serta memberikan maklumat yang relevan dan berguna. Kajian ini memberi implikasi kepada penciptaan aplikasi mudah alih dalam meningkatkan pembelajaran dan kepuasan pelajar serta memperkukuhkan kemahiran pensyarah dalam penggunaan teknologi seiring dengan peredaran zaman teknologi generasi Z kini.

Keywords: Analisis Keperluan, Pembangunan Aplikasi, *Easy Moral*.

Pengenalan

Pembangunan aplikasi mudah alih 'easy moral' merupakan proses mencipta dan mengembangkan aplikasi yang dirancang khusus bagi kursus MPU23142 Pendidikan Moral untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran melalui peranti mudah alih seperti *smartphone*, *iPad*, *laptop* dan sebagainya. Pembangunan aplikasi mudah alih 'easy moral' melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, perlu dilakukan analisis keperluan pembangunan aplikasi ini untuk memahami keperluan pengguna dan matlamat pembelajaran yang ingin dicapai. Hal ini melibatkan sillibus kursus MPU23142 yang mengandungi topik pembelajaran, objektif pembelajaran dan kandungan pembelajaran yang hendak dicapai melalui aplikasi. Langkah seterusnya adalah reka bentuk antara muka pengguna (user interface) aplikasi. Reka bentuk antara muka haruslah menarik, intuitif dan memudahkan penggunaan aplikasi. Pemilihan elemen grafik, navigasi dan penyusunan maklumat yang baik adalah faktor penting dalam pembangunan antara muka aplikasi mudah alih 'easy moral' ini. Setelah aplikasi selesai dibangunkan, ujian dan penyesuaian perlu dilakukan untuk memastikan kualiti dan kesesuaian aplikasi. Ujian penggunaan (*user testing*) dan pemilihan (*bug fixing*) membantu meningkatkan pengalaman pengguna dan mengatasi sebarang masalah teknikal dalam aplikasi. Akhirnya, aplikasi ini perlu disebar dan diperkenalkan

kepada pengguna sasaran supaya memberi manfaat dan memastikan aplikasi digunakan secara berkesan dan meluas dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi mudah alih bagi kursus MPU23142 Pendidikan Moral.

Sorotan Kajian

Bahagian ini membincangkan dan mengulas literatur yang berkaitan keperluan pembangunan aplikasi mudah alih untuk sesi pembelajaran dan pengajaran pada masa kini.

Analisis Keperluan

Analisis keperluan adalah alternatif yang digunakan untuk mengenal pasti samada terdapat jurang di antara keadaan yang sedang berlaku dan keadaan sasaran (Witkin, 1997). Selain itu, pendapat McKillip (1997) menyatakan bahawa analisis keperluan adalah suatu penilaian yang harus dilakukan terhadap sesuatu masalah yang memerlukan penyelesaian. Oleh demikian, analisis keperluan bertujuan untuk menyelidiki permasalahan yang sedia ada dan keperluan untuk mencipta aplikasi mudah alih untuk sesi pengajaran dan pembelajaran (Mohd Paris & Saedah, 2016). Menurut Fadil & Wahid (2021), analisa keperluan pengguna dilaksanakan untuk mengumpul maklumat mengenai keperluan yang diperlukan oleh seseorang semasa melaksanakan aplikasi tersebut. Hal ini disebabkan, proses untuk membangunkan aplikasi ini memerlukan pandangan dan maklum balas supaya aplikasi ini memberi manfaat kepada pengguna dan memenuhi keperluan mereka dalam aspek tertentu. Berdasarkan kajian ini, aplikasi yang dibangunkan fokus kepada pengajaran dan pembelajaran untuk kursus MPU23142 Pendidikan Moral. Justeru, analisis keperluan bagi kajian ini dijalankan berdasarkan soal selidik untuk mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi mudah alih yang mengambil kira pandangan pensyarah.

Pembangunan Aplikasi

Pembangunan aplikasi mudah alih ini yang berasaskan pembelajaran menggunakan peranti mudah alih seperti *mobile phone*, *laptop* dan peralatan teknologi informasi lain yang boleh digunakan sebagai alat bantu mengajar. Berdasarkan aplikasi yang dibangunkan ini memudahkan pengguna mencapai dan mendapatkan isi kandungan pembelajaran pada bila-bila masa dan tidak terhad pada sesebuah lokasi sahaja (Zeny *et al.* 2018).

Pembangunan aplikasi mudah alih ‘*easy moral*’ ini merupakan satu proses berterusan yang perlu mengambil kira keperluan dan kehendak pengguna serta perkembangan teknologi yang semakin pesat. Hasil kajian oleh Ahmad Fakrudin *et al.* (2018), mendapati bahawa responden iaitu dalam kalangan pensyarah dan pelajar sangat seronok terhadap aplikasi yang dicipta dan sesuai dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi kursus MPU23052 di seluruh Politeknik Malaysia. Oleh demikian, dengan pembangunan aplikasi mudah alih ‘*easy moral*’ ini, pengguna dapat memperoleh pengalaman pengajaran dan pembelajaran yang lebih interaktif, akses mudah kepada bahan pembelajaran dan pembelajaran yang fleksibel serta boleh di akses pada bila-bila masa.

Menurut Aliff *et al.* (2014), terdapat banyak aplikasi yang direka khas di dalam *smartphone* untuk memberi kemudahan kepada pelajar ataupun pensyarah melakukan kerja-kerja yang melibatkan kehidupan seharian seperti berinteraksi dengan rakan sekerja, mengakses info-info yang terdapat di media sosial, mengemaskini fail, membuat nota atau catatan segera dan melayari program hiburan. Menerusi kajian ini, aplikasi yang dibangunkan menerusi *smartphone* adalah bertujuan memudahkan dan memberi pengalaman baru kepada para pensyarah yang mengajar kursus MPU23142 Pendidikan Moral dalam persediaan sesi pengajaran.

Hasil kajian yang dijalankan oleh Aryuziyanti (2021), mendapati bahawa pembangunan aplikasi memberi kemudahan untuk pelaksanaan penilaian serta boleh disesuaikan dengan pelbagai kemahiran yang diperlukan dalam pengajaran mengikut pelan tindakan, kaedah pembelajaran alam maya dan silibus kursus. Aplikasi ini juga merupakan penggunaan teknologi baru yang membawa ke arah perubahan yang positif dalam kelas serta menambah kekerapan pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran sendiri dalam kalangan pelajar (Saedah, 2016).

Easy Moral

Easy Moral merupakan adaptasi dari silibus kursus MPU23142 pendidikan moral yang dibangunkan melalui aplikasi mudah alih seperti telefon bimbit. Menurut Saedah (2016), kaedah bahan atau kandungan silibus yang disampaikan melalui aplikasi perlu diubahsuai mengikut teknologi *mobile* yang bakal digunakan seperti aktiviti-aktiviti yang dijalankan, cara penghantaran tugas dan lain-lain bersesuaian mengikut kehendak pengguna.

Oleh kerana segala perancangan pembangunan aplikasi '*Easy Moral*' ini memerlukan masa, maka dijangkakan pembelajaran *mobile* hanya boleh dibangunkan serta direalisasikan selepas perancangan yang terperinci mengambil kira kehendak-kehendak pengguna. Gambaran rekaan yang bakal direka bentuk berfungsi sebagai panduan yang praktikal bagi membantu pensyarah memenuhi kehendak pelajar untuk menarik minat mereka dalam kursus MPU23142 Pendidikan Moral melalui aplikasi yang direka mengikut kesesuaian kehendak.

Proses pembelajaran yang menggunakan kaedah *mobile* pembelajaran ini tidak lagi fokus di dalam kelas sahaja, namun bersifat *just-in-time*, *just-in-case*, *on-the-move* dan *on-demand* (Neyem *et al.* 2012). Hal ini menggambarkan bahawa penggunaan peranti mudah alih dalam pembelajaran boleh berlaku pada bila-bila masa dan fleksibel berbanding bahan fizikal kadang kala pelajar terlupa bawa di dalam kelas. Dengan adanya aplikasi mudah alih ini menunjukkan bahawa ianya mempunyai kelebihan dari bahan yang bersifat konvensional dan ianya merupakan keperluan pelajar pada masa kini (Alif *et al.* 2014).

Secara keseluruhannya, hasil dapatan kajian yang telah dijalankan oleh pengkaji lain menunjukkan kesan positif terhadap pelaksanaan pembelajaran *mobile* dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Ianya merupakan satu ukuran baharu kepada perubahan pendidikan yang begitu cepat dalam era kini (Saedah, 2016). Melalui perubahan ini, aplikasi perlu dibangunkan supaya seiring dengan proses peredaran zaman perubahan pendidikan IR 4.0 supaya pendidikan tidak ketinggalan kebelakang dalam mendidik pelajar-pelajar yang semakin kehadapan dalam teknologi.

Metodologi

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kuantitatif. Menurut Rosnah Yunus (2016), kajian yang dilaksanakan adalah merupakan pelan atau strategi tindakan sesuatu kajian. Kajian analisis keperluan pembangunan aplikasi ini menggunakan soal selidik yang dibangunkan menggunakan *google form*. Terdapat 3 bahagian dalam soal selidik ini iaitu Bahagian A, B dan C. Bahagian A adalah berkenaan maklumat latar belakang responden seperti jantina, tempoh mengajar dan tahap kemahiran menggunakan ICT. Manakala bahagian B adalah berkenaan persepsi pensyarah terhadap kaedah pengajaran kursus MPU23142 Pendidikan Moral dan bahagian C pula berkenaan tahap penerimaan pensyarah terhadap *mobile* pembelajaran. Bahagian B dan C menggunakan skala Likert lima. Soalan-soalan kajian ini diadaptasi dari soal selidik kajian lepas iaitu oleh (Mohd Paris & Saedah, 2016) sebagaimana yang disokong oleh Lukman Hakim (2014), soal selidik boleh dibina berdasarkan kajian yang telah dilaksanakan oleh pengkaji lain.

Responden kajian terdiri daripada pensyarah Jabatan Pengajian Am, Politeknik Mukah. Menurut Rosseni Din, (2014), di dalam situasi pembangunan sesuatu aplikasi, jumlah saiz sampel minima seramai 3 hingga 5 orang adalah mencukupi tetapi sekiranya saiz sampel boleh mencapai sehingga tepu adalah lebih baik. Analisis data

adalah secara deskriptif. Statistik deskriptif yang digunakan ialah kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Analisis ini digunakan untuk menunjukkan komposisi responden dan ciri-ciri demografi pensyarah seperti jantina, pengalaman mengajar dan tahap kemahiran dalam ICT. Interpretasi Skor Min diadaptasi daripada Riduwan (2012) seperti dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1. Nilai skor min

Nilai Skor Min	Tahap
1.00-2.33	Rendah
2.34-3.67	Sederhana
3.68-5.00	Tinggi

Perbincangan Dapatan Kajian

Jadual 2. Demografi Responden

		Kekerapan	Peratus
Jantina	lelaki	2	20.0
	perempuan	8	80.0
Pengalaman Mengajar	1-5 tahun	4	40.0
	6-10 tahun	1	10.0
	11-15 tahun	1	10.0
	lebih 16 tahun	4	40.0
Tahap Kemahiran ICT	Sederhana Mahir	5	50.0
	Mahir	5	50.0

N=10

Jadual 2 di atas menunjukkan taburan demografi responden. Berdasarkan data ini, jumlah responden perempuan lebih ramai daripada lelaki disebabkan hanya terdapat 10 orang pensyarah yang mengajar kursus MPU23142 di Jabatan Pengajian Am Politeknik Mukah. Peratusan tertinggi bagi pengalaman mengajar para pensyarah pada kelompok kurang 5 tahun dan lebih 16 tahun iaitu 40%. Manakala bagi tahap kemahiran ICT para pensyarah ini rata-ratanya dalam lingkungan mahir.

Jadual 3. Persepsi Pensyarah Terhadap Kaedah Pengajaran Kursus MPU23142 Pendidikan Moral

Statistik Deskriptif	Sisihan Piawai	
	Min	
B1. Saya boleh menyampaikan isi kandungan pembelajaran mengikut kebolehan pelajar	4.20	.422
B2. Saya cenderung untuk memilih kaedah pengajaran yang sesuai berdasarkan topik yang diajar	4.20	.422
B3. Saya hanya menggunakan kaedah "chalk and talk" dalam waktu pengajaran	1.90	.738
B4. Saya cenderung untuk menggunakan pelbagai peralatan teknologi dalam pengajaran	3.90	.738
B5. Saya percaya penggunaan peralatan teknologi akan meningkatkan kualiti pengajaran	4.40	.516

B6. Saya menggalakkan pelajar menggunakan ICT dalam pencarian maklumat	4.50	.527
--	------	------

N=10

Nilai interpretasi min secara keseluruhan persepsi pensyarah terhadap kaedah pengajaran kursus MPU23142 adalah 3.85, sisihan piawai = 0.19 berada pada tahap tinggi. Jadual 3 di atas menunjukkan responden bersetuju bahawa penggunaan teknologi berupaya meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran seiring dengan perubahan semasa dalam pendidikan. Item B6 iaitu “Saya menggalakkan pelajar menggunakan ICT dalam pencarian maklumat” adalah skor min tertinggi pada bahagian ini iaitu min =4.50, sisihan piawai = 0.52 berada pada tahap tinggi. Dapatan ini disokong oleh Mohd Paris & Saedah (2016), menyatakan para pendidik telah mempunyai kesedaran kepentingan dan keperluan untuk mengubah kaedah pengajaran yang menjurus kepada zaman teknologi kini. Hal ini kerana pelajar lebih kehadapan dalam menyediakan bahan pembelajaran serta cakna penglibatan diri dalam aktiviti pembelajaran secara dalam talian (Mohd Firdaus *et al.* 2021). Selain itu, para pensyarah menunjukkan penolakan terhadap penggunaan kaedah tradisional apabila item B3 mendapat skor min paling rendah “Saya hanya menggunakan kaedah *Chalk and Talk*” dengan skor min = 1.90, sisihan piawai = 0.73.

Jadual 4. Tahap Penerimaan Pensyarah Terhadap *Mobile* Pembelajaran

Statistik Deskriptif

	Min	Sisihan Piawai
C1. Mobile pembelajaran dapat membantu pengajaran saya	4.50	.527
C2. Mobile Pembelajaran boleh dilakukan walau dimana dan pada bila-bila masa.	4.60	.516
C3. Mobile Pembelajaran menggalakkan pelajar mencari maklumat melalui internet.	4.50	.527
C4. Peranti mudah alih akan memudahkan saya berinteraksi dengan pelajar.	4.40	.516
C5. Kemahiran dalam penggunaan peranti mudah alih menjadikan saya cekap dalam mengaplikasikan Mobile Pembelajaran.	4.50	.527
C6. Pengalaman penggunaan peranti mudah alih akan memudahkan saya menggunakannya dalam pengajaran.	4.40	.699
C7. Pelbagai aplikasi menarik melalui peranti mudah alih mendorong saya untuk mengaplikasikan mobile pembelajaran.	4.50	.527
C8. Mobile pembelajaran dapat membantu saya dalam pengajaran sekiranya diimplementasikan.	4.50	.527
C9. Saya bercadang untuk menggunakan mobile pembelajaran dalam pengajaran kursus MPU23142 Pendidikan Moral	4.40	.516

N=10

Jadual 4 di atas adalah bagi menjawab objektif kajian ini, iaitu mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi mudah alih untuk kursus MPU23142 Pendidikan Moral. Interpretasi min secara keseluruhan ialah 4.47, sisihan piawai = 0.47 berada pada tahap yang tinggi. Dapatan kajian menunjukkan semua item memberikan jawapan yang positif. Item C2 iaitu “*Mobile* pembelajaran boleh dilakukan walau dimana dan pada bila-bila masa sahaja” merupakan skor min yang tertinggi dengan nilainya 4.60, sisihan piawai = 0.51. Hal ini disokong oleh Ahmad Fkrudin & Ammar (2018), menyatakan pengguna lebih selesa dan berminat dengan aplikasi yang mudah serta

senang difahami terutamanya dari aspek penggunaannya. Menurut Nor'ain *et al.* (2020), *mobile* pembelajaran ini membuka ruang yang sebenar untuk melaksanakan konsep pembelajaran sendiri oleh pelajar. Oleh demikian, cadangan untuk menggunakan *mobile* pembelajaran dalam pengajaran kursus MPU23142 Pendidikan Moral amatlah disarankan dan digalakkan. Maka, dengan hasil dapatan kajian yang menunjukkan persepsi yang positif untuk membangunkan aplikasi mudah alih bagi kursus MPU23142 ini iaitu 'Easy Moral'. Menurut Sabariah (2021), pembelajaran menerusi aplikasi boleh dijadikan pencetus minat dalam kalangan pelajar kerana pada zaman generasi z kini kebanyakannya telah memiliki peranti mudah alih seperti *smartphone*.

Kesimpulan

Hasil dapatan kajian ini menunjukkan keperluan aplikasi mudah alih 'Easy Moral' iaitu bagi kursus MPU23142 Pendidikan Moral amatlah digalakkan untuk dibangunkan. Hal ini disebabkan ianya dapat membantu para pensyarah untuk persediaan awal sesi pengajaran dan pembelajaran di samping memantapkan pengaplikasian teknologi dalam kalangan pensyarah. *Mobile* pembelajaran ini bukan perkara yang baharu pada tahun 2023 ini, namun ianya perlu diperkembangkan dari semasa ke semasa mengikut perubahan arus dunia teknologi masa kini. Peranti mudah alih yang dimiliki oleh generasi kini menjadikan ilmu pengetahuan mudah diperolehi dan menjimatkan masa untuk dapatkan sesuatu maklumat.

Rujukan

- Ab Halim, F., Wan Muda, W. H. N., & Syed Zubin, S. H. (2020). Aplikasi M-pembelajaran dalam kalangan pelajar politeknik. *Technical and Social Science Journal*, 10(1), 64-73.
- Ab Wahab, A., Ahmad, A., & Arif, S. A. M. (2015). Pembangunan aplikasi M-Pembelajaran peribahasa Melayu menggunakan model ASSURE. In *Symposium of International Language & Knowledge (SILK)*.
- Abd Samad, M. R., Iksan, Z. H., & Khalid, F. (2023). Analisis Keperluan: Pembangunan Aplikasi Mudah Alih Sains Tahun Lima Sekolah Kebangsaan Luar Bandar di Malaysia.
- Abdelhamid, I. Y., Bakar, K. A., Yahaya, H., & Puasa, B. (2019). Pembangunan aplikasi android pembelajaran asas Bahasa Arab. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J)*. eISSN2600- 769X, 2(2), 39-59.
- Ahmad Fkrudin, M., & Ammar Badruddin, R. (2018). Kebolegunaan Aplikasi Mudah Alih (Mobile Apps) Bagi Kursus Sains, Teknologi Dan Kejuruteraan Dalam Islam (M-Istech) Di Politeknik Malaysia. *Malaysian Online Journal of Education*, 2(1), 18–28
- Dahaman, A. (2014). *Pembangunan modul m-pembelajaran bahasa Arab di institut pendidikan guru* (Doctoral dissertation, University of Malaya).
- Fadil, M. S. I. A., & Wahid, N. (2021). Pembangunan Aplikasi m-Pembelajaran Secara Realiti Maya untuk Sains Tahun 4. *Applied Information Technology And Computer Science*, 2(2), 650-667.
- Herdiansyah, M. Y., & Afrianto, I. (2013). Pembangunan Aplikasi Bantu Dalam Menghafal Al-Qur'an Berbasis Mobile. *Jurnal ilmiah komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 2(2), 1-8.
- Kamal, N. M. M., Hussin, Z., Sulaiman, A. M., & Abd Latib, N. N. (2021). Pendekatan heutagogi dalam pengajaran dan pembelajaran di rumah (pdpr) menggunakan m-pembelajaran: application of heutagogi in home-based learning use of m-learning. *Journal of Islamic Educational Research*, 7, 44-65.
- Mohamad, A., & Nor, M. (2021). Pembangunan Aplikasi Penilaian Projek Akhir Menggunakan 'Google Sheet' Dan 'Glide Apps'. *International Journal of Modern Education.[Online]*, 3(8).
- Mohd Nor, A. M. (2021). Pembangunan Aplikasi Penilaian Projek Akhir Menggunakan 'Google Sheet' dan 'Glide Apps'. *Journal of Moder Education*, 3(8), 71-90.

- Mohid, S. Z., Homan, N., Ramli, R., & Adnan, S. (2016). Pembangunan Aplikasi Mudah Alih Pembelajaran Asas Jawi. In *International Conference on Information Technology and Multimedia*.
- Muhammad Nidzam, Y. (2016). Pembangunan Model Kurikulum M-Pembelajaran Teknologi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran di IPG. Proceedings of International Conference on The Future of Education IConFEEd) 2020, Institute of Teacher Education Tuanku Bainun Campus, Penang, Malaysia, 17-18 November 2020
- Nawi, A. (2017). Potensi penggunaan aplikasi mudah alih (mobile apps) dalam bidang pendidikan Islam. *O-JIE: Online Journal of Islamic Education*, 2(2).
- Nawi, A., & Hamzah, M. I. (2013). Tahap penerimaan penggunaan telefon bimbit sebagai M-Pembelajaran dalam Pendidikan Islam. *Journal of Islamic and Arabic Education*, 5(1), 1-10.
- Riduwan (2012) Skala Pengukuran Variable-variable: Penelitian. Alfabeta, Bandung.
- Rosnah Yunus. (2016). Keberkesanan kad imbasan bergambar dalam meningkatkan kemahiran suku kata jawi dalam kalangan kanak-kanak murid tahun 5 Sekolah Kebangsaan Parit Jawa, Johor. Ijazah Sarjana Muda, Universiti Sains Islam Malaysia. <http://ddms.usim.edu.my/handle/123456789/12603>.
- Rossen Din. (2014). Pembinaan & Permodelan Sistem Pengajaran. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Sabariah, M. (2021). Cabaran Generasi Era Digital. Sinar Bestari.
<https://sinarbestari.sinarharian.com.my/komuniti/cabaran-generasi-era-digital/>
- Saleh, M. P., & Siraj, S. (2017). Analisis keperluan pembangunan model pengajaran M-Pembelajaran mata pelajaran Sejarah sekolah menengah. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 4(4), 12-24.
- Salleh, M., bin Khairani, M. Z., & bin Mohd Rafee, Y. (2023). Analisis Keperluan Terhadap Pembangunan Aplikasi Seni Lukisan (ApSeL) dalam Pengajaran Pendidikan Seni Visual di Sekolah Menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(2), e002136-e002136.
- Yaakob, M. N. (2017). Pembangunan model kurikulum m-pembelajaran kursus teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran di institut pendidikan guru. *Unpublished doctoral dissertation, Universiti Utara Malaysia*.
- Yusoff, A. F. M., & Romli, A. B. (2018). Kebolegunaan aplikasi mudah alih (mobile apps) bagi kursus sains, teknologi dan kejuruteraan dalam islam (m-istech) di Politeknik Malaysia. *Malaysian Online Journal of Education*, 2(1), 18-28.
- Yusoff, A. F. M., Hamat, W. N. W., & Basir, N. K. (2019). Penggunaan aplikasi web 2.0 dalam proses pengajaran dan pembelajaran kursus mata pelajaran umum (MPU) di politeknik. *e-BANGI*, 16(5), 1-13.

Penerimaan Pembelajaran Secara Dalam Talian di Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Kelantan Pasca Pandemik COVID-19

Md Nazrun b Yaacob¹, Azira Hanani bt Ab Rahman², Muhamad Nor
Sadiqin Bin Ramli³

¹Kolej Komuniti Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

²Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia.

³Kolej Komuniti Pasir Mas Cawangan Rantau Panjang, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: nazrun@kkpmas.edu.my¹, hanani@umk.edu.my²,
sadiqin@kkpmas.edu.my³

Abstrak. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bebas (motivasi, kompetensi komputer dan kebiasaan dengan teknologi) dengan pemboleh ubah bersandar (niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian pasca pandemik COVID-19) dalam kalangan para pelajar kolej komuniti di negeri Kelantan. Seramai 118 orang pelajar telah terlibat dalam kajian ini di mana data telah dikumpulkan melalui soalan kaji selidik. Soalan kaji selidik telah diagihkan melalui platform *Google form* dengan menggunakan kaedah persampelan mudah. Data yang telah dikutip telah dianalisa menggunakan perisian *Partial Least Square Structural Equation Modelling (SmartPLS)* versi 4.0 bagi mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bebas dan pemboleh ubah bersandar manakala bagi analisis deskriptif, perisian *IBM Statistical Package for Science Social (SPSS)* versi 26 digunakan. Hasil analisis deskriptif mendedahkan bahawa pelajar kolej komuniti di Kelantan mempunyai tahap penerimaan yang tinggi untuk terus menggunakan pembelajaran secara dalam talian selepas pandemik. Manakala, analisis ujian hipotesis pula mendapati terdapat hubungan yang positif di antara ketiga-tiga pemboleh ubah bebas (motivasi pelajar, kompetensi komputer, dan kebiasaan teknologi) dengan pemboleh ubah bersandar.

Kata kunci: pembelajaran secara dalam talian, pasca pandemik COVID-19, kolej komuniti

Pendahuluan

Latarbelakang Kajian

Pembelajaran secara dalam talian bukanlah sesuatu isu dan perkara yang baru. Ianya telah dibincangkan oleh ramai penyelidik terdahulu semenjak lewat tahun 90-an dan awal tahun 2000-an lagi (Blouin et al., 2009; Koran, 2001; Warschauer, 1998; Yun & Murad, 2006). Kebelakangan ini, pembelajaran secara dalam talian telah diiktiraf sebagai komponen terpenting dalam semua institusi pendidikan terutamanya selepas penularan wabak COVID-19. Penyebaran wabak COVID-19 yang melanda seluruh dunia telah memaksa sistem pendidikan yang sedia ada beralih kepada pembelajaran secara dalam talian sepenuhnya memandangkan ianya merupakan kaedah pengajaran yang lebih berkesan berbanding dengan kaedah pembelajaran secara bersemuka dalam mengekang penyebaran wabak COVID-19 pada ketika itu (Baber, 2021; Rahman, Samad, et al., 2022).

Peningkatan kes COVID-19 di Malaysia pada tahun 2020 telah memaksa kerajaan melaksanakan dasar dan amalan untuk menghentikan penyakit itu daripada terus merebak, termasuk melalui kaedah pengasingan sosial, melakukan pekerjaan secara pintar, serta penutupan aktiviti sosial dan komersial. Dengan itu, Perintah Kawalan Pergerakan telah diperkenalkan pada bulan Mac 2020 yang mana semua aktiviti telah dihentikan dan rakyat dikehendaki untuk sentiasa kekal berada di dalam rumah dengan mengehadkan pergerakan. Perintah Kawalan Pergerakan ini telah memaksa Kementerian Pendidikan Malaysia serta Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia mewajibkan penutupan operasi fizikal semua jenis institusi pendidikan dan mengesyorkan agar kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) dijalankan secara dalam talian (Rahman, Yasoa', et al., 2022). Pengecualian hanya diberikan kepada subjek yang melibatkan amali dan praktikal sahaja (Rosmilawati Ab Rahman et al., 2020) . Keadaan ini telah membawa kepada anjakan paradigma dalam sistem pembelajaran dengan kaedah pengajaran dan penilaian dalam talian kekal penting terutamanya di peringkat pengajian tinggi (Aina & Ogegbo, 2021).

Kolej komuniti yang merupakan sebuah institusi pengajian tinggi di bawah Jabatan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia telah beroperasi semenjak tahun 2001. Kolej komuniti menawarkan pengajian peringkat sijil bagi memberikan laluan kepada pelajar yang mempunyai pencapaian akademik sederhana di peringkat sekolah untuk meneruskan pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Di samping itu, kolej komuniti turut menyumbang kepada pasaran buruh, terutamanya dalam bidang berkaitan latihan pendidikan teknikal dan vokasional (TVET).

Pernyataan masalah

Pembelajaran secara dalam talian mempunyai banyak kelebihan. Antaranya ialah potensi pengajaran dan pembelajaran jarak jauh dan fleksibel, melibatkan khalayak yang berbeza-beza, keberkesanan kos, penggunaan instrumen untuk menilai hasil pembelajaran, peningkatan akses kepada pelbagai bahan dan sumber, serta pemudahcara kolaborasi di antara para pelajar dengan para guru (Aina & Ogegbo, 2021; Cheok & Wong, 2014; Torres & Giddie, 2020). Walaupun pembelajaran secara dalam talian dianggap sebagai teknik yang paling berkesan semasa pandemik, pelaksanaannya menghadapi pelbagai kesukaran dan cabaran. Perintah Kawalan Pergerakan yang diperkenalkan oleh pihak kerajaan telah memberikan kesan yang besar kepada operasi seluruh institusi pendidikan termasuk kolej komuniti. Sebelum pandemik COVID-19 melanda, sesi pengajaran dan pembelajaran dijalankan sepenuhnya secara fizikal (Rosmilawati Ab Rahman et al., 2020). Walau bagaimanapun, pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan dan penutupan institusi pendidikan telah memaksa kolej komuniti menjalankan aktiviti pengajaran dan pembelajaran secara dalam talian tanpa mengira kekangan yang dihadapi oleh para pelajar, pensyarah dan kolej itu sendiri. Beberapa institusi pendidikan berada dalam kedudukan yang sangat baik dan sesuai untuk melaksanakan pembelajaran dalam talian terutamanya kursus-kursus yang tidak melibatkan kemahiran praktikal dan amali (Szopiński & Bachnik, 2022). Sebaliknya, bagi kursus yang memerlukan kemahiran praktikal dan amali, Bianchi, Gatto dan Fabiani (2020) mencadangkan bahawa pembelajaran secara dalam talian adalah tidak sesuai dan tidak digalakkan. Selain daripada itu, akses kepada internet yang tidak mencukupi, ketersediaan infrastruktur dan perkhidmatan yang tidak cekap, termasuk sambungan internet berkelajuan tinggi, kekurangan kemahiran teknikal dan kecekapan penggunaan komputer, pendidik yang tidak berpengalaman dalam mengendalikan pembelajaran dalam talian, sokongan pentadbiran yang lemah serta reka bentuk kandungan yang tidak mencukupi merupakan sebahagian daripada halangan dalam melaksanakan pembelajaran secara dalam talian apatah lagi jikanya dilakukan secara sepenuhnya dan secara drastik (Adams et al., 2018; Aina & Ogegbo, 2021; Ngampornchai & Adams, 2016; Siron et al., 2020). Walaupun banyak kajian telah menekankan kepentingan kualiti pelajar dan guru untuk meningkatkan penerimaan pembelajaran secara dalam talian, keadaan semasa pandemik adalah berbeza di mana pendidikan dalam talian semasa wabak itu lebih kerana terpaksa (Bao, 2020). Keadaan ketika pandemik COVID-19 adalah di luar kebiasaan dan terdapat kebimbangan terhadap kesan buruk penutupan secara fizikal kebanyakan institusi pendidikan serta tempoh kuarantin yang panjang terhadap kesihatan mental pelajar (Brooks et al., 2020). Tambahan pula, sangat sedikit penyelidikan yang menumpukan pada peralihan secara paksa ke arah pembelajaran dalam talian (Baber, 2021) dan bagaimana pengalaman pelajar menggunakan pembelajaran secara

dalam talian semasa wabak mempengaruhi penerimaan mereka untuk terus menggunakannya selepas pandemik COVID-19.

Kertas kajian ini telah dibahagikan kepada beberapa bahagian. Pertamanya, kertas kajian ini membincangkan situasi pembelajaran secara dalam talian semasa pandemik COVID-19. Seterusnya, perbincangan dilanjutkan dengan sistem pembelajaran kolej komuniti sebelum pandemik serta permasalahan kajian. Berikutnya, objek kajian dibentangkan dan diikuti dengan sorotan kajian terdahulu. Pada bahagian seterusnya, teknik penyelidikan, pengumpulan data, analisis data serta penemuan hasil kajian dimuktamadkan. Akhirnya, perbincangan dan kesimpulan mengakhiri kertas kajian ini.

1.1 Objektif kajian

- 1.1.1 Mengetahui tahap penerimaan pembelajaran secara dalam talian, tahap motivasi, tahap kompetensi komputer dan tahap kebiasaan dengan teknologi
- 1.1.2 Mengkaji hubungan di antara motivasi pelajar dengan penerimaan pembelajaran secara dalam talian pasca COVID-19
- 1.1.3 Mengkaji hubungan di antara kecekapan penggunaan komputer dengan penerimaan pembelajaran secara dalam talian pasca COVID-10
- 1.1.4 Mengkaji hubungan di antara kebiasaan aplikasi teknologi dengan penerimaan pembelajaran secara dalam talian pasca COVID-19

Sorotan Kajian Lepas dan Pembangunan Hipotesis Motivasi Pelajar

Kajian terdahulu telah mendedahkan bahawa motivasi pelajar untuk menggunakan sistem pembelajaran dalam talian memberikan pengaruh yang besar terhadap keberkesanan penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan (Baber, 2021; Rafiee & Abbasian-Naghneh, 2021; Rahman, Samad, et al., 2022; Tarhini et al., 2017). Kajian oleh Rahman, Samad, et al. (2022) pula menekankan bahawa motivasi pelajar merupakan salah satu petunjuk penting yang sangat membantu pelajar memahami kepentingan meneruskan pengajian dalam talian. Tambahan pula, pembelajaran dalam talian telah menjadi kaedah pembelajaran yang sangat penting terutama semenjak pandemik COVID-19 melanda. Peralihan kaedah pembelajaran secara mendadak ini mungkin telah melemahkan motivasi untuk belajar di kalangan para pelajar (Baber, 2020). Lamb et al. (2018) juga telah mencadangkan penemuan yang sama dengan menyatakan bahawa motivasi pelajar untuk belajar dalam persekitaran maya adalah sangat berkaitan dengan hasil pembelajaran. Oleh itu, motivasi merupakan satu elemen yang sangat penting dalam mempengaruhi pelajar menggunakan pembelajaran dalam talian dengan cara yang boleh meningkatkan prestasi dan sikap mereka. Justeru itu, hipotesis berikut telah ditawarkan dalam kajian ini:

H1: Motivasi pelajar terhadap pembelajaran dalam talian mempengaruhi secara positif niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian pada masa hadapan.

Kompetensi Komputer

Keupayaan untuk menggunakan komputer dengan berkesan adalah penting untuk pelajar di peringkat pengajian tinggi. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa kecekapan (kompetensi) dalam menggunakan komputer telah meningkatkan penggunaan teknologi dengan ketara dan ianya merupakan sebahagian daripada penentuan niat pelajar untuk terus menggunakan teknologi untuk pembelajaran (Baturay et al., 2017; Rahman, Samad, et al., 2022). Di samping itu, Shuster dan Pearl (2011) berpendapat bahawa niat pelajar untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran banyak dipengaruhi oleh tahap kemahiran komputer mereka. Oleh itu, hipotesis berikut telah dikemukakan:

H2: Kecekapan komputer mempengaruhi secara positif niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian pada masa hadapan.

Kebiasaan Dengan Teknologi

Tahap kebiasaan dengan teknologi, kesedaran, dan kesediaan untuk menerima dan melaksanakan pembelajaran secara dalam talian merupakan di antara faktor yang menentukan kebolehsuaian dan kesediaan pelajar dalam mengikuti pembelajaran secara dalam talian (Naresh et al., 2016). Penerimaan pembelajaran secara dalam talian telah menjadi subjek kajian terdahulu, yang menyimpulkan bahawa kebiasaan pelajar dengan komputer dan teknologi memainkan peranan yang penting dalam penerimaan ini (Callo & Yazon, 2020). Oleh itu, hipotesis berikut telah dicadangkan:

H3: Kebiasaan dengan teknologi mempengaruhi secara positif niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian pada masa hadapan.

Metodologi Kajian

Rekabentuk kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk tinjauan yang melibatkan pelajar-pelajar kolej komuniti di negeri Kelantan yang mengikuti pembelajaran dalam talian sebagai mod pembelajaran semasa berlakunya pandemic Covid-19 yang lalu. Borang kaji selidik telah digunakan dalam kajian ini bagi mendapatkan maklumbalas peserta kajian.

Instrumen dan Prosedur

Soalan kaji selidik telah dipecahkan kepada lima bahagian: (1) demografi, (2) niat penggunaan pembelajaran dalam talian, (3) motivasi, (4) kompetensi komputer, dan (5) kebiasaan dengan teknologi. Bahagian pertama merangkumi data demografi, pemilikan peranti komputer dan sambungan Internet. Seterusnya, empat item dalam Bahagian 2, menggunakan pernyataan skala Likert 5 mata, menilai niat tingkah laku pelajar untuk menggunakan pembelajaran dalam talian manakala Bahagian 3 pula terdiri daripada lima item yang menilai motivasi pelajar. Semua item dalam Bahagian 2 dan 3 telah disesuaikan daripada kajian oleh Baber (2021). Seterusnya, Bahagian 4 mempunyai lima item menilai kecekapan komputer yang diadaptasi daripada Selim (2007). Akhirnya, bahagian 5 terdiri daripada 12 item bagi mengukur kebiasaan dengan teknologi yang diambil daripada kajian oleh Ngampornchai dan Adams (2016) di mana ia berkaitan dengan kekerapan pelajar menggunakan aplikasi komputer. Pada permulaannya, soal selidik dibuat di dalam bahasa Inggeris. Kemudian ianya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Melayu.

Kajian rintis dilakukan untuk mengetahui kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian. Sebanyak 15 orang pelajar dari kolej komuniti telah dipilih dan dijadikan responden kajian rintis bagi menentukan kebolehpercayaan instrumen. Hasil Ujian Cronbach's Alpha menunjukkan bahawa semua pemboleh ubah yang dikaji dalam instrumen kajian mempunyai nilai kebolehpercayaan yang tinggi berdasarkan rasional pekali alpha Cronbach yang dikemukakan oleh George dan Mallery (2022). Selanjutnya, untuk kesahan kandungan, seorang Professor Madya daripada Universiti Malaysia Kelantan dan tiga orang pensyarah kolej komuniti telah diambil. Hasil daripada penelitian mereka, semua item telah diterima pakai setelah melakukan penambahbaikan berdasarkan cadangan yang dikemukakan oleh para panel tersebut.

Seterusnya, data yang diperolehi telah dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS versi 26 bagi menganalisis data deskriptif. Analisis skor min diperolehi bagi mengukur tahap kesediaan dan motivasi pelajar mengikuti pembelajaran secara dalam talian. Interpretasi tahap skor min bagi setiap pemboleh ubah adalah seperti Jadual 1.

Jadual 1: Interpretasi tahap skor min

Skor min	Interpretasi skor min
1.00 – 1.79	Sangat Rendah
1.80 – 2.59	Rendah
2.60 – 3.39	Sederhana
3.40 – 4.19	Tinggi
4.20 – 5.00	Sangat Tinggi

Manakala, *Partial Least Square Structural Equation Modelling* (SmartPLS) versi 4.0 telah digunakan bagi mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bebas (motivasi, kompetensi komputer dan kebiasaan dengan aplikasi teknologi) dengan pemboleh ubah bersandar (niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian) manakala analisis deskriptif adalah menggunakan perisian IBM *Statistical Package for Science Social* (SPSS) versi 26.

Perisian Partial Least Square Structural Equation Modelling (SmartPLS) versi 4.0 dipilih untuk digunakan bagi mengkaji hubungan di antara pemboleh ubah bebas dengan pemboleh ubah bersandar adalah kerana kaedah ini merupakan teknik yang paling sesuai dalam melakukan analisis secara serentak terhadap beberapa beberapa pemboleh ubah (Hair et al., 2017).

Dapatan Kajian

Demografi Responden

Peserta kajian ini berumur dalam lingkungan 19 hingga 36 tahun dan mengikuti pengajian di peringkat sijil di empat buah kolej komuniti di Kelantan, Malaysia. Jumlah populasi bagi kajian ini adalah seramai 310 orang pelajar. Borang kaji selidik telah diedarkan menggunakan kaedah persampelan mudah melalui platform dalam talian dari awal Mei hingga akhir Ogos, 2022. Hasilnya, seramai 118 orang pelajar (38.06%) menjawab soalan kaji selidik tersebut. Jadual 1 memperincikan tentang data demografi responden. Berdasarkan Jadual 1, majoriti responden adalah pelajar perempuan (74.6%) yang berumur di antara 19 hingga 20 tahun (88.1%). Kebanyakan responden adalah para pelajar dari Kolej Komuniti Jeli (47.5%), diikuti oleh pelajar dari Kolej Komuniti Pasir Mas (24.6%). Manakala, selebihnya adalah pelajar dari Kolej Komuniti Cawangan Rantau Panjang dan Kolej Komuniti Kok Lanas. Dari sudut latarbelakang sosioekonomi, hanya 14.4% daripada peserta tergolong dalam kumpulan berpendapatan sederhana (M40) dan tinggi (T20), manakala majoriti daripada mereka berasal daripada keluarga yang berpendapatan rendah (B40) dengan 64.4% daripada ibu bapa mereka berpendapatan kurang daripada RM2000 sebulan dan 21.2% berpendapatan antara RM2001 dan RM4850 sebulan.

Jadual 1: Latarbelakang responden (n=118)

Item	Kategori	Kekerapan	Peratusan
Jantina	Perempuan	88	74.6%
	Lelaki	30	25.4%
Umur	19-20 tahun	104	88.1%
	21-22 tahun	10	8.5%
	23 tahun dan ke atas	4	3.4%

Institusi	Kolej Komuniti Jeli	56	47.5%
	Kolej Komuniti Cawangan Rantau Panjang	8	6.8%
	Kolej Komuniti Pasir Mas	29	24.6%
	Kolej Komuniti Kok Lanas	25	21.2%
Program	Sijil Fesyen dan Pakaian	22	18.6%
	Sijil Pastri	34	28.8%
	Sijil Perkhidmatan Logistik	8	6.8%
	Sijil Pengoperasian Perniagaan	29	24.6%
	Sijil Multimedia Kreatif Pengiklanan	25	21.2%
Pendapatan Ibubapa	RM 2000 dan ke bawah	76	64.4%
	RM 2001 - RM 4850	25	21.2%
	RM 4851 - RM 10970	11	9.3%
	RM 10971 dan ke atas	6	5.1%

Tahap penerimaan, motivasi, kompetensi komputer dan kebiasaan teknologi

Jadual 2 menunjukkan tahap penerimaan pelajar terhadap pembelajaran dalam talian pasca COVID-19, tahap motivasi pelajar, kompetensi komputer serta tahap kebiasaan dengan teknologi. Dapatan kajian mendapati rata-rata pelajar mempunyai tahap penerimaan yang tinggi untuk meneruskan pembelajaran dalam talian selepas pandemik COVID-19 (min=3.4195, SP=1.331). Manakala, motivasi pelajar juga berada pada tahap yang tinggi (min=3.4788, SP=0.8539). Seterusnya, kebanyakan pelajar mampu menguasai kemahiran komputer dengan baik dan mempunyai kompetensi yang tinggi (min=3.8508, SP=0.7801). Para pelajar turut kerap menggunakan aplikasi komputer dan mempunyai tahap kebiasaan yang tinggi dengan teknologi (min=3.8164, SP=0.6774).

Jadual 2: Analisis Deskriptif

Konstruk	Skor Min	Sisihan Piawai	Tahap
Niat/ Penerimaan	3.4195	1.1331	Tinggi
Motivasi	3.4788	0.8539	Tinggi
Kompetensi Komputer	3.8508	0.7801	Tinggi
Kebiasaan Dengan Teknologi	3.8164	0.6774	Tinggi

Ujian Normaliti

Smart-PLS 4.0 merupakan pemodelan persamaan struktur (SEM) yang berasaskan varian untuk menguji hipotesis, digunakan untuk menilai data kerana ia berfungsi dengan baik untuk kajian yang meramalkan hubungan di antara pembolehubah (Hair et al., 2019). Kajian ini menilai kenormalan data menggunakan *multivariate* kecondongan (*skewness*) dan kurtosis seperti yang dicadangkan oleh Hair, et al. (2019). Selepas menjalankan ujian kenormalan, dapatan menunjukkan bahawa data yang dikumpul adalah tidak normal dengan nilai kecondongan (*skewness*) melebihi 1 ($\beta = 1.4338$, $p < 0.01$) dan nilai kurtosis melebihi 7 ($\beta = 25.7615$, $p < 0.01$). Oleh itu, SmartPLS, program analitik bukan parametrik merupakan perisian yang terbaik untuk digunakan.

Varians Kaedah Biasa (*Common Method Variance- CMV*)

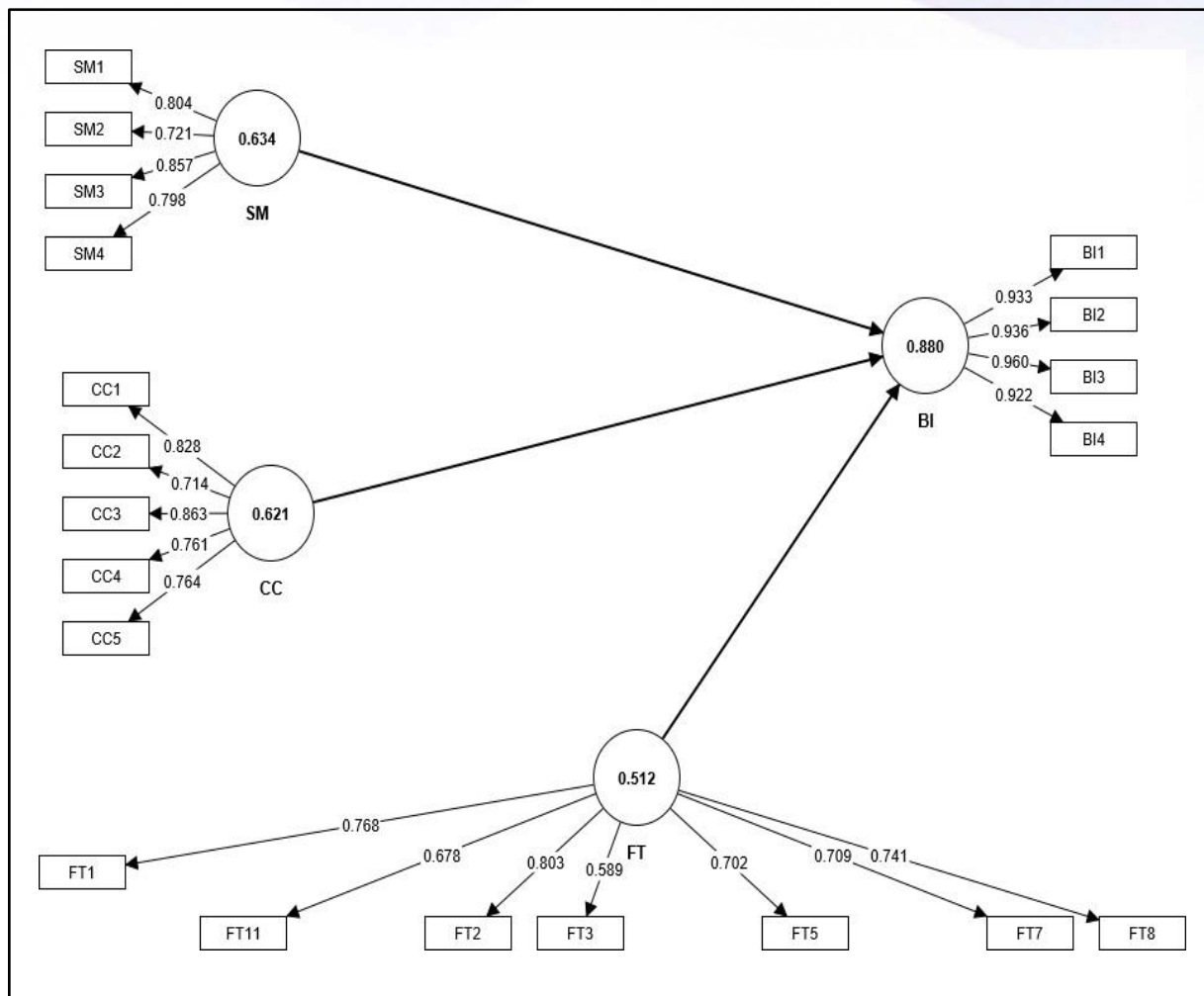
Varians kaedah biasa (CMV) boleh menyebabkan isu utama apabila hanya sumber data tunggal digunakan (Podsakoff, et al., 2012), di mana individu yang sama bertindak balas kepada pembolehubah peramal dan kriteria pada masa yang sama. Untuk membendung masalah CMV, kajian ini menggunakan ujian kolineariti penuh (*full collinearity testing*), seperti yang dicadangkan oleh Kock (2015). Jadual 3 menunjukkan hasil analisis ujian. Pendekatan ini melibatkan regresi setiap pembolehubah pada pembolehubah biasa sambil mengambil kira faktor inflasi varians (VIF). Nilai VIF mestilah kurang daripada 3.3 untuk mebolehkan data ini diterima.

Jadual 3: Ujian Kolineariti Penuh (*Full Collinearity Testing*)

Konstrukt	Niat	Motivasi	Kompetensi Komputer	Kebiasaan dengan Teknologi
Nilai VIF	1.765	2.094	1.889	1.274

Model Pengukuran (*Measurement Model*)

Dua langkah mesti diambil semasa melakukan analisis SEM. Sebelum mengesahkan model struktur atau ujian hipotesis, model pengukuran dengan kesahan penumpuan (*convergent validity*) dan kesahan diskriminasi (*discriminant validity*) harus dilaksanakan. Kesahan penumpuan dianggap dicapai apabila pembebanan (loading) dan varians purata dijelaskan (AVE) adalah lebih besar daripada 0.5 dan kebolehpercayaan komposit (*composit reliability*) lebih tinggi daripada 0.7 (Hair et al. ,2017). Rajah 1 menunjukkan item dan konstruk mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada nilai minimum yang disyorkan oleh kajian lepas. Berdasarkan Rajah 1, lima item (20% daripada keseluruhan item) dalam konstruk kebiasaan dengan teknologi telah dibuang kerana mempunyai pembebanan (loading) yang rendah. Langkah seterusnya ialah mengesahkan kesahihan diskriminasi. Menurut Franke dan Sarstedt (2019), nilai nisbah heterotrait-monotrait (HTMT) mestilah kurang daripada 0.85 agar kesahan diskriminasi dapat dibuktikan dalam kajian. Jadual 4 menunjukkan bahawa tiada isu dalam menilai kesahihan diskriminasi kajian kerana semua nilai HTMT jatuh di bawah set nilai yang paling konservatif.



Rajah 1: Kesahan Penumpuan (*Convergent Validity*)

Jadual 4: Kesahan Diskriminasi (*Discriminant Validity*)

	Niat	Kompetensi Komputer	KebiasaanTeknologi	Motivasi
Niat				
Kompetensi Komputer	0.608			
Kebiasaan Teknologi	0.428	0.424		
Motivasi	0.672	0.774	0.503	

Struktur Model (Structural Model)

Untuk mengukur hubungan di antara pemboleh ubah bebas dan pemboleh ubah bersandar, nilai Beta piawai (β), nilai-t, nilai -p serta selang keyakinan (*confidence interval*) diperhatikan sebagaimana yang dicadangkan oleh Hair, et al. (2017). Untuk menerima atau menolak hipotesis yang telah dibangunkan, arah piawaian beta diperhatikan, nilai-t mestilah melebihi daripada 1.645, nilai-p mestilah kurang daripada 0.5 dan tiada nilai 0 di antara level bawah (*lower level*) dan level atas (*upper level*). Jadual 5 mengesahkan semua hipotesis diterima dan semua pemboleh ubah bebas mempunyai hubungan yang signifikan dengan pemboleh ubah bersandar di mana nilai beta adalah positif sebagaimana yang dicadangkan dalam pembangunan hipotesis, semua nilai-t bagi pemboleh ubah bebas melebihi 1.645, semua nilai -p kurang daripada 0.5 dan tiada nilai 0 di antara level bawah

dan level atas. Manakala, f^2 pula merupakan indikator bagi mengetahui sejauh mana pemboleh ubah bebas mempengaruhi pemboleh ubah bersandar. Cohen (1988) mencadangkan bahawa nilai 0.02 sebagai nilai yang mempunyai kesan kecil, 0.15 sebagai kesan sederhana, dan 0.35 sebagai kesan besar. Jadual 5 menunjukkan hanya motivasi mempunyai pengaruh yang sederhana, manakala kompetensi komputer dan kebiasaan dengan teknologi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap niat untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian pasca COVID-19 di kalangan pelajar kolej komuniti di Kelantan. Seterusnya, nilai pekali penentuan (R^2) adalah 0.433, mencadangkan bahawa pemboleh ubah bebas dalam kajian ini, iaitu motivasi pelajar, kompetensi komputer dan kebiasaan dengan teknologi dapat menjelaskan 43.3% varians dalam niat.

Jadual 5: Model Struktur (Structural Model)

Hipotesis		Beta	SE	Nilai-t	Nilai-p	LL	UL	f2	Keputusan
H1	M → N	0.382	0.115	3.335	0.001	0.19	0.57	0.14	Diterima
H2	KK → N	0.249	0.105	2.372	0.009	0.075	0.424	0.062	Diterima
H3	KT → N	0.155	0.084	1.849	0.032	0.006	0.28	0.034	Diterima

Nota: N= niat; M= motivasi; KK= kompetensi komputer; KT=Kebiasaan dengan teknologi

Perbincangan

Berdasarkan daripada maklumbalas responden, dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar di kolej komuniti Kelantan mempunyai tahap penerimaan yang tinggi untuk terus menggunakan pembelajaran dalam talian selepas pandemik COVID-19. Hasil kajian juga mendapati para pelajar mempunyai motivasi yang tinggi, cekap menggunakan komputer serta seringkali menggunakan aplikasi komputer sehinggakan mereka mempunyai kebiasaan dengan teknologi yang tinggi. Namun, hasil dapatan ini adalah bertentangan dengan hasil kajian Rosmilawati Ab Rahman et al. [11] mengenai pelajar kolej komuniti di Perak. Dapatan kajian dalam kalangan para pelajar kolej komuniti di Perak mendapati kebanyakan pelajar kurang bermotivasi dalam pembelajaran dalam talian semasa pandemik COVID-19. Keputusan yang bercanggah itu berkemungkinan disebabkan oleh bidang pengajian di mana kebanyakan program yang ditawarkan di kolej komuniti Perak melibatkan kemahiran praktikal. Ini selaras dengan cadangan yang dibuat oleh Szopiński dan Bachnik (2022). Selain itu, kajian yang dilakukan di kalangan pelajar kolej komuniti di Perak diadakan ketika permulaan pandemik di mana pada ketika itu, kebanyakan daripada pelajar dan juga pensyarah kurang bersedia untuk melaksanakan kaedah pembelajaran secara dalam talian memandangkan ianya dilakukan dalam keadaan yang tergesa-gesa serta tanpa persediaan yang lengkap. Berbanding dengan kajian di kolej komuniti negeri Kelantan, data dikutip pada pertengahan tahun 2021 di mana para pelajar telah mengikuti pembelajaran secara dalam talian selama setahun.

Seterusnya, pemboleh ubah bebas iaitu motivasi pelajar, kompetensi komputer dan kebiasaan dengan teknologi menunjukkan hubungan yang signifikan dan positif. Hubungan motivasi pelajar yang positif adalah sama dengan dapatan kajian lepas oleh Baber (2021); Rafiee dan Abbasian-Nagheh (2021) serta Rahman, Samad, et al. (2022). Kajian ini juga merumuskan bahawa motivasi pelajar merupakan petunjuk paling penting yang dapat meningkatkan kesedaran pelajar tentang kepentingan meneruskan pembelajaran dalam talian

Selain itu, kajian ini juga mendapati bahawa kecekapan komputer menunjukkan impak yang menggalakkan terhadap sejauh mana pelajar terlibat dalam menerima pembelajaran dalam talian. Pelajar yang cekap menggunakan komputer berasa lebih selesa menggunakan platform pembelajaran dalam talian untuk meningkatkan pembelajaran mereka. Oleh itu, dapatan kajian ini adalah konsisten dengan penemuan oleh Naresh et al. (2016) dan Rahman, Yasoa', et al. (2022) yang menekankan kepentingan kecekapan dalam penggunaan komputer terhadap niat tingkah laku pengguna untuk menggunakan teknologi.

Seterusnya, hubungan positif antara kebiasaan dengan teknologi dan niat adalah selari dengan kajian lepas oleh Callo dan Yazon (2020) serta Naresh et al. (2016). Generasi Z atau Gen Z yang lahir dari tahun 1992 dan

seterusnya merupakan golongan yang biasa dan selesa dengan teknologi. Generasi Z juga dikenali sebagai individu yang celik digital (Misron & Choon Hee, 2021). Oleh itu, kebanyakan pelajar ini biasa dengan teknologi yang mana ianya turut membantu mereka menggunakan pembelajaran dalam talian.

Kesimpulan

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji hubungan di antara motivasi pelajar, kompetensi komputer, dan kebiasaan dengan teknologi, serta penerimaan pembelajaran secara dalam talian selepas COVID-19 dalam kalangan pelajar kolej komuniti di negeri Kelantan. Kesimpulannya, pelajar yang bermotivasi dan kerap menggunakan aplikasi komputer mampu meningkatkan kecekapan komputer serta menjadikan mereka terbiasa dengan teknologi seterusnya mempengaruhi hasrat mereka untuk terus menggunakan pembelajaran secara dalam talian pada masa akan datang sebagaimana yang dibuktikan dalam kajian ini.

Kajian ini mempunyai beberapa batasan. Antaranya ialah kekangan masa. Kajian ini telah disiapkan dalam tempoh yang singkat, justeru kurang daripada 40% responden memberi maklum balas. Kedua, kajian ini hanya melibatkan para pelajar kolej komuniti di negeri Kelantan sahaja. Justeru itu, hasil dapatan kajian ini tidak mewakili pandangan para pelajar kolej komuniti di seluruh negara.

Kajian ini ingin mencadangkan agar kajian pada masa hadapan dapat melibatkan para pelajar di kesemua kolej komuniti seluruh Malaysia bagi mendapatkan pandangan yang lebih baik tentang penerimaan pembelajaran secara dalam talian. Selain itu, kajian dalam kalangan pensyarah kolej komuniti juga adalah kritikal bagi mendapatkan pandangan menyeluruh tentang sistem pembelajaran dalam talian. Keputusan sama ada untuk meneruskan pembelajaran dalam talian, mengekalkan pembelajaran fizikal seperti sebelum wabak, atau mempunyai gabungan pembelajaran dalam talian dan fizikal bukan sahaja bergantung kepada pelajar semata-mata, tetapi juga kesediaan dalam kalangan pensyarah, serta kemampuan kolej itu sendiri untuk menyediakan kemudahan, peralatan dan sistem yang mencukupi untuk menyokong dan menjayakan proses pembelajaran dalam talian.

Rujukan

- Adams, D., Sumintono, B., Mohamed, A., & Noor, N. S. M. (2018). E-learning Readiness Among Students of Diverse Backgrounds in a Leading Malaysian Higher Education Institution. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 15(2), 227. <https://doi.org/10.32890/mjli2018.15.2.9>
- Aina, A. Y., & Ogegbo, A. A. (2021). Teaching and Assessment through Online Platforms during the COVID-19 Pandemic: Benefits and Challenges. *Journal of Education and E-Learning Research*, 8(4), 408–415.
- Baber, H. (2020). Determinants of students' perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID19. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(3), 285–292. <https://doi.org/10.20448/JOURNAL.509.2020.73.285.292>
- Baber, H. (2021). Modelling the acceptance of e-learning during the pandemic of COVID-19-A study of South Korea. In *International Journal of Management Education* (Vol. 19, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100503>
- Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113–115. <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>
- Baturay, M. H., Gökçearsan, Ş., & Ke, F. (2017). The relationship among pre-service teachers' computer competence, attitude towards computer-assisted education, and intention of technology acceptance. *Int. J. Technology Enhanced Learning*, 9(1), 1–13.
- Bianchi, S., Gatto, R., & Fabiani, L. (2020). Effects of the SARS-CoV-2 pandemic on medical education in Italy: Considerations and tips. *EuroMediterranean Biomedical Journal*, 15(24 Special Issue), 100–101. <https://doi.org/10.3269/1970-5492.2020.15.24>
- Blouin, R. A., Riffée, W. H., Robinson, E. T., Beck, D. E., Green, C., Joyner, P. U., Persky, A. M., & Pollack, G. M. (2009). Roles of innovation in education delivery. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 73(8), 154. <https://doi.org/10.5688/aj7308154>

- Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*, 395, 912–920. [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(20\)30460-8/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(20)30460-8/fulltext)
- Callo, E. C., & Yazon, A. D. (2020). Exploring the factors influencing the readiness of faculty and students on online teaching and learning as an alternative delivery mode for the new normal. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3509–3518. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080826>
- Cheok, M. L., & Wong, S. L. (2014). Teachers' perceptions of E-learning in Malaysian secondary schools. *The 22nd International Conference on Computers in Education, ICCE 2014*, 5(2), 878–885.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Second (ed.)). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Franke, G., & Sarstedt, M. (2019). Heuristics versus statistics in discriminant validity testing: a comparison of four procedures. *Internet Research*, 29(3), 430–447. <https://doi.org/10.1108/IntR-12-2017-0515>
- George, D., & Mallery, P. (2022). Reliability Analysis. In *IBM SPSS Statistics 27 Step by Step A Simple Guide and Reference* (17th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315545899>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM)* (2nd ed.). SAGE Publications Inc.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS- SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Joseph F. Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). In *SAGE Publications, Inc* (Second Edi, Vol. 53, Issue 9). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A Full Collinearity Assessment Approach. *International Journal of E-Collaboration*, 11(4), 1–10. <https://doi.org/10.4018/ijec.2015100101>
- Koran, J. K. C. (2001). APLIKASI E-LEARNING DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN DI SEKOLAH-SEKOLAH MALAYSIA Cadangan Pelaksanaan Pada Senario Masa Kini. *Elearning*, 3, 13. http://www.tutor.com.my/tutor/pix/2001/0716/DuniaPendidikan/Kertas_Kerja/kk_01.PDF
- Lamb, R. L., Annetta, L., Firestone, J., & Etopio, E. (2018). A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations. *Computers in Human Behavior*, 80, 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.040>
- Mison, A., & Choon Hee, O. (2021). A Conceptual Analysis of Tech-Savvy Trait, Emotional Intelligence and Customer-Oriented Behaviour among Malaysian Nursing Students. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(2). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i2/8519>
- Naresh, B., Reddy, D. B. S., & Pricilda, U. (2016). A Study on the Relationship Between Demographic Factor and e-Learning Readiness among Students in Higher Education. *Sona Global Management Review*, 10(4). https://www.researchgate.net/profile/Nares-Babu-5/publication/316829152_A_Study_on_the_Relationship_Between_Demographic_Factor_and_e-Learning_Readiness_among_Students_in_Higher_Education/links/5912e039aca27200fe4ae19c/A-Study-on-the-Relationship-Between-Demographic-Factor-and-e-Learning-Readiness-among-Students-in-Higher-Education.pdf
- Ngampornchai, A., & Adams, J. (2016). Students' acceptance and readiness for E-learning in Northeastern Thailand. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0034-x>
- Podsakoff, P. M., Mackenzie, S. B., & Podsakoff, N. P. (2012). Sources of Method Bias in Social Science Research and Recommendations on How to Control It. *Annual Review of Psychology*, 63, 539–569. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100452>
- Rafiee, M., & Abbasian-Naghneh, S. (2021). E-learning: development of a model to assess the acceptance and readiness of technology among language learners. *Computer Assisted Language Learning*, 34(5–6), 730–750. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1640255>

- Rahman, A. H. A., Samad, N. S. A., Abdullah, A., Yaso', M. R., Muhamad, S. F., Bahari, N., & Mohamad, S.
 R. (2022). E-Learning and Sustainability of Pondok Schools : A Case Study on Post-COVID-19 E-Learning Implementation among Students of Pondok Sungai Durian , Kelantan , Malaysia. *Sustainability*, 14(18), 11385.
- Rahman, A. H. A., Yaso', M. R., Muhamad, S. F., Abdullah, A., Mohamad, S. R., Samad, N. S. A., & Bahari, N. (2022). Acceptance of E-Learning Post-COVID-19: A Case Study on Pondok School Institution. In A. Hamdan, B. Alareeni, H. M. Shoaib, & R. Hamdan (Eds.), *The Implementation of Smart Technologies for Business Success and Sustainability During COVID-19 Crises in Developing Countries* (pp. 581–594). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-10212-7>
- Rosmilawati Ab Rahman, Musa, A. S. R., & Fouzi, M. S. M. (2020). Kesiediaan dan Motivasi Pelajar Kolej Komuniti Negeri Perak untuk Menghadapi Norma Baharu Sewaktu Pandemik Coronavirus Disease (COVID-19): Pembelajaran Secara atas Talian. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(1), 28–40.
- Selim, H. M. (2007). Critical success factors for e-learning acceptance: Confirmatory factor models. *Computers and Education*, 49(2), 396–413. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.09.004>
- Shuster, G. F., & Pearl, M. (2011). Computer Competency: A 7-Year Study to Identify Gaps in Student Computer Skills. *International Education Studies*, 4(4), 137–148. <https://doi.org/10.5539/ies.v4n4p137>
- Siron, Y., Wibowo, A., & Narmaditya, B. S. (2020). Factors Affecting the Adoption of E-Learning in Indonesia: Lesson From Covid-19. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 282--295-. <https://doi.org/10.3926/jotse.1025>
- Szopiński, T., & Bachnik, K. (2022). Student evaluation of online learning during the COVID-19 pandemic. *Technological Forecasting and Social Change*, 174(March 2021). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121203>
- Tarhini, A., Deh, R. M., Al-Busaidi, K. A., Mohammed, A. B., & Maqableh, M. (2017). Factors influencing students' adoption of e-learning: A structural equation modeling approach. *Journal of International Education in Business*, 10(2), 164–182. <https://doi.org/10.1108/JIEB-09-2016-0032>
- Torres, K. M., & Giddie, Lord. (2020). Educator Perceptions and Use of Technology in South African Schools. *Peabody Journal of Education*, 95(2), 117–126. <https://doi.org/10.1080/0161956X.2020.1745611>
- Warschauer, M. (1998). Online Learning in Sociocultural Context. *Anthropology & Education Quarterly*, 29(1), 68–88.
- Yun, G. P., & Murad, W. (2006). Factors Influencing Psychology and Skills of the Secondary School Teachers ' E-Learning Readiness : A Case Study in. *Fourth International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education (M-ICTE 2006)*, 2135–21

The Effect Of Board Diversity On Firm Performance In Family Firm

Asmahani Mohd Hanapi^{1,*}, Wan Azilah Wan Yunus² and Nurhawani Yaacob³

¹ Colleque Community Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

² Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: asmahaniamsa@gmail.com

Abstract. Effective corporate governance procedures can aid management in effectively regulating and overseeing the usage of company resources. A well-functioning Board of Directors is meant to maximize shareholder value by successfully reviewing management and ensuring that proper corporate governance standards are implemented inside the organization. Board diversity has been divided into two categories which are structural and demographic diversity. Directors may vary in a variety of ways, including country, gender, age, and level of education. The objectives of this study to explore effect of board diversity such as gender, age, education, and nationality on firm performance among family firm. A systematic literature review (SLR) used to examine the extent of board diversity among family firms on the firm performance. Analysis was conducted after related articles have been identified through the step of data setting and refining. The results show that family firms in terms of gender diversity and education diversity have a favorable effect on firm performance. However, it showed mixed results between age diversity and nationality diversity on firm performance.

Keywords: Family firm, Board diversity, Firm Performance

Introduction

Effective corporate governance procedures can aid management in effectively regulating and overseeing the usage of company resources. Management may be encouraged to disclose to investors all important and pertinent information by such effective methods. Investors will then have a favorable perception of the firm's performance, leading to improved firm performance and a higher share price. Given its crucial responsibility to oversee senior management and guarantee the accuracy of financial reporting, the board of directors (BOD) plays a significant role in corporate governance. By effectively overseeing the management and ensuring that proper corporate governance principles are followed within the company, a well-functioning BOD is also intended to maximize shareholders' value. By enhancing the decision-making process, board members' expertise and the resources they access from the outside world can help businesses operate better (Hsu, C.-S., *et al.*, 2019).

Researchers have discovered that family businesses frequently have many family members serving as directors and block holders on their boards, which suggests that family businesses' board compositions differ from those of non-family businesses (Garcia-Sanchez, I.M., *et al.*, 2021). The strong connection between the family and the business, family firm may have certain traits and preferences (Broccardo, L., *et al.*, 2019).

The diversity built into a board's makeup is known as "board diversity." According to Campbell, K. and Mínguez-Vera, A. (2008), this diversity can be quantified along a number of mechanisms, including gender, age, ethnicity,

nationality, educational attainment, work experience, and organisational participation. Board diversity may result in less consistency in teamwork, which could result in less effective social categorization theory-based decision-making procedures (Harjoto, M. A. *et al.*, 2019). It is envisaged that board members will group themselves into social categories based on things like education, age, nationality, and gender. In this situation, a diverse board's performance may be negatively impacted by members' attitudes toward varied people and by their infrequent interactions with another (Harjoto, M. A. *et al.*, 2019).

Board diversity has been divided into two categories (Kagzi, M., and Guha, M., 2018). It includes both structural and demographic diversity. A board's size, the CEO's duality, and the board's independence are examples of structural diversity traits. On the other side, diversity in the board's demographics refers to factors like gender, nationality, educational background, and age. Numerous studies have focused on demographic definitions of diversity, such as gender, age, and ethnicity, while ignoring cognitive diversity, which refers to quality disparities in knowledge and education (Erhardt, N.L., *et al.*, 2003).

After the financial crisis, there was a need for new legislation, and the Sarbanes Oxley Act (SOX) of 2002 provided guidelines on board composition, board audit committees, board independence, and other corporate governance practices. However, neither of these laws mentions the diversity or gender composition of BODs.

In order to promote women's participation in positions of decision-making, the Malaysian Code of Corporate Governance 2021 requires that 30 percent of the board of directors be made up of women. The MCCG 2021 mandated that at least 30% of the directors on the Board of Directors (BOD) of listed companies must be women. If the threshold is not met, the BOD must explain the steps it will take or is now taking to guarantee that the BOD consists of at least 30% female board directors or more, along with a timeline for when this will be accomplished. The period would have to fall within the parameters of the MCCG 2021, which are 3 years.

The first driving force behind this study is the numerous corporate governance reforms implemented in Malaysia with the goal of increasing the representation of women in corporate boardrooms and allowing them to participate in decision-making. Women make up more over 50% of the global population, making them both huge customers and a brilliant group of people. This means having more women on corporate boards can help the company add new resources and increase efficiency (Burke, R. and Mattis, M., 2000).

Gender is a common characteristic to consider in research on board diversity (Hsu, C.-S., *et al.*, 2019). Many studies have examined the impact of gender diversity on corporate performance. Regarding demands like leadership, target orientation, success, antagonism, self-confidence, locus of control, independence, determination and non-conformity, it is thought that there are no significant differences between men and women. Typically, they bring up more governance-related problems during board meetings, which strengthens oversight of high-level management and strengthens the protection of shareholders' interests (Hsu, C.-S. *et al.*, 2019). Also, more likely to accept conservative ideas are female board members. Additionally, women on boards typically improve all forms of transparency (Ahmed, A., *et al.*, 2017). According to Tsou, M.-W. and Yang, C.-H. (2019), the firm performs better when there are more highly educated female employees. The recruitment of female directors, according to Solakoglu, M. N. and Demir, N. (2016), encourages increased innovation and originality and is a successful method for enhancing a company's reputation. On the other hand, greater gender diversity might make board member conflicts more likely (Hassan, R., *et al.* 2015). These conflicts might result in more divergent viewpoints and time-consuming activities, which can harm the company's success.

Formal education among board member were shapes his or her ideals and mental capacity (Harjoto, M. A. *et al.*, 2019). This effectiveness is anticipated to improve the board's reputation, the firm's decisions, and therefore business performance (Wang, M.-J. *et al.* 2017). Additionally, board members who have ties to higher education and are proficient in contemporary technologies can carry out their duties effectively in a market environment that is becoming more dynamic, global, and quick-moving.

Age diversity mostly refers to generational disparities within the board of directors. It also refers to people from various age groups with varying knowledge and expertise that may either impede group decision-making (Carpenter, M.A. 2002). Age variety may have both good and negative effects on social capital. A more distinct social network and human capital may be attained by enhancing age variety. In contrast to a homogeneous board, the total social and human capital may be expanded by incorporating directors of various ages. Younger and older directors are inclined to create groups with directors in their similar age groups (Twenge, J.M. *et al.*, 2010).

To make better judgments among management, national diversity offers special range of expertise, knowledge and also opinions. Resource dependence theory states that the distinctive knowledge and experience of foreign directors are essential assets for businesses operating in those directors' home markets (Gull, A. A., *et al.*, 2018). Collaboration across boards with a range of nationalities may be more challenging and can make the communication may be slower or more muddled. Then this may lead to lower levels of intra-group trust (Frijns, B., *et al.*, 2016). There have been conflicting findings about the association between board member nationality and firm performance.

The majority of studies on demographic diversity has ignored other factors and just examined gender differences (Baker, K. H., *et al.*, 2020). However, directors may vary in a variety of ways, including country, age, and level of education. Therefore, the goal of this study is to evaluate the impact of board diversity on firm performance in the context of family businesses by focusing on demographic factors such as gender, age, education, and nationality.

Objectives of The Studies

The four specific objectives of this study are as follows:

- i) To explore whether board gender diversity influence on firm performance in family firm
- ii) To explore whether board age diversity influence on firm performance in family firm
- iii) To explore whether board education diversity influence on firm performance in family firm
- iv) To explore whether board nationality diversity influence on firm performance in family firm

Methodology

For this paper, we are going to use a systematic literature review (SLR) to examine the extent of board diversity among family firms on the firm performance. This study uses steps that have been proposed by Wee, B. V. and Banister, D. (2016). For the first step, articles will be searched through Emerald, Scopus and Google Scholar databases for the literature search process according to keywords of “board diversity” or “family firm” or “firm performance” or “gender diversity” or “age diversity” or “education diversity” and “nationality diversity”. Articles was collected for the year 2017 until 2022.

The next step, have established screening criteria to identify relevant papers for the content analysis process. The researcher refines the data by reviewing and reading on the specific topics keywords in order to extract the information. For example, on the matters of board diversity, firm performance and family firms. From the data refining, we got total of 12 articles that related to our paper. Brief description of the documents is provided in Table 1. The final step was analyzed the articles in order to identify theories and findings from previous studies. The next section of this paper explained on the findings and implication of the study, followed by conclusion, limitations and future research.

Table 1. Key Finding on Board Diversity in Family Firm

No	Author and Date	Document Type	Finding
1	Mubarka, K. <i>et al.</i> (2022)	Article (Emerald)	Family businesses exhibit less variety in terms of gender, nationality and age than non-family businesses.
2	Usman, M. <i>et al.</i> (2021)	Article (Emerald)	Board gender diversity strengthens the link between CEO pay and firm performance and that there is a negative association between gender diversity and CEO pay. In contrast to family firm and businesses with concentrated ownership, the authors find that women directors are more successful in negotiating the best contract in non-family businesses and businesses with a dispersed ownership structure. Furthermore, findings show that when gender diversity goes beyond tokenistic behaviour, it has a bigger impact on CEO compensation as well as the link between CEO pay and performance.
3	Xu, E. & Y., <i>et al.</i> (2022).	Article (Emerald)	According to empirical data, board independence boosts financial performance; this beneficial impact is more pronounced in common law than in civil law states. In common law jurisdictions, board gender diversity has a detrimental effect on financial performance, but a favourable effect in civil law jurisdictions.
4	Saha, R. and Maji, S.G. (2022)	Article (Emerald)	Both gender diversity and educational diversity on boards have a considerable favorable impact on the financial performance of companies. Additionally, they separate the extremely substantial beneficial interaction effects of the diversity of the board's educational backgrounds and gender on the companies' financial performance.
5	Vieira, E. F. S. (2017)	Article (Emerald)	The findings indicate that compared to non-family enterprises, family firms are more likely to have higher gender diversity on their boards and a smaller share of independent members. The performance of family firm is correlated favourably with ownership concentration and gender diversity.

6	Fernández, M. & Tejerina Gaite, F. (2020)	Article (Emerald)	<p>In terms of how diversity on the board affects performance, the data show discrepancies between within and outside board members. Therefore, while nationality mix is linked to improved performance levels just in the case of insider directors, age diversity has a favourable effect on company performance in both insider and outsider directors. Additionally, it appears that the performance of supervisory directors is negatively impacted by educational diversity. Contrarily, the authors do not discover any proof of a potential link between gender diversity and performance.</p>
7	Emrah Arioglu (2021).	Article (google scholar)	<p>The results indicate that board age diversity improves both corporate performance and shareholder returns.</p>
8	Abdelzاهر, A., and Abdelzاهر, D. (2019)	Article (Google scholar)	<p>Despite social barriers to female leaders, the results indicate the positive impact of female board involvement on firm value as assessed by ROE and Tobin Q, pointing in the direction of increasing WOB's perceived legitimacy at a unique juncture in Egypt's history.</p>
9	Jaafar, S. B. & Rahmat, M. M., (2021)	Article (Google scholar)	<p>The results demonstrate the value of having boards that are diverse in terms of gender, age, education, and ethnicity. Men are typically preferred for board of director appointments in most businesses. Board Education Diversity is beneficial to a family business.</p>
10	Harjoto, M. A. <i>et al.</i> (2019)	Article (Google scholar)	<p>Discovered that more board diversity in terms of country and educational background is positive associated with CSR. Diversity of educational background and nationality of directors may enhance businesses' social performance.</p>
11	Kagzi, M., and Guha, M., (2018)	Article (Emerald)	<p>Discovered that education diversity has a detrimental effect on a company's performance</p>
12	Adnan, M. F., <i>et al.</i> , (2016)	Article (Google Scholar)	<p>Discovered negative correlation between board nationality diversity and firm performance</p>

Findings and Implications of the Studies

Board Gender

Board gender diversity means the existence of female in board of directors. Gender is a common characteristic to consider in research on board diversity (Hsu, C.-S., *et al.*, 2019). Numerous studies have looked at how gender diversity affects business performance. The relationship between business success and gender diversity on the board, however, has been the subject of conflicting findings in earlier research. According to several research, there is a link between gender diversity and business performance (Abdelzaher, A., and Abdelzaher, D., 2019). Higher board gender diversity gives more benefit to company in order to improve financial performance, sustainability development and enhance the quality of board's decision making. According to Mubarka, K. *et al.* (2022) finds that family involvement has significant positive impact on board gender diversity. Family firms' performance is positively related with ownership concentration and gender diversity (Vieira, E. F. S., 2017).

There are a number of reasons to anticipate that diversity, in particular the gender diversity of a board of directors, will have a favorable effect on company performance. First, it is presumable that a diverse board will have a better understanding of the market and, consequently, the needs for market segmentation for the good or service, potentially improving performance. Additionally, a diverse board will foster greater creativity and innovation. Second, more diversity may result in a more positive perception of the company, which would improve performance. Third, companies choose managers and directors from a smaller sample, potentially leaving out the best prospects, if the process for choosing top management and board members exclusively considers male candidates. As a result, it is anticipated that a selection procedure that considers both genders will result in better management and possibly higher performance. Fourth, diversity is anticipated to enhance decision-making through the consideration of more options because a diverse board or senior management will have a broader view of the business environment. On the other side, it should also draw attention to the risk that diversity can result in worse company performance if it causes decision-making to take longer. In that situation, board heterogeneity may result in a variety of goals and increased conflict, which would reduce the effectiveness of the decision-making process.

Fernández, M. & Tejerina Gaité, F. (2020) did not discover any evidence suggesting a connection between gender or years on board diversity and business success. In this regard, the continued underrepresentation of women on the boards of Spanish companies lessens the likelihood of identifying possible distinguishing effects. This is so that there can be clearer links between gender diversity and other characteristics of directors.

In the meantime, Usman, M. *et al.* (2022) discovered solid proof of a link between CEO pay and board gender diversity and a weakened link between CEO pay and firm performance in family businesses. In comparison to family-owned businesses and businesses with a concentrated ownership structure, non-family businesses and businesses with a scattered ownership structure found that women directors were more successful in negotiating the best contract. Furthermore, findings show that when gender diversity goes beyond tokenistic behaviour, it has a bigger impact on CEO compensation as well as the link between CEO pay and performance. According to the study, board gender diversity has a detrimental influence on financial performance in common law jurisdictions but a beneficial impact in civil law jurisdictions (Xu, E. & Y., *et al.*, 2022).

Board Age

Appointing directors from various age groups can help the board access input from directors who best understand the stakeholders' expectations and awareness within their age group. The performance of the company may be impacted by age diversity in either a good or bad way. Age diversity may benefit the board's abilities, resources, know-how, experience, and connections, which in turn may benefit corporate performance.

According to Mubarka, K. et al. (2022) finds that family involvement has significant positive impact on age diversity. However, age diversity does not have the same effect on market prospects or development chances, probably because elder board members are less risk-taking. Fernández, M. and Tejerina Gaité, F. (2020) discovered that the type of director has an impact on the association between board diversity and business performance in addition to age diversity. The success of companies is positively impacted by board age diversity (Emrah Arioglu, 2021). The potential advantages of age diversity in boardrooms (such as different perspectives and experiences among directors that may result in more effective oversight, increased creativity and strategic group decision-making in boardrooms) appear to outweigh the potential drawbacks (such as flawed cooperation, conflicts, communication problems and biases against out-of-group board members).

Board Education

According to certain studies, company success and educational diversity are favourably correlated. Education diversity on the board of directors, according to Harjoto, M. A. *et al.* (2019), can encourage discussions about the applicability of corporate strategies, help the team produce a wider range of strategic alternatives, and help the team better assess the potential outcomes of each alternative, leading to more creative solutions.

The varying educational diversity between the two categories of directors is another distinction, and it has a particularly negative and significant effect on supervisory directors alone (Fernández, M. and Tejerina Gaité, F., 2020). Given that educational diversity among board members might result in a segmented workplace where social barriers exist between groups from diverse origins, this result is explained by the tenets of the social identity theory. However, other research has discovered that education diversity has a detrimental effect on business performance (Kagzi, M., and Guha, M., 2018). The findings of this body of research indicate that investors may view the board of directors' diversity in terms of educational background as a potential source of friction between board members. As a result, it might have a detrimental impact on business performance.

Board Nationality

Fernández, M. and Tejerina Gaité, F., (2020) supports the idea that firms benefit from the many cognitive views offered by insiders of different nationalities and origins by demonstrating a highly consistent and significant favorable influence on business performance. The same effect of the diversity of nationalities on supervisory directors, however, is not supported by the findings. This group's variety and performance may have an ambiguous relationship as a result of its heterogeneity.

On the other side, other research has discovered a negative association between firm success and board nationality diversity. Cultural diversity and company performance have been found to have a substantial inverse relationship in several Malaysian research (Adnan, M. F., *et al.*, 2016). Harjoto, M. A. *et al.* (2019), found that having greater board nationality diversity are positively associated with CSR which could improve firms' social performance.

Implication of the study

The combination of mixed results suggests that board diversity is important to reflect the family firm performance. The implication of the findings supports the different practice of board composition across countries and business types. The very few significant board diversity factors show that board diversity is less important to influence firm value, which somehow explains why certain firms prefer less diversity of board members, probably due to better control and quick decisions to arrive at a consensus. However, it is importance to relate the effectiveness of board diversities in driving firm growth.

Conclusion, Limitations And Future Research

From our literature, showed many countries have already conducted research on the relationship between board diversity and firm performance. However, the results vary. Some authors show correlation some do not. With the continuous encouragement shown by the government in promoting corporate board diversity in the country, a more promising development of board diversity is expected in the near future. To increase corporate board diversity, however, both businesses and regulators must support this. More in-depth research in the area should be conducted in tandem with the progressive expansion of corporate board diversity. Our research demonstrates that board diversity is a phenomenon that cannot be fully understood from a single point of view. As a complement to the theories that have traditionally been used to evaluate board performance and efficiency, board diversity requires further investigation, taking into account cognitive and behavioural factors as well as an analysis of board dynamics.

The study only explores the demographic diversity such as gender, age, education and nationality as a board diversity which give impact to firm performance in family firm. The study only referred secondary data not quantitative analysis.

Future research could include a wide range of additional topics and developments. Other board characteristic variables, such as ethnicity, tenure, and religion of the board's directors, could be taken into account in a follow-up study. It would be interesting to know how those many variables affected the performance of the company. There is a chance that the outcomes will lead to better governance practices and offer a value-added feature to regulators as well as the Malaysian government context as a key institutional ownership because of their special characteristics and policies.

References

- Abdelzaher, A., & Abdelzaher, D. (2019). Women on board and firm performance in Egypt: Post the Arab spring. *The Journal of Developing Areas*, 53(1), 226–241. <https://doi.org/10.1353/jda.2019.0013>
- Adnan, M. F., Sabli, N., Rashid, M. Z. A., Hashim, A., Paino, H., & Abdullah, A. (2016). Ethnic board diversity and financial performance: Evidence from Malaysian GLCs. In M. A. Abdullah, W. K. Yahya, N. Ramli, S. R. Mohamed, & B. E. Ahmad (Eds.), *Regional Conference on Science, Technology and Social Sciences (RCSTSS 2014)* (pp. 27–36). https://doi.org/10.1007/978-981-10-1458-1_3
- Ahmed, A., Monem, R. M., Delaney, D., & Ng, C. (2017). Gender diversity in corporate boards and continuous disclosure: Evidence from Australia. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 13(2), 89–107. <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2017.05.004>
- Baker, K. H., Pandey, N., Kumar, S., & Haldar, A. (2020). A bibliometric analysis of board diversity: Current status, development, and future research directions. *Journal of Business Research*, 108, 232–246.
- Broccardo, L., Truant, E. and Zicari, A. (2019), “Internal corporate sustainability drivers: what evidence from family firms? A literature review and research agenda”, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 26 No. 1, pp. 1-18.
- Burke, R. and Mattis, M. (2000), *Women on Corporate Boards of Directors: International Challenges and Opportunities*, Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 118-125.
- Campbell, K. and Mínguez-Vera, A. (2008), “Gender diversity in the boardroom and firm financial performance”, *Journal of Business Ethics*, Vol. 83 No. 3, pp. 435-451.

- Carpenter, M.A. (2002), “The implications of strategy and social context for the relationship between top management team heterogeneity and firm performance”, *Strategic Management Journal*, Vol. 23 No. 3, pp. 275-284
- Emrah Arioglu (2021). Board age and value diversity: Evidence from a collectivistic and paternalistic culture. *Borsa _Istanbul Review Volume 21, Issue 3, (2021) pages 209-226. ISSN 2214-8450*
<https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.10.004>
- Erhardt, N.L., Werbel, J.D. and Shrader, C.B. (2003), “Board of director diversity and firm financial performance”, *Corporate Governance*, Vol. 11 No. 2, pp. 102-111.
- Fernández, Miguel & Tejerina Gaité, Fernando. (2020). Types of director, board diversity and firm performance. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*. ahead-of-print. 10.1108/CG-03-2019-0096.
- Frijns, B., Dodd, O., & Cimerova, H. (2016). The impact of cultural diversity in corporate boards on firm performance. *Journal of Corporate Finance*, 41, 521–541.
<https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2016.07.014>
- Garcia-Sanchez, I.M., Martín-Moreno, J., Khan, S.A. and Hussain, N. (2021), “Socio-emotional wealth and corporate responses to environmental hostility: are family firms more stakeholder oriented?”, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 30 No. 2, pp. 1003-1018.
- Gull, A. A., Nekhili, M., Nagati, H., & Chtioui, T. (2018). Beyond gender diversity: How specific attributes of female directors affect earnings management? *The British Accounting Review*, 50(3), 255–274.
<https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.09.001>
- Harjoto, M. A., Laksmana, I., & Yang, Y. W. (2019). Board nationality and educational background diversity and corporate social performance. *Corporate Governance*, 19(2), 217–239. <https://doi.org/10.1108/CG-04-2018-0138>
- Hassan, R., Marimuthu, M., & Johl, S. K. (2015). Diversity, corporate governance and implication on firm financial performance. *Global Business and Management Research: An International Journal*, 7(2), 28–36. Retrieved from https://www.academia.edu/12826470/Diversity_Corporate_Governance_and_Implication_on_Firm_Financial_Performance
- Hsu, C.-S., Lai, W.-H., & Yen, S.-H. (2019). Boardroom diversity and operating performance: The moderating effect of strategic change. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(11), 2448–2472.
<https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1519414>
- Jaafar, S. B. & Rahmat, M. M., (2021). Trends Of Board Diversity: Who Sits In A Boardroom? *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, Volume 16 Issue 2, <https://doi.org/10.24191/APMAJ.V16i2-05>
- Kagzi, M., & Guha, M. (2018). Does board demographic diversity influence firm performance? Evidence from Indian-knowledge intensive firms. *Benchmarking: An International Journal*, 25(2), 1028–1058.
<https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2017-0203>
- Mubarka, K. and Kammerlander, N.H. (2022), “A closer look at diversity and performance in family firms”, *Journal of Family Business Management*, Vol. ahead-of print No. ahead-of-print.
<https://doi.org/10.1108/JFBM-12-2021-0155>

- Saha, R. and Maji, S.G. (2022), "Board human capital diversity and firm performance: evidence from top listed Indian firms", *Journal of Indian Business Research*, Vol. 14 No. 4, pp. 382-402. <https://doi.org/10.1108/JIBR-08-2021-0289>
- Solakoglu, M. N., & Demir, N. (2016). The role of firm characteristics on the relationship between gender diversity and firm performance. *Management Decision*, 54(6), 1407–1419. <https://doi.org/10.1108/MD-02-2015-0075>
- Tsou, M.-W., & Yang, C.-H. (2019). Does gender structure affect firm productivity? Evidence from China. *China Economic Review*, 55, 19–36. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2019.03.005>
- Twenge, J.M., Campbell, S.M., Hoffman, B.J. and Lance, C.E. (2010), “Generational differences in work values: leisure and extrinsic values increasing, social and intrinsic values decreasing”, *Journal of Management*, Vol. 36 No. 5, pp. 1117-1142.
- Usman, M., Farooq, M.U., Zhang, J., Dong, N. and Makki, M.A.M. (2019), “Women on Boards and CEO Pay-Performance Link”, *International Journal of Manpower*, Accepted (Forthcoming), DOI: 10.1108/IJM- 04-2017-0056.
- Vieira, E. F. S. (2017). Board of Directors Characteristics and Performance in Family Firms under Crisis. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, vol. 18 no. 1, 2018, pp. 119-142, © Emerald Publishing Limited, ISSN 1472-0701
- Wang, M.-J., Su, X.-Q., Wang, H.-D., & Chen, Y.-S. (2017). Directors’ education and corporate liquidity: Evidence from boards in Taiwan. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 49, 463–485. <https://doi.org/10.1007/s11156-016-0597-6>
- Wee, B. V. & Banister, D. (2016) How to Write a Literature Review Paper? *Transport Reviews*, 36:2, 278-288, DOI: 10.1080/01441647.2015.1065456
- Xu, Ella & Yang, Joey & Shan, Yuan & Graves, Chris. (2022). The influence of corporate governance on the performance of family-controlled firms: exploring the effects of legal jurisdiction. *International Journal of Managerial Finance*. 19. 10.1108/IJMF-12-2021-0598.

Factors Affecting The Adoption Of Digital Payment Services Among Higher Education Students In Malaysia

Asmahani Binti Mohd Hanapi^{1,*}

¹ Colleague Community Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: asmahani@kkpmas.edu.my

Abstract. Fintech is a type of financial technology which automates and enhances the financial services delivery. Numerous benefits are offered by the Fintech, yet still the adoption is insignificant. The research aims to identify the factors that affect the adoption of digital payment services among the higher education students in Malaysia based the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) which are performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition. This quantitative research method was employed via online survey of 196 accounting students at Polytechnic Kota Bharu, Kelantan and data was analysed using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 27. The result showed that 150 students (76.5%) were familiar with the digital payment services. Meanwhile, the factors of performance expectancy and social influence have significant positive relationship with the adoption of digital payment. In contrast, effort expectancy and facilitating condition showed an insignificant relationship with the adoption of digital payment services. This finding indicated the people would like to shift from the traditional service to digital payment services in their daily transaction. The study offers significant insight for policymakers and Fintech services providers to develop appropriate strategies to enhance digital payment services in Malaysia.

Keywords: Fintech, UTAUT, Digital, Payment.

Introduction

FinTech has revolutionized our perspective on financial operations and transactions in the twenty-first century. FinTech is a type of financial technology which automates and enhances the financial services delivery. People can readily get financial services since it combines technology into the financial system. FinTech also brings new experiences and efficiencies to the public by utilizing readily available technologies such as smartphones.

Fintech is a combination words of “finance” with “technology” (Kim et al., 2016; Chuang et al., 2016). It refers to the use of cutting-edge technology such as social media, mobile phones and the Internet of Things (IoT) to enhance the efficiency and productivity of digital financial services. Meanwhile, Dorfleitner et al. (2017) proposed four Fintech categories based on distinct business models, including financing, payments, asset management, and other sorts. The examples of Fintech are payments, crowdfunding, peer-to-peer (P2P) lending, cryptocurrency and Insurtech. Among the fintech payment services include mobile phone payments, bank transfers, e-Wallets and real-time money transfers between two people (peer-to-peer transfers).

The Global Fintech Adoption Index 2019 indicates that global consumer adoption of Fintech percentage is only 64% (EY, 2019). It shows that the percentage of Fintech users climbed from 16.0 percent in 2015 to 33.3 percent in 2017 to 64 percent in 2019.

Bank Negara Malaysia is always monitoring the fintech activities to ensure the reliability, security and effectiveness of payment systems infrastructure to protect public's interests. The Financial Sector Blueprint 2011-2020 produced by Bank Negara Malaysia provided future path of the financial services over the next 10 years through the implementation of digital payments transactions. Therefore, the action taken by banks increased the e-payment transactions per capita from 44 to 200 transactions. The plan also reduced the number of cheques from 207 million to 100 million every year to accelerate the transition to digital payments (Central Bank of Malaysia, 2011).

In Malaysia, Fintech development for online banking and digital payments services has increased the productivity of technology. An adoption of Fintech service in Malaysia was significant, nevertheless, male respondents were reported to have higher intention as compared to female respondents in adoption of Fintech in Malaysia (Chong et al., 2019).

Fintech is linked with faster and cheaper transactions, however, Price Waterhouse Coopers (PWC) (2016) revealed that 26% of Malaysians use these services, and 74% have reservations about utilizing technical equipment to execute some payment transactions, particularly through Fintech gateways. This proportion is determined by comparing the usage of e-payment services in South Korea, Finland, Singapore and the United Kingdom, with Malaysia coming in as the lowest.

Problem Statement

The Malaysian Ministry of Education in 2019 indicated that Fintech acceptance is still relatively low when compared to the annual increase in new graduates, even though it is becoming the primary financial choice for Malaysian users and enterprises (Jin et al., 2019).

Performance expectancy has a significant influence on the adoption of digital payment services among employed fresh graduates which suggested that the advantages of using the system have an impact on this decision (Abrahão et al., 2016; Ramos, 2017; Yahaya & Ahmad, 2019; Ahmad et al., 2021). Effort expectancy and consumer trust also influence the adoption of digital payment services. Even though it is not impacted by the environment, it rather comes from a deliberate effort to accept the technology. Meanwhile, social influence is not significant towards the adoption of digital payment services. The finding also found that facilitating conditions are not relevant since other digital payment services facilities such as technical expertise and customer service have little impact on Fintech adoption if they possess their own smartphone, regardless of how awful the system administrator's facilities are (Ahmad et al., 2021). In addition, as they frequently reside at their place of higher learning, students rarely have time to transact business at the bank counter. Therefore, among students, a digital payment service is a preferable option. However, Uddin et al. (2018) found comments from the respondents that another major source of dissatisfaction with internet banking is the lengthy transaction process and not real time transaction.

The study's theoretical background involved developing a review of the literature on UTAUT theories and the adoption of digital payment services. According to Malaysian researchers (Ahmad et al., 2021), most past researchers explored Fintech as a whole and there were very few studies on specific financial technology (Fintech). They investigated how UTAUT influenced Malaysians to use exclusively fintech services. The purpose of this study is to broaden the UTAUT's application to Malaysian higher education students.

One of the most significant challenges that need proper resolution is the sustainability of fee collection, especially at Polytechnic Kota Bharu. The Polytechnic management decided to introduce digital payment to their students starting September 2021 by using JomPAY services to pay education and hostel fee and Touch N Go wallet application for other fees. But there are still problems that discourage the student from using the platform without any technical issue during the payment process. Prior research did not examine Malaysian students' use of technology behaviour for fee collection. As a result, by examining Polytechnic students, this

study pushes the boundaries of knowledge and tries to find a solution by utilizing the theory of UTAUT's influence on Malaysian polytechnic students when it comes to digital payments. For these reasons, the study identifies the relationships between performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition with the adoption of digital payment services.

Research Objective

The four specific objectives of this study are as follows:

- i) To identify the relationship between performance expectancy and adoption of digital payment services among higher education students.
- ii) To identify the relationship between effort expectancy and adoption of digital payment services among higher education students.
- iii) To identify the relationship between social influence and adoption of digital payment services among higher education students.
- iv) To identify the relationship between facilitating conditions and adoption of digital payment services among higher education students.

Literature Review

Digital Payment Services and its Benefits

In general, there have been many digital payments services produced within the payment system around the world. Among the digital payment services are mobile banking, Unified Payment Interface (UPI), internet banking, e-wallet and plastic cards (Ghosh, 2021). Today's fintech industry is primarily composed of five areas: finance and investment, financial operations and risk management, payments and infrastructure, data security and monetization, and consumer interface. Smolarczyk (2018) conducted a study on consumers' satisfaction with mobile payments in Finland. As a result, using mobile payments is satisfying because it can transfer money fast, consistently, and conveniently, regardless of location and collection of conventional fiat currencies like cash or credit cards.

According to Singh et al. (2020), the increasing usage of cashless transactions and the rising use of e-wallets globally have made customers seek faster and cost-effective technology for their daily transactions. Therefore, e-wallet is considered as one of the digital payment services to fulfil customer's need (Nizam et al., 2019). Boost, Grab Pay, MAE, WeChat Pay MY, Touch 'n Go e-Wallet, AliPay, BigPay, and other server-based e-Wallets are available in Malaysia. According to Malaysian Reserve Touch 'n Go, e-Wallet, Boost and GrabPay are the most popular e-Wallets among Malaysians (Birruntha, 2020).

Research Hypothesis

- i) The relationship between the performance expectancy and the adoption of digital payment services among the higher education students.

One of the most important indicators of technology adoption is the notion of performance expectancy. This study defines it as the extent to which students think that adopting a digital payment provider will improve their productivity at work. Prior study has looked into this relationship, with positive results in the context of digital payments services impacting generation Z (Aseng, 2020). Kissi et al. (2017) examined the characteristics that influence students' willingness to use debit card services. They concluded that behavioural intention has the

strongest influence on performance expectation. Therefore, digital payment services enable users to make faster payment transactions, and such expectations may influence the technology adoption. The individuals or people intend to use technology or anything if they can gain something from it. As a result, the following hypothesis was developed:

H1: Performance expectancy (PE) significantly influences the adoption of digital payment services among higher education students.

ii) The relationship between the effort expectancy and the adoption of digital payment services among the higher education students.

The degree to which students judged digital payment services to be simple to use is described as effort expectancy in this study. Manrai et al. (2020) found that effort expectancy is the most critical determinant affecting behavioral intention of the semi-rural women to adopt mobile payments. According to Aseng (2020), generation Z's propensity to use digital payment services is significantly influenced by effort expectancy. However, Mugambe (2017) revealed that effort expectancy is not very significant among Micro Small Medium Enterprise (MSME's) customers adoption of mobile money in Uganda. Due to the ease of use, communication and comprehension of digital payment services, people spend less time and effort making payments, which has an impact on how quickly technology is adopted. This is because customer usage of digital payment services will depend on how simple or difficult it is to complete a payment transaction in the least amount of time. If people discover that using digital payment services is simple, they may not hesitate to do so. As a result, the following hypothesis was proposed:

H2: Effort expectancy (EE) significantly influences the adoption of digital payment services among higher education students.

iii) The relationship between the social influence and the adoption of digital payment services among the higher education students.

In this study, social influence is defined as the degree to which students believe that others think they should use a digital payment service. According to Mugambe (2017), social influence significantly affects MSME customers' readiness to use mobile money. Meanwhile, Ahmad et al. (2021) also revealed that the intention of using digital payment services among the fresh graduate workers is not affected by the environment, but rather results from a voluntary decision to use technology. It is because adopting new technology is a decision that is typically made alone. The factors that influence what people do or do not do in their immediate environment are mostly based on how they act or respond in that setting. Hence, the following hypothesis was proposed:

H3: Social influence (SI) significantly influences the adoption of digital payment services among higher education students.

iv) The relationship between the facilitating condition and the adoption of digital payment services among the higher education students.

For the study's purposes, facilitating condition is the degree to which students believe that administrative and technological frameworks exist to support the use of digital payment services. The knowledge of digital payment services, internet connectivity, computer or mobile phone use, and security are all required to use digital payment services. Students who have these skills are more likely to use digital payment services. As a result, students' perceptions of digital payment services are influenced by the availability of related products and services. The desire for people to adopt technology is probably very strong. But they are unable to do so because they lack resources like mobile phones and technical know-how. (Sivathanu, 2019). Meanwhile, Le (2021) discovered that customers' intentions to adopt mobile QR-code payment (MQP) appear to be significantly

influenced by facilitating condition if MQP offers better levels of supportive services and resources than other forms of payment (Gupta et al., 2019). As a result, it is critical to consider how university institutional structures, norms, policies, and technical infrastructures influence the acceptability of the use of digital payment services. The following hypothesis was developed based on the findings:

H4: Facilitating condition (FC) significantly influences the adoption of digital payment services among higher education students.

Methodology

This study uses a deductive approach, namely quantitative research. This study is an empirical one that uses a questionnaire to gather data and then further quantitative analysis with the use of statistical tools. In order to achieve the objective, accounting students at Polytechnic Kota Bharu, Kelantan are the population under the study. The purpose of selecting Polytechnic Kota Bharu as the population area is because this institution is located at the East Coast Malaysia, and it is far from busy city which has less technology facilities. Kelantan is the second state in Malaysia has the highest rate of poverty in 2020, with 21.2 percent of the population living below the poverty line (Statista, 2022). The size of population is obtained from Polytechnic Student Recruitment Portal Session 2022/2023. The population of the study consists of 400 accounting students. The sample size representative of the accounting student in this study is 196 (Krejcie and Morgan ,1970).

The questionnaire was distributed via online google form and the administrator for Polytechnic of Management Information System shared the link to accounting student platform before they have access to the system. This study used a five-point Likert scale with ‘1’ being strongly disagree and ‘5’ being strongly agree. The number of items in the questionnaire was 26 questions (6 questions in Section A, 4 questions in Section B and 16 questions for Section C) which were distributed to the students at Polytechnic Kota Bharu.

The data were analysed using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software version 27.0. SPSS is widely used and accepted as a technique for data analysis by researchers. All these were applied in investigating and analysing the relationship between independent variables of performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition towards the dependent variable of adoption of digital payment services.

Finding

Demographic Profile

The respondent’s demographic data were analysed, which include gender, age, familiarity with digital payment service application, digital payment services application, frequencies of usage of digital payment services and reason to choose digital payment services. The details of profiles are shown in Table 1.

Table 1. Demographic Profile of Respondents

Demographic Information		Frequency	Percentage (%)
Gender	Male	51	26.0
	Female	145	74.0
Age	20 years old and below	179	91.3
	21-25 years old	17	8.7
Familiarity with Digital	Yes	150	76.5

Payment Service Application	No		46	23.5
Digital payment services application	PayPal	Yes	77	39.3
		No	119	60.7
	Ipay88	Yes	21	10.7
		No	175	89.3
	Webcash	Yes	26	13.3
		No	170	86.7
	Boost	Yes	90	45.9
		No	106	54.1
	Touch n Go	Yes	188	95.9
		No	8	4.1
	Fave	Yes	21	10.7
		No	175	89.3
	FPX	Yes	123	62.8
		No	73	37.2
	RAZER	Yes	40	20.4
		No	156	79.6
	GrabPay	Yes	120	61.2
		No	76	38.8
Frequencies of usage of Digital payment Services	A few times a month		123	62.8
	A few times a week		53	27.0
	Once a day		9	4.6
	Several times a day		11	5.6
Reason for choosing Digital Payment services	Cheap alternatives		20	10.2
	Fast transactions		108	55.1
	Carry a few amounts of cash		32	16.3
	More secured		36	18.4

Most of the students who took part in the study consisted of 74% (n = 145) female and 26% (n = 51) male. All the participants were selected from accounting students at Polytechnic Kota Bharu. Furthermore, most of the students aged 20 years old and below (91.3%), followed by students aged between 21-25 years (8.7%). The result indicated that 150 (76.5%) students were familiar with digital payment service applications while the remaining 46 students (23.5%) were not familiar with digital payment services. From the eight types of digital payment services application, 188 students (95.9%) used Touch n Go application for payment services. This is followed by FPX with 62.8% (n=123); GrabPay 61.2% (n=120); Boost 45.9% (n=90); PayPal 39.3% (n=77); Razer 20.4% (n=40); Webcash 13.3% (n=26); while Ipay88 and Fave had 10.7% (n= 21) respectively. For the usage frequencies of digital payment services, 62.8% of the students (123 students) used it a few times a month, followed by 27% (n=53) with a few times a week. Only 5.6% (n=11) students used digital payment services several times a day and lastly 4.6% (n=9) students used it once a day. Based on the reason for choosing digital payment services, most of the students chose it because of fast transactions 55.1% (n=108). The second reason was digital payment services are more secured with 18.4% (n=36) and the students carried only a few amounts

of cash 16.3% (n=32). The last reason for using digital payment service was because of the cheap alternative with 10.2% (n=20).

Normality Test

For the purpose of confirming that the data are within the proper range, a normality test was run on both the dependent and independent variables. The skewness and kurtosis values, which range from -1 to +1, are the rules of thumb for data with a normal distribution. Based on Table 2 below, the result indicated that the skewness of all variables was between -.501 and .094. Hence, the data for each variable was normal.

Table 2. Descriptive Statistic

	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Adoption of digital payment	-.407	.174	-.420	.346
Performance Expectancy	-.501	.174	-.621	.346
Effort Expectancy	-.228	.174	-.745	.346
Social Influence	-.138	.174	-.835	.346
Facilitating Condition	.094	.174	-.872	.346

Reliability Test

The reliability analysis is used to decide whether the questionnaire is suitable to be used in the study. Reliability test or Cronbach’s alpha is used to assess internal consistency of the variables with the range from 0 to 1. The recommended level of Cronbach’s Alpha is 0.6 (Hair, 2016). Nevertheless, the values above 0.80 are preferable (Pallant, 2013).

The results indicated that Cronbach’s Alpha values for adoption of digital payment services, performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition were 0.857, 0.868, 0.814, 0.843 and 0.650 respectively which had more than the minimum value of 0.6 as mentioned by Hair (2016). Table 3 indicates the values for adoption of digital payment services, performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition in which the Cronbach’s Alpha was more than the minimum value of 0.6 normal acceptability. Thus, all the values were acceptable for further analysis.

Table 3. Reliability Test (Cronbach’s Alpha) and the Dimension for Adoption of Digital Payment Services, Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence and Facilitating Condition

Reliability Coefficients	Cronbach’s Alpha	Standardized Item Alpha	N of Items
Adoption of Digital Payment Services	.857	.858	4
Performance Expectancy	.868	.869	4
Effort Expectancy	.814	.816	4
Social Influence	.843	.845	4
Facilitating Condition	.650	.706	4

Correlation Analysis

In this study, Pearson Correlation results illustrate the association between performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition. The findings showed that performance expectancy (PE) is positive highly correlated to adoption of digital payment services (AF) with the value of 0.763 (significant at $p < 0.01$). In the meantime, effort expectancy (EE) is positive highly correlated to adoption of digital payment services with 0.677 (significant at $p < 0.01$). Social influence (SI) and facilitating condition (FC) were also positive highly correlated (significant at $p < 0.01$) to adoption of digital payment services with the values of 0.698 and 0.640, respectively. The correlational analysis revealed that none of the correlation was higher than 0.9, indicating that there was no multicollinearity issue (Hair et al., 2006). Table 4 shows the results of Pearson Correlation of this study.

Table 4. Pearson Correlation

		AF	PE	EE	SI	FC
AF	Pearson Correlation	1				
	Sig. (2-tailed)					
PE	Pearson Correlation	.763**	1			
	Sig. (2-tailed)	.000				
EE	Pearson Correlation	.677**	.820**	1		
	Sig. (2-tailed)	.000	.000			
SI	Pearson Correlation	.698**	.723**	.745**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		
FC	Pearson Correlation	.640**	.680**	.719**	.709**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Multivariate Analysis

Multiple regression analysis was used in this study to assess the relationships between adoption of digital payment services with performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition. In ANOVA analysis, the significant value at 5 percent as in Table 5 showed that ANOVA values in predicting the adoption of digital payment services was $F(4,191) = 82.837$, $p = .001$ ($p < .05$). It can be concluded that sufficient evidence exists to indicate that at least one independent variable is related to the dependent variable. Therefore, the result in the present study showed that four independent variables of performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition affect the adoption of digital payment services.

Table 5. ANOVA for predictor

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	53.931	4	13.483	82.837	.000 ^b
	Residual	31.088	191	.163		
	Total	85.019	195			

Dependent Variable: Adoption of digital payment services

Predictors: (Constant), Facilitating Condition, Performance Expectancy, Social Influence, Effort Expectancy

Adjusted R² shows the percentage of independent variables that can be used to explain the dependent variable. As shown in Table 6, when the adoption of digital payment services measure served as dependent variable,

model 1 significantly explained that R² = 63.4% of the variation in adoption of digital payment services can be explained by the variation in performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition. Meanwhile, the remaining 36.6% of the changes were affected by other factors that were not included in this study.

The multiple regression finding in this study indicated that only two hypotheses were supported. The results from Table 6 showed that performance expectancy (PE) has significant positive relationship with adoption of digital payment services, with the value of coefficient $\beta = .556$, $t(191) = 6.321$, $p < 0.001$. Thus, hypothesis H1 is supported. For effort expectancy, the result showed that effort expectancy (EE) has no significant relationship with adoption of digital payment services, $\beta = -.027$ ($t(191) = -.294$, $p = .769$). Thus, hypothesis H2 is not supported. The social influence (SI) has a significant relationship with adoption of digital payment services, $\beta = .253$, $t(191) = 3.535$, $p = .001$. Thus, hypothesis H3 is supported. The last hypothesis, which was H4 tested the relationship between facilitating condition and adoption of digital payment services. From the analysis, it was revealed that there was not a significant relationship between facilitating condition (FC) with adoption of digital payment services, with $\beta = .139$, ($t(191) = 1.902$, $p = .059$). Thus, hypothesis H4 is not supported. Based on Table 6, all the independent variables except effort expectancy have a positive correlation with the adoption of digital payment services. However, only two of the variables have a significant value below 0.05 which are performance expectancy and social influence. The others have a significant value greater than 0.05. Therefore, out of four variables proposed as determinant factors, only two variables (performance expectancy and social influence) positively and significantly influence the adoption of digital payment services among higher education students.

Table 6. Regression Coefficients Analysis

Unstandardized						
	Coefficients	Std. Error	Beta	t	sig	VIF
(Constant)	.313	.217		1.444	.150	
PE	.556	.088	.510	6.321	.000	3.394
EE	-.027	.091	-.025	-.294	.769	3.849
SI	.253	.072	.257	3.535	.001	2.756
FC	.139	.073	.130	1.902	.059	2.449
R		= .796				
R ²		= .634				
R ² Change		= .634				
F statistic		= 82.837 (sig = .000)				
Durbin Watson statistic		= 1.77				

Referring to Table 6, the regression equation is obtained as follows.

$$y = 0.313 + 0.556 (PE) - 0.027 (EE) + 0.253 (SI) + 0.139 (FC) + e$$

The regression equation explains that, if there is an increase in one unit of the PE variable and it is assumed that other variables are constant, then the y value that reflects the adoption in using digital payment services will increase by 0.869. Meanwhile, if PE, EE, SI and FC constant, then the y value that reflects the adoption in using digital payment services was 0.313.

Finding and Conclusion

The descriptive results showed that on average, the students from higher education institutions chose performance expectancy, followed by effort expectancy, social influence and facilitating condition respectively.

Out of 196 samples, 150 (76.5%) of the students are familiar with digital payment services and the most digital payment applications used are Touch n Go E-wallet, followed by FPX GrabPay and Boost respectively. This indicated that the students shifted from the traditional service providers to digital payment services. Meanwhile, the result of multiple regressions showed that there is sufficient evidence to support H1 and H3 concerning relationships between performance expectancy and social influence with adoption of digital payment services; thus, both hypotheses are accepted. Even though facilitating condition does not demonstrate significant effect on digital payment services adoption, it indicates positive significant relationship based on correlation analysis. However, the findings of the study do not provide sufficient evidence to support H2 and H4; thus, these hypotheses are rejected.

As mentioned above, the first objective of the study is to determine the relationship between performance expectancy with the adoption of digital payment services among higher education students. The findings showed that performance expectancy has a significant positive influence on students' adoption of digital payment services. In addition, the findings revealed that the factor of performance expectancy is the most crucial factor and the most important motivation for digital payment service adoption. The finding is consistent with prior studies (Ahmad et al., 2021; Aseng, 2020; Yahya & Ahmad, 2019; Kissi et al., 2017) that support the relationship between two variables. As the hypotheses are consistent with existing research, the relationship between performance expectancy and adoption of digital payment is supported.

The second objective of the study is to determine the relationship between effort expectancy with the adoption of digital payment services among higher education students in Malaysia. For effort expectancy, there is no significant negative relationship with the adoption of digital payment services. The results are in line with previous studies (Rahim et al., 2021; Yahaya et al., 2019; Mugambe, 2017; Kissi et al., 2017). The finding is contrary with many studies (Phan et al., 2020; Humbani & Wiese, 2019) which found that the users would be willing to adopt and use a system when it is easy to use by simply understanding the technical features which leads to continued usage. Meanwhile, in this study, the students with higher compatibility felt that it is useful and easier to use digital payment services, making them feel not to use digital payment services. The students believe that digital payment apps are more complicated than cash and credit/debit cards, despite the fact that they have general understanding from their social surroundings. As a result, digital payment service providers in Malaysia should enlighten and educate prospective customers as well as students.

The third objective is to determine whether social influence has a relationship with adoption of digital payment services. The findings show that the hypothesis is also supported, and it has a significant positive relationship between the variables. This study supports several prior studies that indicate there is a relationship between social influence and adoption of digital payment services (Abdullah et al., 2020; Chong et al., 2019; Yahaya et al., 2019; Abdullah et al., 2018; Keng-Soon et al., 2019). In addition, Alduais and Al-Smadi (2022) discovered that social influence in Yemen has a large and favourable impact on people's intentions to utilise electronic payment systems. Digital payment services have a better chance of being quickly adopted by others if it can draw the interest of users who influencers view as references. Therefore, this result significantly affects the success of digital payment systems among higher educational students.

The fourth objective of the study is to determine the relationship between facilitating condition and adoption of digital payment services. According to the study, facilitating condition has no significant positive relationship with adoption of digital payment services. The study is in line with Utman Ali et al. (2021), Ahmad et al. (2021), and Zhou et al. (2019). This study indicated that students are less motivated to adopt digital payment

services because it is not easily accessible and has no supporting facilities if they need help. The fact that students now frequently download numerous applications on their smartphones which use up a lot of memory space may be the reason why they are less attracted to use digital payment methods. The amount of storage and space needed for digital payment apps to function properly can be impacted by the smartphone's memory limitations.

Limitation and Recommendation with Future Research

Although the study provides many contributions, several limitations have been identified as encountered by other studies. Firstly, the respondents of this study consisted of a student from Polytechnic Kota Bharu, Kelantan and future studies are suggested to be conducted at other states and multiple universities. Thus, the findings may not be completely generalizable. Therefore, these results and data might not be relevant to other states. Future research should consider various geographical places and the respondent's usage. It also recommends doing future research in multiple state urban and non-urban area characteristics to explain the issue in Fintech digital payment services.

This study only examined four variables in UTAUT as postulated by Venkatesh (2003) which covered performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating condition. Future studies are suggested to extend it by including other variables such as perceived trust, self-efficacy, and security. Other factors that affect the adoption of digital payment services can be added into future research.

Conclusion

The findings of this study determine the factors of performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitating condition that influence students' adoption of digital payment services. According to the findings, 76.5 percent of the higher education students are interested in adopting digital payment which can be predicted using the independent factors of UTAUT, while the remaining 23.5 percent can be accounted by additional characteristics not included in this study. Therefore, it is anticipated that the current study is able to test these variables. The study used UTAUT model to analyse how higher education students in the country used digital payment systems. In some of the constructs that drive behavioural intention, like performance expectancy and social influence, a clear relationship was discovered. The least important factors were determined to be effort expectancy and facilitation condition.

References

- Abdullah, E. M. E., Rahman, A. A., & Rahim, R. A. (2018). Adoption of financial technology (Fintech) in mutual fund/ unit trust investment among Malaysians: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(2), 110–118
- Abdullah, N, Redzuan, F, & Daud, N. A. (2020). E-wallet: Factors influencing user acceptance towards cashless society in Malaysia among public universities. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 20(1), 67-74. DOI: 10.11591/ijeecs.v 20.i1.pp67-74
- Abrahão, R. de S., Moriguchi, S. N., & Andrade, D. F. (2016). Intention of adoption of mobile payment: An analysis in the light of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *RAI Revista de Administração e Inovação*, 13(3), 221–230.
- Ahmad, S., Tajul Urus, S & Syed Mustapha, S. N. F. (2021). Technology Acceptance of Financial Technology (Fintech) For Payment Services among employed Fresh Graduates. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 16(2).

- Alduais, F., & Al-Smadi. M.O. (2022). Intention to Use E-Payments from the Perspective of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Evidence from Yemen. *Economies*, 10, 259. <https://doi.org/10.3390/economies10100259>
- Aseng, A. C. (2020). Factors Influencing Generation Z Intention in Using FinTech Digital Payment Services. *Cogito Smart Journal*, 6(2).
- Birruntha, S. (2020). E-wallet adoption on the rise during MCO. <https://themalaysianreserve.com/2020/05/21/e-wallet-adoption-on-the-rise-during-mco/>
- Central Bank of Malaysia (2011). Financial Sector Blueprint 2011–2020. <https://www.bnm.gov.my/publications/fsb3>
- Chong, T. P., William Choo, K.S., Yip, Y.S., Chan, P.Y, Julian The, H.L., & Ng, S.S. (2019). An Adoption of Fintech Service in Malaysia, Southeast Asia. *Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 18(5).
- Chuang, L. M., Chun, C. L., & Hsiao, K. K. (2016). The adoption of fintech service: TAM perspective. *International Journal of Management and Administrative Sciences*, 3, 1–15.
- Dorfleitner, G., Hornuf, L., Schmitt, M., & Weber, M. (2017). International position of the German FinTech market. In *FinTech in Germany* (pp. 47-54). Springer, Cham.
- Ernst & Young (2019). Global FinTech Adoption Index 2019. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/banking-and-capital-markets/ey-global-fintech-adoption-index.pdf
- Ghosh, G., (2021). Adoption of Digital Payment System by Consumer: A review of Literature. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 9(2).
- Gupta, K.P., Manrai, R., & Goel, U. (2019). Factors influencing adoption of payments banks by Indian customers: Extending UTAUT with perceived credibility. *Journal of Asia Business Studies*, 13(2), 173- 195.
- Hair, J. F., Celsi, M., Money, A., Samouel, P., & Page, M. (2016). *The Essentials of Business Research Methods* (3rd Edition). <https://digitalcommons.kennesaw.edu/facbooks2016/2>
- Jin, C. C., Seong, L. C., & Khin, A. A. (2019). Factors affecting the consumer acceptance towards Fintech products and services in Malaysia. *International Journal of Asian Social Science*, 9(1), 59–65.
- Keng-Soon, C., Choo Yen-San, W., Pui-Yee, Y., Hong-Leong, C., & Teh Shwu-Shing, J. (2019). An adoption of Fintech service in Malaysia. *Southeast Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 18(5), 73–92.
- Kim, Y., Choi, J., Park, Y. J., & Yeon, J. (2016). The adoption of mobile payment services or “fintech.” *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(2), 1058-1061.
- Kissi, P. S., Oluwatobiloba, M. K., & Berko, A. Y. (2017). Factors Affecting University Students’ Intentions to use Debit Card Services: An Empirical Study Based on UTAUT. *Business Management and Education*, 15(2), 196–210. doi:10.3846/bme.2017.378
- Krejcie, R.V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.

- Le, X. C., (2021). The diffusion of mobile QR-code payment: An empirical evaluation for a pandemic. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*. DOI 10.1108/APJBA-07-2021-032
- Manrai, R., Goel, U. & Yadav, P. D., (2020). Factors affecting adoption of digital payments by semi-rural Indian women: Extension of UTAUT-2 with self-determination theory and perceived credibility. *Aslib Journal of Information Management*, 73(6), 814-838.
- Mugambe, P. (2017). UTAUT model in explaining the adoption of mobile money usage by MSME's customers in Uganda. *Advances in Economics and Business*, 5(3), 129-136. doi: 10.13189/aeb.2017.050302
- Nizam, F., Hwang, H.J., & Valaei, N. (2019). Measuring the effectiveness of E-wallet in Malaysia. *Studies in Computational Intelligence*, 786.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual*. McGraw–Hill Education.
- Pallant, J. (2016). *A step-by-step guide to data analysis using IBM SPSS (6th Edition)*. McGraw-Hill Education.
- Price Waterhouse Coopers. (2016). *Catching the Fintech wave*. Price Waterhouse Coopers Journal. <https://www.pwc.com/my/en/assets/publications/2016-pwc-aicb-catching-the-Fintech-wave.pdf>
- Rahim, N.F., Bakri, M.H., Fianto, B.A, Zainal, N., & Al-Shami, S.A.H. (2022). Measurement and structural modelling on factors of Islamic Fintech adoption among millennials in Malaysia. *Journal of Islamic Marketing*.
- Ramos, F. A. B. (2017). *Assessing the determinants of behavioral intention to adopt fintech services among the millennial generation (Doctoral dissertation)*.
- Singh, N., Sinha, N., & Liebana-Cabanillas, F.J. (2020). Determining factors in the adoption and recommendation of mobile wallet services in India: Analysis of the effect of innovativeness, stress to use and social influence. *International Journal of Information Management*, 50(October), 191-205.
- Sivathanu, B. (2019). Adoption of digital payment systems in the era of demonetization in India: An empirical study. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(1), 143–171. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-07-2017-0033>
- Smolarczyk, A. (2018). *Customer Satisfaction with Mobile Payments*. Aalto University, School of Business, 764.
- Statista (2022). *Poverty rate in Malaysia in 2020, by state*. Statista Research Department. [statista.com/statistics/1196343/poverty-rate-by-state-malaysia/](https://www.statista.com/statistics/1196343/poverty-rate-by-state-malaysia/) on Oct 5, 2022
- Uddin, B., Haque, A., Maulan, S., & Hasan, S., (2018). International Students' Satisfaction towards Internet Banking at International Islamic University Malaysia: A Qualitative Study. *Journal of International Business and Management*, 1(1), 1-14.
- Uthman Ali, T. F., Sundra Raj, M. S., & Kartar Singh, J.S. (2021). A Qualitative Study on the factors influencing higher education institutions students' acceptance of mobile payments in Klang Valley, Malaysia. *Electronic Journal of Business and Management*, 6(3), 15-43.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *Management Information Systems Quarterly*, 27(3), 426–478.

- Yahaya, M. H., & Ahmad, K. (2019). Factors affecting the acceptance of financial technology among asnaf for the distribution of zakat in Selangor - A study using UTAUT. *Journal of Islamic Finance*, 8, 35–46.
- Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B. (2019). Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption. *Computers in Human Behavior*, 26, 760-767.

Kajian Pembangunan Sistem Matrix Menggunakan Teknologi Web

Mazlina binti Mustapha^{1,*}, Fauziah binti Basok², Hairi bin Alias³

^{1,2,3} Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun, Terengganu.

*Corresponding author: mazlina@psmza.edu.my

Abstrak. Sistem Matrix menggunakan teknologi web dibangunkan untuk memudahkan pengurusan maklumat persidangan menggantikan pengurusan secara manual. Objektif utama pembangunan sistem ini untuk menguruskan rekod pendaftaran, pembayaran, semakan kajian dan status pendaftaran kajian secara dalam talian. Fungsi-fungsi sistem ini dikenalpasti bagi memudahkan proses pengurusan maklumat persidangan menjadi lebih sistematik. Sebelum pembangunan sistem ini, pihak pengurusan persidangan sukar untuk mendapatkan data yang tepat dan efisien kerana di simpan ditempat yang berasingan seperti *google drive*, cakera keras dan emel. Metodologi pembangunan sistem ini dilaksanakan menggunakan Model *Waterfall*. Sistem ini mempunyai tiga skop pengguna iaitu penulis, pentadbir sistem dan penyemak kajian (*reviewer*). Sistem ini telah dibangunkan menggunakan bahasa pengaturcaraan *PHP*, perisian *bootstrap* dan pangkalan data *MySQL* yang bertindak sebagai data sokongan dan menjadikan simpanan data lebih teratur. Ujian kotak putih, Ujian Penerimaan Pengguna (UPP) dan ujian kebolehfungsian telah dilaksanakan ke atas sistem ini. Keputusan pengujian sistem menunjukkan impak yang positif dan sistem ini telah digunapakai. Kesimpulannya, sistem ini telah berjaya menguruskan maklumat persidangan dan data disimpan secara sistematik, mudah diakses dan selamat.

Katakunci: Sistem Matrix; pengurusan; teknologi web; persidangan; sistematik

Pengenalan

Teknologi pada zaman kini sering berubah dengan perjalanan masa yang semakin cepat berkembang dengan penambahan sistem baru, peranti atau telefon pintar yang saling bersaing. Teknologi dengan penggunaan internet ini memudahkan kita untuk saling berhubung, melakukan pembelajaran secara atas talian, mengetahui perkembangan dunia dan isu semasa yang terjadi pada dunia pada hari ini. Salah satu teknologi yang berkembang pesat ialah *world wide web* atau dikenali sebagai web. Teknologi Web memudahkan integrasi di antara aplikasi dan sistem walaupun pada persekitaran platform yang berbeza. Kini, kebanyakan aplikasi menyediakan perkhidmatan sistem berasaskan web dan telah memudahkan pengguna untuk mengakses bila-bila masa dan di mana sahaja. Perkembangan Teknologi Web 2.0 merupakan suatu pembaharuan dalam teknologi internet. Teknologi web 2.0 merujuk kepada transisi pembangunan aplikasi laman web dari statik kepada dinamik. Hasilnya, pengguna internet boleh menghasilkan laman web, berkongsi maklumat, bahan-bahan digital dan gambar tanpa perlu pengetahuan teknikal mengenai pengaturcaraan web dan penerbitan di laman web. Lazimnya, bagi membangunkan sesuatu laman web samada statik atau dinamik, pengetahuan asas mengenai html dan pengaturcaraan web adalah diperlukan (Jamaludin dan Ishak, 2010).

Malaysia TVET on Research via Exposition (MATRIX) merupakan persidangan peringkat kebangsaan bagi platform perkongsian ilmu dan dapatan penyelidikan terkini dalam bidang TVET yang terbuka kepada semua khususnya pendidik, penyelidik, pemimpin institusi, pengamal profesional yang terlibat terdiri daripada pelbagai institusi pendidikan seperti universiti awam, politeknik, institut latihan kemahiran awam (ILKA), kolej universiti, kolej vokasional, sekolah teknik dan lain-lain institusi yang terlibat. MATRIX telah diperkenalkan bermula tahun 2017 sehingga lah sekarang. Antara objektif utama penganjuran persidangan MATRIX adalah untuk meningkatkan bilangan penyelidikan dan inovasi dalam bidang TVET di Malaysia. Penganjuran MATRIX

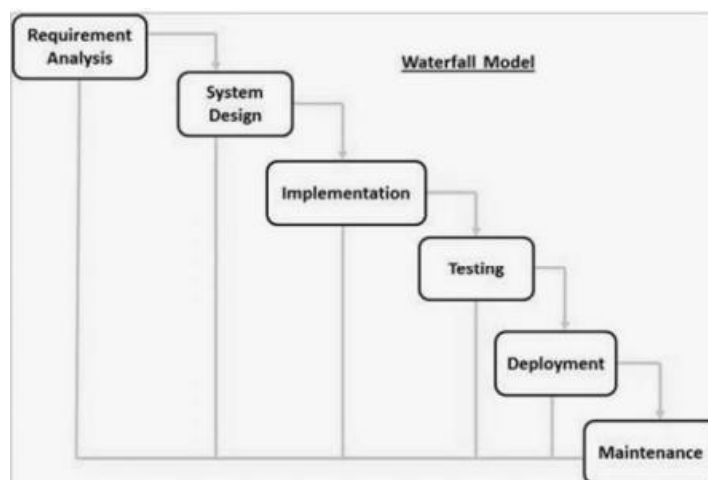
menyediakan platform kepada pensyarah, penyelidik, pemimpin dan pengamal profesional TVET untuk berkongsi hasil penyelidikan dan inovasi mereka dengan pihak industri dan masyarakat serta menggalakkan penyebaran aktiviti penyelidikan dan inovasi dengan pihak industri dan masyarakat.

Sebelum ini, pengurusan MATRIX menghadapi kesukaran untuk membuat carian rekod pendaftaran, pembayaran, semakan kajian dan status pendaftaran kajian kerana senarai berkaitan direkod secara tidak teratur dan disimpan berasingan mengikut modul atau pentadbir yang menguruskan rekod. Data tersebut disimpan di dalam seperti google drive, cakera keras dan emel telah menyebabkan masa carian yang agak lama untuk mendapatkan maklumat. Sistem manual juga menimbulkan kesukaran kepada pihak peserta untuk mengetahui status bayaran dan status penerimaan pendaftaran seminar. Disamping itu, pihak kewangan juga menghadapi kesukaran untuk mengemaskini data bayaran dan carian resit mengikut peserta kerana ia disimpan di dalam fail fizikal. Disebabkan penyimpanan maklumat yang tidak berpusat, proses pelaporan mengambil masa. Oleh sebab itu, pihak pengurusan PSMZA telah merancang untuk membangunkan sistem Matrix dengan menyediakan cara penyimpanan berpusat dan praktikal bagi memproses data persidangan seterusnya menyelesaikan masalah pengurusan secara manual.

Sistem Matrix merupakan sistem berasaskan web yang memudahkan proses pengurusan rekod persidangan yang dianjurkan oleh PSMZA. Objektif sistem ini adalah menggantikan sistem manual dengan mengenalpasti analisa keperluan pembangunan sistem untuk menjadikan pengurusan lebih cekap dan sistematik. Pembangunan sistem ini membolehkan semua rekod pendaftaran, pembayaran, semakan kajian dan status pendaftaran kajian diuruskan menggunakan teknologi web. Pembangunan sistem ini juga akan menjadikan data dan pelaporan persidangan menjadi lebih berpusat, tersusun dan mudah diakses.

Metodologi

Metodologi adalah panduan kepada pembangunan sesebuah sistem. sistem ini dibangunkan menggunakan metodologi Waterfall kerana metod ini menyediakan garis panduan yang lengkap untuk memastikan proses pembangunan yang sistematik bagi menyelesaikan masalah. Metod *Waterfall* banyak digunakapakai oleh pembangun system (Pradana Putra et al., 2020). Kami memilih model *Waterfall* sebagai metodologi kami kerana sistem dibahagikan kepada fasa berurutan, dengan beberapa pertindihan dan percikan balik boleh diterima antara fasa (Kirman & Epta Saputra, 2022).



Rajah 1. Metodologi *Waterfall*

Model *Waterfall* adalah sesuai untuk sistem atau perisian generik, bermakna sistem boleh mengenal pasti semua keperluannya daripada permulaan dengan spesifikasi umum serta sesuai untuk perisian yang mempunyai tujuan untuk membina sistem dari awal yang mengumpul keperluan sistem yang akan dibina mengikut tajuk kajian yang dipilih sehingga produk diuji (Titania Pricillia & Zulfachmi, 2021). Ia juga metod yang sistematik dan sesuai digunakan untuk rekabentuk pembangunan untuk menyelesaikan masalah. Metod *Waterfall* ditunjukkan dalam Rajah 1, mempunyai 6 fasa pembangunan iaitu Analisa keperluan, rekabentuk sistem, implementasi, pengujian, penempatan dan penyelenggaraan.

A. Analisa Keperluan

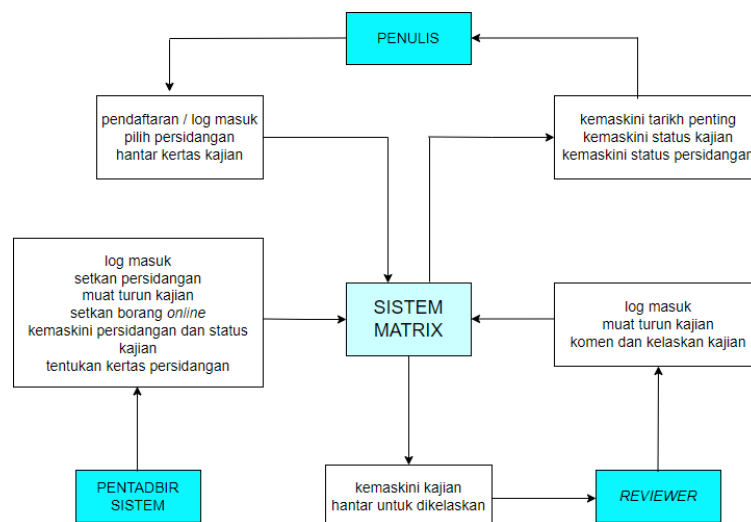
Sebelum membangunkan sistem, satu kajian yang tereperinci perlu dilakukan untuk mengumpul maklumat keperluan pengguna supaya sistem yang dibangunkan memenuhi keperluan. Proses ini biasanya dilaksanakan selepas fasa elisitasi keperluan dimana semua keperluan sudah dikumpul. Semasa fasa ini, keperluan fungsian dan bukan keperluan fungsian telah diperhalusi untuk mendapatkan keperluan pengguna yang sebenar. Semasa analisis dan reka bentuk adalah penting kerana perisian dibina di atas perancangan yang dibuat pada fasa ini. Semua keperluan yang telah dikumpul akan di dokumentasikan sebagai rujukan juruanalisis sistem, pembangun sistem dan pengaturcara. Semua proses pembangunan sistem akan merujuk kepada dokumen ini dan sekiranya berlakunya perubahan keperluan semasa proses pembangunan, dokumen ini akan dikemaskini mengikut kepada keperluan semasa sistem.

B. Rekabentuk Sistem

Selepas fasa ini, pembangun akan merekabentuk logikal seperti diagram konteks, diagram aliran data dan diagram hubungan entiti. Kemudian, pembangunan merekabentuk fizikal iaitu antaramuka sistem yang memenuhi kehendak pengguna akan dibincangkan secara detail dalam bahagian seterusnya.

Rekabentuk logikal

Rajah 2 menunjukkan diagram aliran data dan bagaimana pengguna yang berbeza dengan peranan yang berbeza boleh mengakses sistem. Bermula dengan antaramuka log masuk, sistem akan mengenalpasti akses pengguna dan ia akan boleh melayari antaramuka mengikut peranan dalam sistem persidangan. Diagram ini juga menunjukkan interaksi di antara aktiviti sistem kepada peranan pengguna.

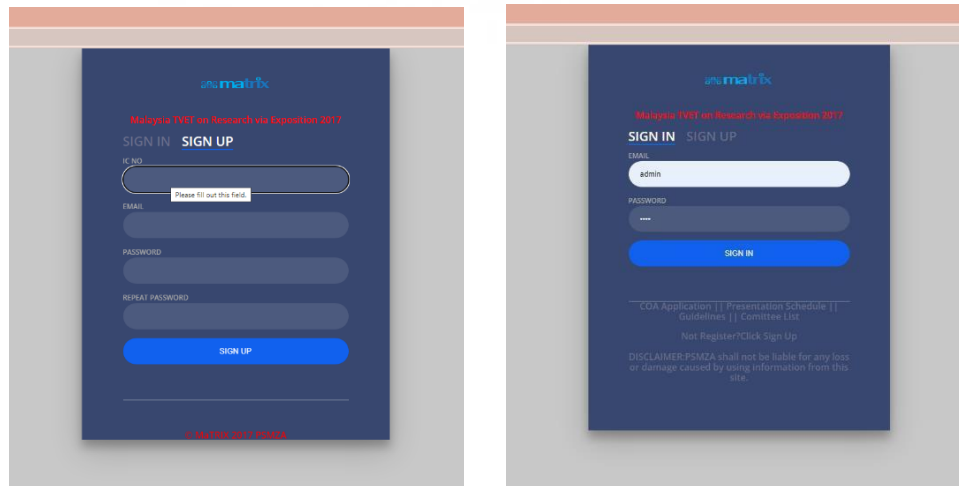


Rajah 2. Diagram Aliran Data

Rekabentuk Fizikal

Rekabentuk fizikal menunjukkan proses input dan output sesebuah sistem. Rekabentuk ini memfokus kepada bagaimana data dimasukkan ke dalam sistem, di sahkan, diproses sehinggalah dipaparkan semula sebagai output. Proses ini menunjukkan bagaimana sistem berfungsi dengan menentukan spesifikasi rekabentuk dan

kebolehfungsian mengikut skop pengguna yang telah ditetapkan. Ia memfokus kepada rekabentuk antaramuka pengguna, rekabentuk proses dan rekabentuk data (Raman et al., 2021).



Rajah 3. Antaramuka daftar dan log masuk pengguna

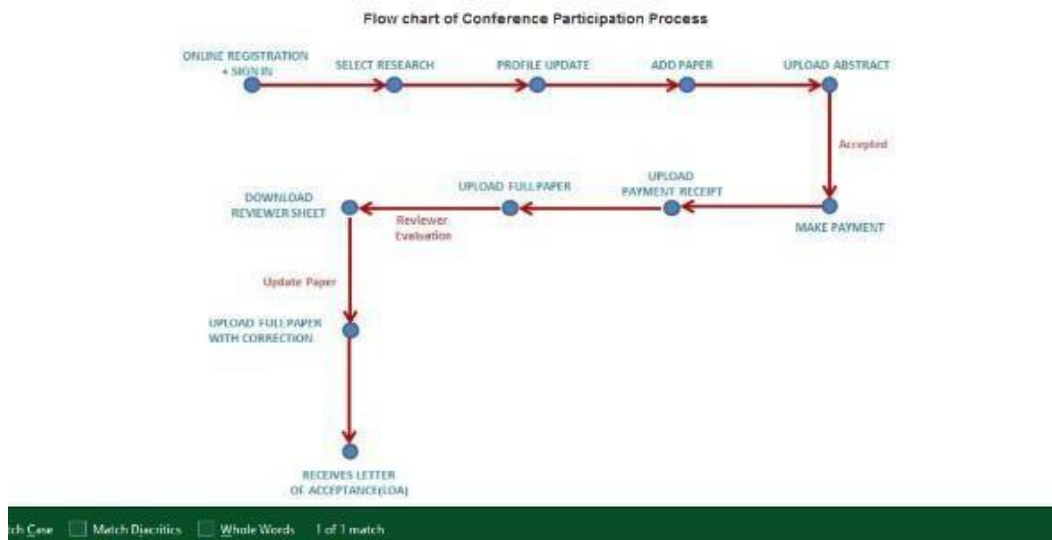
Mereka bentuk antaramuka sistem adalah penting bagi memberi gambaran sistem Matrix. Rekabentuk sistem ini berpandukan kriteria daripada keperluan pengguna yang telah dikumpulkan. Antara muka sistem ini juga direka khas bagi memberikan pengalaman mesra pengguna seperti susun atur butang yang mudah difahami, ikon yang bersesuaian, dan warna yang sesuai

No.	Project Title	Presenter	Institution	Group	PIC	Status
1	SISTEM PEMANTAUAN DAN KAWALAN PENYIRAMAN UNTUK TANAMAN FERTIGASI. KAWALAN JAUH MENGGUNAKAN CONTROLLER NODEMCU ESP8266	KARTIRA BINTI YUSOFF @ MAT ZIN	POLITEKNIK KOTA BHARU	NonPSMZA		✓
2	KAWALAN LAMPU RUMAH MELALUI INTERNET MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK	Azmi bin Mohamed Nor	politeknik kota bharu	NonPSMZA		📄
3	Mengenalpasti Faktor Pencapaian Pelajar Perakaunan Dalam Kursus Undang-Undang Komersan	NOR AZILA BINTI ABDULLAH	POLITEKNIK SEBERANG PERAI	NonPSMZA		📄
4	KESAN PENCAPAIAN KURSUS PRASYARAT TERHADAP PENCAPAIAN KURSUS TERAS JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, POLITEKNIK KOTA BHARU	NOR ILHAM BINTI MAT ZIN	POLITEKNIK KOTA BHARU	NonPSMZA		📄
5	JET AIR DWIFUNGI	Noraida Binti Yusoff	Politeknik Kota Bharu	NonPSMZA		📄
6	Sistem Pemantauan & Kawalan Oksigen Terlarut Secara Automatik	Nik Nor Hishamuddin Bin Nik Mustapha	Politeknik kota Bharu	NonPSMZA		📄
7	KAJIAN TERHADAP REKABENTUK MODEL/PROTOTaip TANGGA IKAN DALAM KONTEKS PEMULIHARAAN ALAM SEKITAR	Che Din bin Ismail	Politeknik	NonPSMZA		
8	KEDERKESANAN PENGGUNAAN MESIN PEMOTONG SEMIAUTOMATIK KIMPALAN OKSI-ASETILENA	RAZALI BIN MALIK	POLITEKNIK SULTAN HU AHMAD SHAH	NonPSMZA		
9	Pembelajaran Berasaskan Masalah Dalam Modul Projek 1 Pembangunan Sumo Robot	JUNAINAH HU ABD KADIR	POLITEKNIK SEBERANG PERAI	NonPSMZA		
10	BACK ANALYSIS OF SLOPE FAILURE IN WEATHERED SCHICT RESIDUAL SOIL IN SEREMBAN, NEGERI SEMBILAN USING NON-LINEAR FAILURE ENVELOPE	SARINA BINTI TALIB	POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH	NonPSMZA		📄
11	PENGGUNAAN NOTA BERJURIGAM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KURSUS DEC2012 FUNDAMENTAL PROGRAMMING BAGI PELAJAR KEJURUTERAAN ELEKTRIK POLITEKNIK KOTA BHARU	NIK RAHAYA BINTI NIK ISHAK	POLITEKNIK KOTA BHARU	NonPSMZA		✓
12	Kesan Penggunaan Melakaolin Keatas Kekuatan Mampatan Konkrit	Zuraidah binti Hashim	Politeknik	NonPSMZA		
13	Pengesan Suhu Dan Hujan Pada Cermin Kereta Menggunakan Pengawal mikro PIC16F877A	ANIZA BINTI AHMAD	POLITEKNIK KOTA BHARU	NonPSMZA		

Rajah 4. Antaramuka senarai kajian yang telah mendaftar beserta status kajian.

Rajah 3 menunjukkan antara muka log masuk ke sistem manakala Rajah 4 menunjukkan contoh antaramuka senarai kajian yang telah mendaftar beserta status kajian. Rajah 5 menunjukkan antaramuka carta alir

bagi penulis. Penulis perlu melalui setiap proses yang telah ditetapkan oleh pentadbir sistem. Apabila semua proses telah lulus, penulis akan menerima surat penerimaan seperti yang ditunjukkan pada Rajah 6.



Rajah 5. Antaramuka carta alir proses bagi peserta.

Malaysia TVET on Research via Exposition 2017
"Exploring Knowledge, Cultivating Research"

Presenter : FAUZIAH BINTI BASOK
 Institution : Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin
 Address : Lot 9812, Jln Baru Pak Sabah (Kg. Tangki Air) 23000 Dungun
 Title : Pematuhan etika berpakaian pelajar Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi Semester 1 Sesi Jun 2017 di PSMZA
 Date : 03 May 2023

LETTER OF ACCEPTANCE

Dear Mr/Ms

We are pleased to inform you that :

Paper ID: **PSMZA/MaTRIX/Conf-8080**
 Paper Title: **Pematuhan etika berpakaian pelajar Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi Semester 1 Sesi Jun 2017 di PSMZA**

has been ACCEPTED and INVITED to be presented at Malaysia TVET on Research via Exposition 2017 event which be held from 13 November till 14 November 2017 at UITM Hotel, Dungun Terengganu

Please ensure that your paper has followed the submission guidelines found on our website. Your conference stuffs will be given upon registration. For further information, kindly to visit our website: www.psmza.edu.my/matrix/hr2

Thank for your interest and looking forward to see you soon.

"Exploring Knowledge, Cultivating Research"

Best Regard,

The Organizing Team,
 Malaysia TVET on Research via Exposition 2017
 MaTRIX 2017
 (Computer generated document, no signature required)

IMPORTANT: Kindly bring this letter upon arrival for validation purpose

Search filters: Case, Match Diacritics, Whole Words, 1 of 1 match



Rajah 6. Antaramuka paparan surat penerimaan kajian.

Penulis juga boleh mencetak resit bayaran kajian seperti yang dipaparkan pada Rajah 7. Penulis boleh muat turun resit untuk simpanan dan rujukan penulis.

OFFICIAL RECEIPT

Name : ISKANDAR ZULKHAIRI BIN MOHD
 Institution : POLITEKNIK SULTAN MIZAN ZAINAL ABIDIN
 Receipt No : 0020
 Date : 03 May 2023
 Payment to : Akaun Koperasi Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Berhad

No.	Description	Amount
1	Matrix 2017 Participation Fee	MYR 30.00
		Total : MYR 30.00

Note: Computer generated, no signature required

Match Diacritics Whole Words 1 of 1 match

Rajah 7. Antaramuka paparan resit kajian.

C. Implementasi

Sistem Matrix telah menjalani beberapa aktiviti utama semasa pelaksanaan. Ini termasuk menjalankan analisis keperluan yang menyeluruh untuk memahami ciri dan fungsi yang dikehendaki. Reka bentuk sistem kemudiannya dilakukan untuk mencipta rangka tindakan struktur sistem, termasuk pangkalan data, antara muka pengguna dan seni bina keseluruhan. Langkah-langkah ini dilaksanakan untuk menjamin kualiti, seperti semakan dan ujian kod, dilaksanakan untuk memastikan sistem berfungsi dengan betul dan memenuhi keperluan. Akhir sekali, dokumentasi komprehensif disediakan untuk menyediakan garis panduan untuk penggunaan sistem.

D. Pengujian

Semasa fasa ini, Sistem Matrix telah diuji dengan teliti untuk mengenal pasti dan menyelesaikan sebarang kecacatan atau isu. Perancangan ujian dijalankan, merangkumi penciptaan kes ujian dan peruntukan sumber ujian. Ujian kefungsiannya dilakukan untuk mengesahkan bahawa semua ciri dan fungsi sistem berfungsi seperti yang diperlukan oleh pengguna. Pengujian kotak putih juga dilaksanakan bagi memastikan kefungsiannya sistem dapat berjalan dengan lancar. Ia dilakukan dengan menguji beberapa fungsi sistem berpandukan kepada kod aturcara sistem dan infrastruktur di dalamnya. Pengujian ini dilaksanakan untuk memastikan setiap proses dan aliran dalam sistem adalah tepat dan untuk mengesahkan proses tersebut memenuhi keperluan pengguna.

Sistem ini juga telah di uji dari segi integrasi di antara semua modul pengguna. Ujian integrasi dilaksanakan untuk memastikan interaksi antara modul dan komponen sistem berjalan lancar. Ujian keselamatan juga telah dijalankan untuk mengenal pasti dan menangani kelemahan sistem. UPP juga dilaksanakan ke atas pengguna akhir untuk mengesahkan kesahihan keperluan sistem untuk memastikan sistem dapat digunakan dengan baik dan mencapai objektif pembangunan sistem.

E. Penempatan (*deployment*)

Sebaik sahaja sistem berjaya melepasi semua ujian dan menerima kelulusan, penempatan sistem akan dilaksanakan. Sistem ini kemudiannya dipasang pada persekitaran pengeluaran dan dikonfigurasi dengan betul. Pemindahan data daripada sistem sebelumnya ke Sistem Matrix dilaksanakan dan sistem ini akan boleh digunakan sepenuhnya oleh pengguna.

F. Penyelenggaraan

Fasa penyelenggaraan adalah peringkat terakhir dimana sekiranya sistem ada keperluan tambahan atau ralat, penyelenggaraan sistem akan dilaksanakan. Penyelenggaraan ini akan dilaksanakan secara berkala sehinggalah sistem betul-betul berfungsi seperti kehendak pengguna.

Keputusan dan Perbincangan

Proses pengujian dilaksanakan apabila keseluruhan sistem telah siap dibangunkan. Ia diimpementasikan untuk mengesan sebarang ralat yang berlaku dalam perisian. Pengujian penggunaan telah dilakukan keatas pengguna bagi setiap pengguna iaitu pentadbir sistem, penulis dan *reviewer*. Jadual 2 menunjukkan contoh hasil daripada sesi ujian kepenggunaan bagi modul penulis.

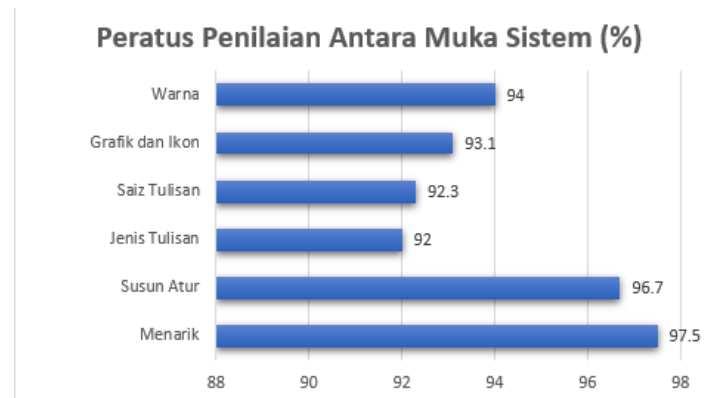
Jadual 1. Ujian penggunaan bagi modul penulis

Proses	Lulus (%)	Gagal (%)
Pendaftaran	100	0
Log masuk dan log keluar	100	0
Kemaskini maklumat peribadi	100	0
Muat naik abstrak	100	0
Menghantar abstrak	100	0
Menyemak komen <i>reviewer</i>	100	0
Muat naik kajian penuh	100	0
Menghantar kajian penuh	100	0
Memaparkan surat penerimaan kajian	100	0
Mencetak surat penerimaan kajian	100	0
Muat naik resit bayaran	100	0
Memaparkan resit bayaran	100	0
Mencetak resit bayaran	100	0

UPP telah dilaksanakan dengan mengedarkan borang soal selidik yang merangkumi dua bahagian iaitu maklumat demografi responden, penilaian antara muka sistem dan kebolehfungsian sistem. Untuk penilaian ini, skala likert digunakan untuk mendapatkan maklumbalas dari responden. Penilaian ini menggunakan 5 skala iaitu sangat baik, baik, sederhana, buruk dan sangat buruk. Rajah 8 menunjukkan hasil penilaian, iaitu keputusan menunjukkan kesemua item antaramuka pengguna mencapai peratus 92% sehingga 97.5%. Secara keseluruhannya, antaramuka bagi Sistem Matrix ini menarik, mesra pengguna dan mencapai keperluan pengguna. Menurut kajian (Asrin & Utami, 2023), antara muka yang mesra pengguna dan pengurusan data yang cekap menjadikan pengurusan sistem maklumat yang berkesan.

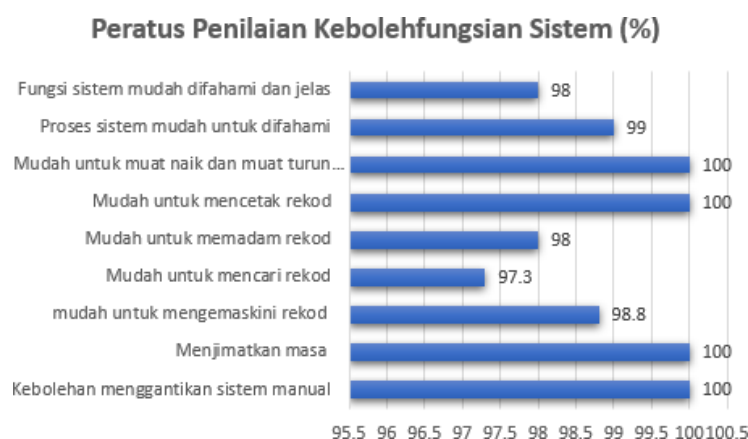
Dengan UPP, pembangun boleh lebih memahami bakal pengguna sistem dan boleh berkomunikasi dengan lebih lanjut mengenai keperluan atau input pada sistem. Kriteria yang diuji dalam UPP adalah kefungsi sistem

yang bertujuan untuk menunjukkan kesesuaian sistem dengan keperluan pengguna. Kriteria kebolehgunaan seperti kecekapan, keberkesanan, kesiapan dan kepuasan adalah penting dalam menilai penerimaan pengguna sesuatu alatan (Mohamad & Yassin, 2016).



Rajah 8. Peratus Penilaian Antaramuka Sistem.

Rajah 9 menunjukkan hasil penilaian kebolehfungsian sistem iaitu mencapai peratus 97.3% sehingga 100%. Secara keseluruhannya, kebolehfungsian sistem mencapai tahap yang memuaskan. Tambahan pula, sistem ini telah diguna pakai dalam persidangan MATRIX bagi tahun 2017 dan 2019 dan menunjukkan sistem ini boleh menggantikan sistem manual.



Rajah 9. Peratus Penilaian Kebolehfungsian Sistem.

Secara keseluruhannya, Sistem Matrix yang dibangunkan untuk pengurusan persidangan MATRIX menyediakan fungsi sistem yang mudah difahami, proses yang jelas, menjimatkan masa, data disusun secara teratur dan selamat digunakan. Keputusan pengujian sistem menunjukkan impak yang positif dan sistem ini telah diapakai.

Kesimpulan dan cadangan

Sistem Matrix menggunakan teknologi web dan telah memenuhi objektif keperluan pengguna. Sistem ini telah membantu pengurusan persidangan untuk menguruskan maklumat penulis, maklumat kajian, maklumat bayaran dan status kajian. Dengan adanya sistem ini, pihak pentadbir persidangan dapat meningkatkan kualiti pengurusan di mana urusan ini dapat dilaksanakan dalam masa yang singkat, sistematik dan selamat. Pengguna sistem ini juga mendapati antaramuka sistem mesra pengguna, mudah digunakan dan fleksibel.

Tambahan pula, sistem ini telah membantu pentadbir sistem untuk memberi peringatan berkenaan tarikh- tarikh penting seperti tarikh penghantaran abstrak dan kajian, tarikh pembayaran dan tarikh persidangan. Kesimpulannya, dengan pembangunan sistem ini, maklumat dari pentadbir sistem dapat disebarkan dengan jelas dan mewujudkan kesefahaman seterusnya dapat melancarkan pengurusan dan pelaksanaan persidangan MATRIX. Sistem ini telah berjaya menguruskan semua data persidangan MATRIK dengan penyimpanan data yang sistematik, menjimatkan masa dan tenaga pengurusan persidangan MATRIK. Oleh sebab itu, sistem ni merupakan penyelesaian menyeluruh kepada masalah yang dihadapi oleh pengurusan persidangan MATRIK secara manual.

Rujukan

- Asrin, F., & Utami, G. V. (2023). Implementing Website-Based School Information Systems in Public Elementary Schools Using Waterfall Model. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(2), 590– 614. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i2.495>
- Jamaludin, Z. dan Ishak, W.H.W. (2010). Do It Yourself: Bina Laman Sesawang Statik & Dinamik. *Penerbit UUM*: Malaysia
- Raman, K. H, Asmadi, M.R.A & Mohd Yusof, K. A. (2021). Designing and Developing Web Based System for Managing Students Final Year Project at Department Of Information and Communication Technology, PSMZA. *Malaysia TVET on Research via Exposition (MatRIX'21)*.
- Kirman, & Epta Saputra, E. (2022). Metode SDLC Waterfall Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah SMP Negeri 10 Kaur. *Jusibi (Jurnal Sistem Informasi Dan E-Bisnis)*, Volume 4 (Nombor 2). <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi>
- Mohamad, R., & Yassin, N. M. (2016). Comparative Evaluation of Automated User Acceptance Testing Tool for Web Based Application SBSE, meta-heuristic search algorithms and Artificial immune system View project Quality Measurement Model for Composite Service-oriented Design View project. <http://ijset.fc.utm.my>
- Pradana Putra, A., Andriyanto, F., Dewi Muji Harti, T., & Puspitasari, W. (2020). Pengujian Aplikasi Point Of Sale Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing. *Jurnal Bina Komputer, JBK, Vo 2, No. 1* : 74-78
- Titania Pricillia, & Zulfachmi. (2021). Survey Paper: Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Bangkit Indonesia, Volume X* (No. 01).

Kesedaran Pengguna Media Sosial Terhadap Keselamatan Siber: Kajian Kes Di Politeknik Muadzam Shah

Juhaina Mohamad^{1,*}, Linawati Razak @ Ali² and Azlan Ramli³

¹Unit Sistem Komputer dan Rangkaian, Kolej Komuniti Masjid Tanah, Melaka, Malaysia.

²Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Muadzam Shah, Pahang, Malaysia.

³Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Muadzam Shah, Pahang, Malaysia

*Corresponding author: juhaina@kkmt.edu.my

Abstrak. Matlamat kajian adalah untuk menganalisis tahap kesedaran keselamatan siber dalam kalangan warga Politeknik Muadzam Shah dengan mengkaji faktor-faktor sikap, pengetahuan dan persekitaran terhadap aspek keselamatan siber. Sejak kebelakangan ini, penggunaan media sosial dalam kalangan penduduk Malaysia semakin meningkat. Seiring dengan perkembangan ini, jenayah siber menjadi satu cabaran besar dalam semua bidang termasuk keselamatan negara, keselamatan awam dan privasi peribadi. Bagi mengelakkan daripada menjadi mangsa jenayah siber, pengguna media sosial mesti tahu tentang keselamatan mereka sendiri dan langkah-langkah keselamatan untuk melindungi diri sendiri. Kaedah tinjauan soal selidik yang tersusun dengan baik akan digunakan untuk menganalisis kesedaran warga Politeknik Muadzam Shah dalam bidang keselamatan siber. Tinjauan ini akan dijalankan di Politeknik Muadzam Shah dengan memfokuskan elemen sikap, pengetahuan dan persekitaran pengguna media sosial dalam mendepani isu ancaman siber ini. Tinjauan ini mengkaji kesedaran warga Politeknik Muadzam Shah dan tahap kesedaran tentang isu keselamatan siber dan beberapa cadangan dikemukakan untuk mengatasi isu ini.

Keywords: media sosial, kesedaran keselamatan siber, keselamatan siber, jenayah siber.

Pengenalan

Teknologi maklumat dan komunikasi berkembang dengan sangat pesat dan pantas sehingga banyak mempengaruhi aspek kehidupan dan budaya masyarakat di Malaysia. Jaringan komunikasi tanpa wayar membolehkan kita berkomunikasi dan mengakses maklumat dengan cepat walau dimanapun kita berada. Penggunaan internet untuk mengakses media sosial seperti Facebook, Instagram, TikTok dan sebagainya digunakan secara meluas di Malaysia. Penggunaan media sosial seolah-olah menjadi satu gaya hidup kebanyakan individu yang memanfaatkannya secara maksimum dalam kehidupan seharian mereka. Melalui media social, pengguna bukan sahaja boleh berkongsi aktiviti seharian, malahan ia mampu menjadi satu platform untuk menjana pendapatan. Laporan daripada Internet World Stats (2021) mendapati daripada 32,776,194 orang penduduk Malaysia, seramai 29,161,765 orang iaitu mewakili 86% daripada populasi rakyat Malaysia yang merupakan pengguna internet telah dicatatkan pada Jun 2021. Walaubagaimanapun, pesatnya perkembangan teknologi dan meluasnya penggunaan media sosial ini turut mengundang perkara yang tidak diingini seperti wujudnya jenayah siber yang semakin mengganas di seluruh dunia termasuk di Malaysia. (Muhammad Adnan Pitchan & Siti Zobidah Omar, 2019) mengatakan bahawa perkembangan teknologi dalam bidang dunia siber semakin pantas dan berkembang dengan lajunya ia akan membawa kesan negatif kepada sesebuah negara terutamanya kesan kepada kalangan pengguna teknologi siber tersebut.

Media sosial seperti Facebook, Instaram, Tweeter dan Tiktok merupakan platform pilihan pengguna untuk perkongsian berita, maklumat dan perniagaan yang lebih pantas dan mudah tersebar. Bersangkut paut daripada itu, kewujudan media sosial sebagai pemangkin wartawan rakyat dengan peranannya sebagai tempat pencarian bahan berita dan maklumat terkini sudah tidak boleh disangkal lagi (Haroon, 2018). Namun menurut Haroon lagi, media sosial sekarang sudah dibanjiri dengan berita palsu dan seterusnya telah menyebabkan jenayah siber seperti pembulian siber, penyebaran propaganda serta kebanyakan aplikasi pintar memberi kesan kepada kanak-kanak (Haroon, 2018). Terdapat pelbagai bentuk ancaman siber yang sering berlaku dan menyerang pengguna internet amnya dan pengguna media sosial khususnya. Menurut CyberSecurity Malaysia, insiden siber dibahagikan kepada dua kategori iaitu insiden teknikal dan insiden berkaitan kandungan. Bagi kategori insiden teknikal, jenis serangan siber ialah pencerobohan, kod berbahaya, cubaan pencerobohan, spam, kerentanan dan gangguan perkhidmatan. Manakala bagi kategori insiden berkaitan kandungan ialah serangan dalam bentuk penipuan, gangguan siber, kebocoran data dan phishing (CyberSecurity, 2021). Jenayah siber dilihat lebih praktikal kepada penjenayah dan menyebabkan jenayah siber ini menjadi pilihan berbanding jenayah tradisional. Malah, jenayah siber dilihat memberikan keuntungan yang lebih besar kepada penjenayah. Namun, kerugian yang besar pula dialami oleh organisasi, perniagaan dan individu sekiranya menerima serangan siber (CyberSecurity, 2021).

Ancaman jenayah siber di Malaysia boleh dikatakan pada tahap yang membimbangkan. Peningkatan jenayah siber kini berada dalam keadaan membimbangkan dan ia dikaitkan dengan kekerapan penggunaan internet yang semakin meningkat dan kebergantungan masyarakat terhadap teknologi sehingga mengakibatkan mereka terdedah kepada ancaman siber dan seterusnya mengancam secara maya kepada rakyat dan pengguna internet di Malaysia (Nur Sarida Mohd Fuad @ Mohd Daud & Ahmad Rizal Bin Mohd Yusof, 2022). Jadual 1 di bawah menunjukkan statistik insiden keselamatan siber daripada tahun 2020 hingga 2022. Statistik ini dikeluarkan oleh MyCERT, CyberSecurity Malaysia.

Jadual 1. Perangkaan Insiden Keselamatan Siber Tahun 2020 - 2022

Insiden	2020	2021	2022
Spam	145	102	478
Percubaan pencerobohan	116	159	180
Penafian perkhidmatan	16	22	17
Penipuan	7593	7098	4741
Laporan kelemahan	117	69	48
Kod hasad	593	648	1023
Berkaitan kandungan	170	91	50
Pencerobohan	1444	1410	755
Jumlah	10194	9599	7292

Sumber: MyCERT, CyberSecurity Malaysia

Statistik yang dikeluarkan mengikut beberapa kategori insiden keselamatan siber iaitu spam, percubaan pencerobohan, penafian perkhidmatan, penipuan, laporan kelemahan, kod hasad, berkaitan kandungan, dan pencerobohan. Berdasarkan statistik menunjukkan bahawa insiden keselamatan siber paling tinggi berlaku pada tahun 2020 iaitu sebanyak 10194 insiden berbanding tahun 2021 sebanyak 9599 insiden dan tahun 2022 sebanyak 7292. Pada tahun 2020 Malaysia berada dalam fasa pandemik Covid-19, di mana berlaku peningkatan mendadak kebergantungan kepada penggunaan internet. Tahun 2020 dunia telah menyaksikan bagaimana pandemik Covid-19 yang melanda telah menyebabkan meningkatnya penggunaan digital teknologi disebabkan perintah kawalan pergerakan dan norma baharu penjarakkan social (CyberSecurity, 2021). Jadual 1 juga menunjukkan bahawa insiden penipuan merupakan kategori insiden yang paling banyak dilaporkan.

Pengguna internet dan pengguna media sosial khususnya perlu mempunyai kesedaran dan ilmu tentang keselamatan siber bagi melindungi mereka daripada menjadi mangsa. Pengguna internet dan media sosial perlu mengamalkan kaedah penggunaan internet secara positif, beretika dan bertanggungjawab.

Menurut Saizan (2018), mengatakan bahawa jika dilihat dari sudut positif, ancaman siber yang berlaku juga merupakan penyumbang dalam mempersiapkan diri sebelum kita menyaksikan transformasi digital sepenuhnya menjadi kenyataan. Di samping itu juga, Norhafzan Jaafar (2018) mengatakan bahawa sesuatu jaminan keselamatan siber dengan platform yang selamat adalah penting untuk mempersiapkan diri sebelum ancaman siber yang akan berlaku. Menurut Haroon Siddique (2018), mengatakan bahawa kewujudan media sosial juga adalah sebagai gedung maklumat yang mana ia berfungsi dengan baik sebagai lokasi atau akses kepada pencarian bahan berita dan juga maklumat-maklumat terkini yang boleh dicari menggunakan hujung jari sahaja. Di samping kebbaikannya untuk mengakses semua maklumat dan berita dengan mudah, wujudnya juga keburukannya iaitu media sosial sekarang sudah dibanjiri dengan berita-berita serta maklumat-maklumat yang tidak sahih serta palsu dan kesannya yang paling teruk ialah menyebabkan wujudnya jenayah siber seperti pembulian siber, penyebaran propaganda serta didapati aplikasi pintar memberi kesan kepada kanak-kanak (Haroon Siddique, 2018). Beberapa kajian oleh pakar psikologi media sosial dan pensyarah di Universiti Oxford, Amy Orben dan telah diterbitkan dalam artikelnya yang bertajuk “Media Sosial Malap”, telah membuktikan bahawa media sosial sekarang telah menyebabkan aktiviti membuli kepada penggunanya dan ini akan memburukkan lagi keseimbangan imej badan, menyebabkan punca masalah tidur serta mewujudkan perasaan seperti keresahan, kemurungan dan kesunyian (Haroon Siddique, 2018).

Keselamatan siber dan kawalan keselamatan fizikal sering diutamakan dalam dunia siber untuk kawalan keselamatan teknikal dan pentadbiran (prosedur) berbanding dengan kesedaran keselamatan pengguna media sosial terhadap keselamatan siber semasa menggunakan platform media sosial (Mavroeidis et al., 2018). Dapatan kajian oleh (Chan & Mubarak, 2012) menyatakan bahawa kesedaran keselamatan siber dikalangan pengguna di organisasi adalah sangat kurang dan dicadangkan bahawa sesuatu organisasi-organisasi swasta mahupun kerajaan memasukkan kesedaran keselamatan siber sebagai sebahagian daripada keseluruhan strategi penilaian risiko untuk mengelakkan daripada serangan siber dan seterusnya dapat mengurangkan risiko kehilangan maklumat-maklumat yang penting di laman siber. Jika kesedaran keselamatan siber di sesuatu organisasi ini dipandang remeh dan diabaikan, ini akan menyebabkan sesuatu organisasi mudah terdedah kepada ancaman jenayah siber dalam sesebuah organisasi dan juga boleh mengancam keselamatan kepada organisasi serta menyebabkan kerugian wang ringgit akibat kehilangan data-data dan maklumat-maklumat sulit yang penting oleh sesebuah organisasi yang seterusnya mengakibatkan kejatuhan muktamad sesebuah organisasi.

Cabaran yang paling utama dan paling besar dalam penggunaan internet di alam siber ialah peningkatan penggunaan internet dan pengguna media sosial di alam siber, kelajuan atau kepantasan penghantaran maklumat serta kepelbagaian maklumat yang dihantar dan kebenaran data melalui alam siber, yang mana mengundang kepada penjenayah siber dan juga kesedaran pengguna media sosial terhadap kewujudan jenayah siber yang sudah menular melalui media sosial di alam siber. Kajian yang dibentangkan setakat ini memberikan bukti bahawa banyak factor-faktor yang mempengaruhi pengguna media sosial terhadap keselamatan siber. Daripada ini, timbul persoalan apakah factor-faktor yang mempengaruhi pengguna media sosial terhadap keselamatan siber. Untuk menjawab persoalan ini, satu kajian telah dianjurkan untuk mengenalpasti tahap kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber dan juga mengkaji factor-faktor yang mempengaruhi kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber serta seterusnya mencadangkan model kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber.

Kajian Literasi

Media social telah menjadi alat perhubungan yang amat penting dalam masyarakat pada masa ini dan juga berfungsi sebagai alat komunikasi di antara masyarakat dan kebiasaannya web rangkaian sosial yang paling popular ialah seperti Facebook, Twitter dan MySpace yang mana ia kerap dan selalu digunakan untuk bersosial dan juga berinteraksi (Syed Zulkarnain & Hitam, 2014). Manakala, menurut (Creese et al., 2012) pula, media social adalah satu tapak rangkaian yang memaparkan sumber peribadi yang ideal maklumatnya dan jenis maklumat yang diperolehi tidak terhad dalam perimeter individu yang memilih untuk mendedahkan diri mereka dan rakan sebaya mereka kepada umum. Kebiasaannya, Facebook, Twitter dan Myspace digunakan adalah untuk sentiasa berhubung di antara rakan-rakan dan juga untuk mengekalkan persahabatan yang jauh dan dekat. Penggunaan medium perhubungan komunikasi manusia yang digunakan sebelum media sosial atau zaman internet seperti media cetak, radio atau televisyen telah berbilang had penggunaannya dan juga mempunyai sekatan (seperti jangkauan khalayak, kemudahan akses dan kos), yang mana kesan berita palsu tidak membimbangkan atau tidak besar kesannya tetapi dengan kemajuan dalam teknologi, kemudahan akses internet dan media sosial; penciptaan kandungan, penyusunan, pengedaran (sampaian khalayak), dan penggunaan telah menjadikannya lebih mudah dan lebih murah untuk dibuat dan semakin mudah untuk menyebarkan berita palsu dan khabar-khabar angin yang palsu (Khan et al., 2019). Mengikut statistik yang dibentangkan oleh website We Are Social (2018) dan diterbitkan oleh Marzano (2020) menunjukkan bahawa mulai awal Januari 2018, pengguna aktif yang menggunakan media social adalah seramai 4.021 bilion orang pengguna daripada 7.593 bilion jumlah populasi penduduk dunia.

Berdasarkan Syed Mohammad Hilmi Syed Abdul Rahman et al., (2022), menyatakan bahawa perkembangan media sosial yang telah menjadi pilihan utama sebagai alat komunikasi yang mempunyai pelbagai kemudahannya seperti ruang berkomunikasi, ruang web perbadi, ruang penyebaran ilmu dan fakta-fakta, ruang perbincangan forum, ruang chat, ruang email, ruang sembang dan borak, ruang perkongsian gambar-gambar dan video, ruang perkongsian perisian mainan serta pelbagai-bagai perisian-perisian menjadikan media social ini banyak memberi kemudahan untuk berkomunikasi di antara satu sama lain serta memudahkan segala urusan pekerjaan, perkhidmatan dan urusan peribadi dan juga urusan seharian kerana semuanya dapat diselesaikannya hanya dihubung jari yang mana boleh diakses dimana sahaja dengan bantuan rangkaian internet sahaja.

Penggunaan media social secara tidak terkawal telah mengundang kepada keburukan-keburukan kepada pengguna dan juga masyarakat amnya yang mana ia menjadi alat utama untuk penyebaran fitnah, hasutan, ugutan, provokasi yang mana akan mengugat keselamatan negara, masyarakat, agama, budaya dan juga kaum di sesuatu negara (Saizan, 2018). Aplikasi media social Facebook, WhatsApp, Twitter, YouTube, LinkedIn, Pinterest, dan Instagram yang biasa digunakan ini sangat berpengaruh dalam pelbagai tetapan, daripada pembelian/penjualan tingkah laku, keusahawanan, isu politik dan berkonsepkan kapitalisme kerana kandungannya yang dijana oleh pengguna (Kapoor et al., 2018). Menurut Ali et al., (2018) media sosial telah membenarkan pengguna yang lain yang berniat jahat untuk memanfaatkan dan menceroboh privasi, juga keselamatan seseorang individu dan ini adalah kesan dari mledakan maklumat tanpa sempadan. Cabaran lain dalam penggunaan media social ialah masalah yang berkaitan dengan keselamatan dan privasi rangkaian perniagaan social serta pelanggaran keselamatan melaksanakan perkhidmatan yang disambungkan ke media sosial (Saura et al., 2022).

Oleh yang demikian, tahap kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber adalah sangat penting dan perlu dipertingkatkan selaras dengan kemajuan yang amat pesat dan pantas kemajuan internet pada masa kini. Di dapati bahawa wujudnya kaitan di antara media sosial dengan pelbagai pihak yang berkepentingan, dan juga pelbagai akibat yang berkaitan dengan penggunaannya, media sosial telah menarik perhatian penyelidik daripada pelbagai bidang, termasuk sistem maklumat untuk meningkatkan tahap keselamatan siber untuk pengguna media social. Moustaka et al., (2019) menyatakan privasi dan keselamatan ancaman perlu dilaksanakan dengan langkah-langkah yang bersesuaian untuk melindungi dan meningkatkan keselamatan

rangkaian social media dan seterusnya dapat memupuk golongan pintar media social yang bertujuan dapat meningkatkan keselamatan siber. Berdasarkan kajian oleh Jain et al., (2021), menyatakan bahawa kepentingan melindungi maklumat serta keselamatan pengguna siber adalah sangat penting dan tidak boleh dipandang dengan remeh kerana media social adalah alat komunikasi peribadi yang penting untuk dilindungi. Ini adalah kerana maklumat yang disimpan dalam rangkaian sosial sangat menarik dan memberi ruang kepada penjenayah-penjenayah siber untuk mengakses akaun peribadi seseorang pengguna media social dan ia boleh mendatangkan bahaya kepada pengguna media social.

Pengguna media social di alam siber yang mendedahkan maklumat-maklumat peribadi di dalam aplikasi- aplikasi media social Facebook, WhatsApp, Twitter, YouTube, LinkedIn, Pinterest, dan Instagram akan mudah mendedahkan pengguna-pengguna media sosial kepada jenayah-jenayah rompak, peras ugut, penyebaran gambar-gambar dan video peribadi yang tidak sepatutnya. Kes-kes jenayah seperti rogol, penipuan dan lain-lain lagi yang mana ini adalah disebabkan oleh kecuaiannya pengguna-pengguna media social sendiri yang yang cuai mendedahkan maklumat-maklumat peribadi serta terlampau percaya kepada individu yang tidak dikenali di media social. Oleh itu, adalah sangat penting untuk pengguna-pengguna siber terutamanya pengguna media social dan juga kerajaan Malaysia untuk melindungi keselamatan siber di Malaysia. Menurut Das, Rituparna; Patel, (2017), keselamatan siber adalah langkah-langkah yang diambil oleh pengguna-pengguna siber dan yang berkepentingan untuk mengekalkan maklumat peribadi, melindungi rangkaian, computer, program daripada yang tidak dibenarkan akses dan melindungi kehilangan data-data penting dan seterusnya dapat dilihat bahawa keselamatan siber adalah penting untuk dilakukan selaras dalam perkembangan semasa teknologi maklumat dan juga perkhidmatan yang berkembang dengan pantas dan pesatnya. Kaedah-kaedah atau langkah-langkah yang boleh di ambil untuk meningkatkan keselamatan siber untuk pengguna-pengguna media social ialah menambah bilangan tenaga mahir dalam bidang keselamatan siber dan juga menambah pejuang-pejuang jenayah siber yang mahir untuk menentang serangan siber dan meningkatkan penguatkuasaan undang-undang di dalam negara dan juga luar negara (Kundi et al., 2014).

Kerajaan sesebuah negara terutamanya Malaysia juga memainkan peranan yang amat penting dalam menjalankan penguatkuasaan undang-undang di dalam negara dan juga mengambil langkah-langkah untuk menentang serangan siber yang berfungsi untuk melindungi pengguna-pengguna siber di Malaysia terutamanya pengguna-pengguna media social. Langkah-langkah yang telah diambil oleh kerajaan Malaysia ialah diantaranya Strategi Keselamatan Siber Malaysia (MSCC) yang mana telah diluluskan pada 15 Januari 2020 yang dibangunkan oleh Majlis Keselamatan Negara (MKN) melalui Agensi Keselamatan Nasional (NASCA) yang mana strategi ini adalah menyenaraikan garis panduan dan peraturan yang perlu dipatuhi oleh organisasi, perniagaan dan juga masyarakat amnya (CyberSecurity Malaysia, 2021). Landskap Keselamatan Siber Malaysia 2020 terbitan (CyberSecurity Malaysia, 2021) menyatakan bahawa Unit Pemodenan Tadbiran dan Perancangan Pengurusan (MAMPU) telah membangunkan Rangka Kerja Keselamatan Siber Sektor Awam (RAKKSSA) pada April 2016 di bawah Teras Strategik kelas 3 Pelan Strategik ICT Sektor awam 2016-2020 yang memberi panduan asas kepada organisasi, perniagaan dan juga masyarakat dalam merancang perlindungan yang diperlukan bagi ruang siber masing-masing dan juga dapat memastikan keselamatan penyampaian sector awam serta dapat meningkatkan keyakinan pemegang taruh serta membanteras masalah penyalahgunaan jaringan.

Kajian penyelidikan oleh Nazilah et al., (2021) menyatakan bahawa masih ada kekurangan tindakan daripada kerajaan dalam penambahbaikan latihan dalam talian standard untuk keselamatan siber dan kurangnya program kesedaran keselamatan siber yang dikongsikan kepada umum untuk pengguna media social dalam pelan strategic negara. Media massa di Malaysia perlu memainkan peranan yang penting dalam menyebarkan kempen-kempen kesedaran mengenai keselamatan siber khususnya kepada pengguna media social dan media massa hendaklah melihat bahawa keselamatan siber sebagai isu kemasyarakatan dan menjadikannya sebagai tanggungjawab sosial korporat media massa (Pitchan et al., 2017).

Keselamatan siber dalam sesebuah organisasi sangat penting kerana institusi atau organisasi menghantar data sensitif merentasi rangkaian ke peranti lain semasa menjalankan perniagaan atau melakukan aktiviti perkongsian maklumat. Menurut Nur Sarida Mohd Fuad @ Mohd Daud & Ahmad Rizal Bin Mohd Yusof, (2022), keselamatan siber dalam institusi dan organisasi masih lemah dan untuk memastikan keselamatan siber terkawal dan berkesan, institusi dan organisasi perlu memperluaskan dan melindungi system keselamatan yang dimiliki dengan melindungi elemen seperti rangkaian, aplikasi, data, pangkalan data, cloud dan mobile dengan sebaiknya bagi mengelakkan serangan siber dan juga pengitipan digital. Selain daripada itu juga, kesan keselamatan siber yang tak terkawal di institusi Pendidikan sekolah menyebabkan penurunan pembelajaran di sekolah-sekolah Kementerian Pelajaran Malaysia serta tekanan dan kebimbangan pelajar-pelajar disekolah akibat buli siber terhadap media social pelajar terutamanya kepada pengguna Instagram dan Facebook (Noh & Ibrahim, 2014). Buli siber adalah penggunaan komunikasi berasaskan teknologi yang menimbulkan gangguan dan juga ugutan terhadap individu melalui mesej dan ekspresi secara dalam talian melalui peranti telekomunikasi seperti telefon pintar, emel, mesej segera dan juga jaringan social (Noh & Ibrahim, 2014). Di samping itu juga, jenayah buli siber membahayakan seseorang individu/pengguna media social kerana perkongsian gambar-gambar dan juga pengalaman yang berlebihan di media social akan menyebabkan penyebaran gambar-gambar individu yang tak sepatutnya di media social tanpa kebenaran individu tersebut dan seterusnya memberi tekanan perasaan dan kebimbangan dikalangan pengguna media social yang terlibat (Baccarella et al., 2018).

Bagi menangani jenayah siber yang menyerang pengguna-pengguna media social, beberapa perkakasan dan juga perisian boleh digunakan dalam jenayah ciber ini seperti EnCase®, Guidance Software, Enterprise, Forensic, dan juga Fastbloc® (Okutan & Çebi, 2019). Walaupun terdapatnya perkakasan dan juga perisian digunakan untuk menangani jenayah siber serta dapat juga mengesan jenayah apabila jenayah siber ditemui, namun ia masih tidak mencukupi dan bukanlah penyelesaian yang mutlak. Kajian-kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik-penyelidik (Dashora & Patel, 2011), (MacKinnon et al., 2013), (Noh & Ibrahim, 2014), menyatakan kesedaran yang tinggi terhadap tanggungjawab semasa bersosial di media social dapat melindungi daripada serangan siber dan pengguna-pengguna media social perlulah diterapkan dengan nilai-nilai etika, moral supaya nilai keselamatan siber kepada pengguna-pengguna media social terjamin serta terhindar daripada keganasan jenayah siber.

Kajian-kajian yang telah dibentangkan setakat ini memberikan bukti bahawa kepentingan media social sebagai alat komunikasi yang sangat pada masa kini dan ekoran daripada itu, banyak juga isu-isu yang timbul ekoran daripada kepesatan penggunaan media social dikalangan masyarakat, sector pekerjaan dan industry, pentadbiran, pendidikan, kewangan, pelbagai sektor agensi dan juga pelajar-pelajar di sekolah-sekolah dan institut-institut pengajian. Secara keseluruhannya, nampaknya terdapat bukti-bukti dari kajian sebelum ini yang menunjukkan bahawa kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber masih kurang dan lemah. Oleh itu, pengkaji ingin mengkaji tahap kesedaran keselamatan siber kepada pengguna-pengguna media sosial dan juga faktor-faktor bagi meningkatkan kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber.

Metodologi

Kaedah kajian yang dijalankan adalah dengan menggunakan kaedah deskriptif. Metodologi pendekatan kaedah kuantitatif digunakan dalam kajian ini yang mana bertujuan untuk menggambarkan tahap kesedaran pengguna-pengguna media sosial terhadap keselamatan siber dan bagi meningkatkan kesedaran pengguna media sosial terhadap keselamatan siber. Instrumen yang paling sesuai digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik dan diedarkan kepada responden-responden yang terdiri daripada warga Politeknik Muadzam Shah. Seramai 100 responden telah menjawab soal selidik yang diedarkan. Item soal selidik diubahsuai daripada kajian lepas seperti (Saizan, 2018) ; (Pitchan et al., 2017) dan (Ishak et al., 2012). Soal selidik mengandungi enam bahagian seperti di dalam jadual 2.

Jadual 2. Bahagian soal selidik

Komponen	Bahagian Soalan
1. Info Responden	A. Latarbelakang Responden
2. Maklumat Penggunaan Media Sosial	B. Maklumat Media Sosial
3. Sikap	C. Sikap Pengguna Media Sosial
4. Pengetahuan	D. Pengetahuan Tentang Ancaman Siber
5. Pengaruh Persekitaran	E. Pemantauan Terhadap Persekitaran
6. Kesedaran	F. Kesedaran Tentang Keselamatan Siber

Analisis data dilakukan dengan menggunakan perisian Microsoft Excel. Analisis deskriptif dilakukan ke atas info responden bagi mengetahui bilangan responden dari aspek jantina, umur, taraf pendidikan, dan jabatan melalui teknik taburan kekerapan dan peratusan. Manakala bagi komponen B, C, D, E, dan F, soalan dianalisa menggunakan teknik nilai min dan sisihan piawai bagi menganalisa soalan yang berkaitan dengan faktor sikap pengguna media sosial, pengetahuan tentang ancaman siber, pemantauan terhadap persekitaran dan kesedaran tentang keselamatan siber.

Keputusan Kajian dan Perbincangan

Dapatan Kajian bagi Bahagian A: Latarbelakang Responden.

Jadual 3 menunjukkan analisis bagi soalan bahagian A iaitu latarbelakang responden. Terdapat empat soalan di bahagian A iaitu i) Jantina, ii) Umur, iii) Taraf Pendidikan, dan iv) Jabatan. Maklumat yang diperolehi dalam bahagian ini adalah bertujuan untuk mengetahui latarbelakang responden yang terlibat dengan kajian ini.

Jadual 3. Analisis Bahagian A

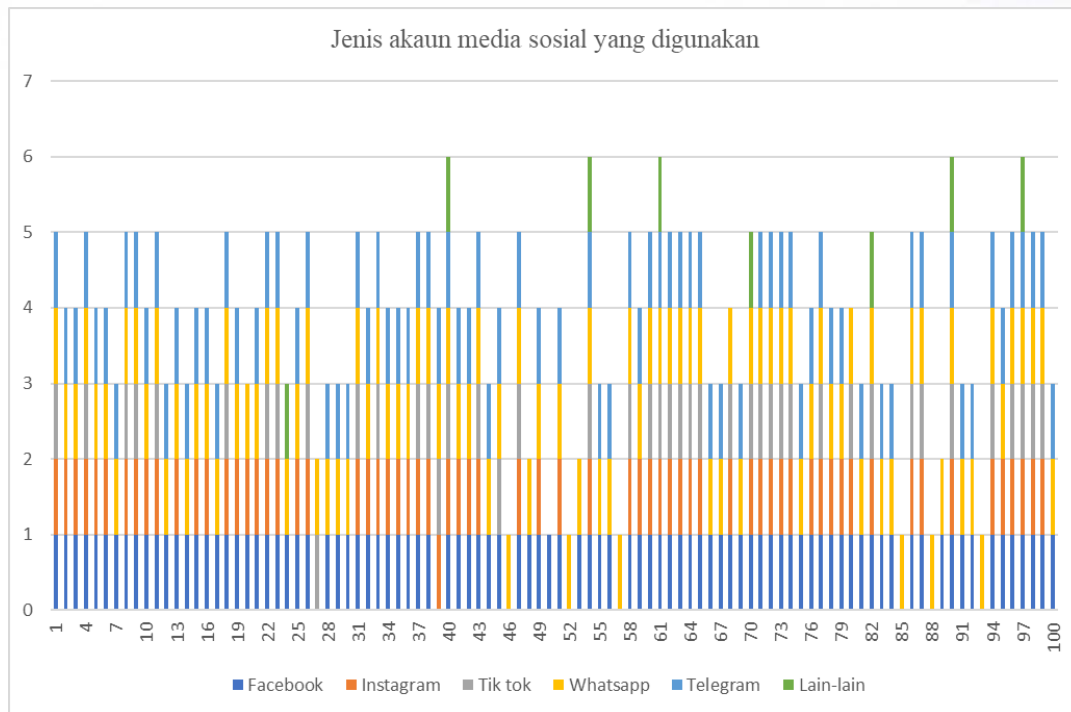
Latarbelakang Responden	Skor	Peratus%
i Jantina		
a) Lelaki	64	64%
b) Perempuan	36	36%
ii Umur		
a) 18 - 24	0	0%
b) 25 - 34	10	10%
c) 35 - 44	65	65%
d) 45 - 54	4	4%
e) 55 ke atas	0	0%
iii Taraf Pendidikan		
a) SPM	3	3%
b) Diploma	8	8%
c) Ijazah Pertama	31	31%
d) Sarjana	53	53%
e) Ph.D	1	1%
Jabatan		
iv a) Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi	28	28%
b) Jabatan Perdagangan	16	16%
c) Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti	8	8%
d) Jabatan Rekabentuk dan Komunikasi Visual	8	8%
e) Jabatan Kejuruteraan Mekanikal	12	12%
f) Jabatan Matematik, Sains dan Komputer	9	9%
g) Jabatan Pengajian Am	3	3%
h) Unit-unit	16	16%

Dapatan Kajian Bahagian B: Maklumat Media Sosial

Pada bahagian B mengandungi soalan yang berkaitan dengan maklumat penggunaan media social iaitu i) Adakah responden memiliki akaun media social, ii) Jenis akaun media social yang digunakan, dan iii) Anggaran masa yang diperuntukkan untuk melayari media social. Jadual 4 menunjukkan analisis responden yang memiliki media social.

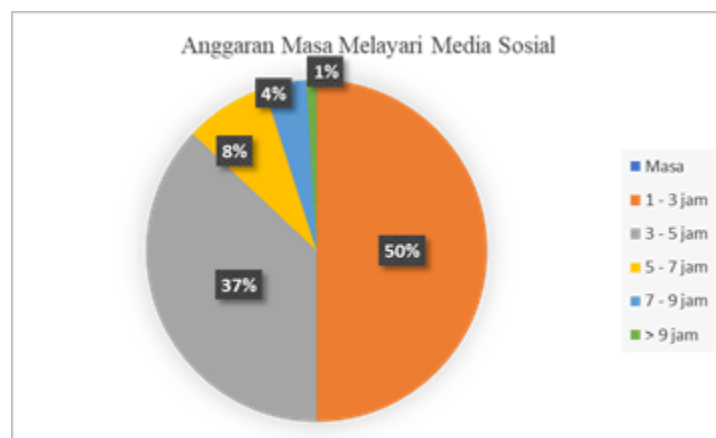
Jadual 4. Analisis responden yang memiliki media sosial

	<u>Frekuensi</u>	<u>Peratus</u>
Ya	98	98%
Tidak	2	2%



Rajah 1. Jenis akaun media sosial yang digunakan

Rajah 1 di atas menunjukkan graf jenis media sosial yang digunakan oleh responden. Daripada graf dapat dirumuskan bahawa Facebook, Whatsapp dan Instagram adalah media sosial yang paling digemari oleh responden. Majoriti responden menggunakan ketiga-tiga platform media sosial tersebut.



Rajah 2. Anggaran masa melayari media sosial

Rajah 2 di atas menunjukkan peratus tertinggi masa yang diperuntukkan oleh responden untuk melayari media sosial ialah dalam tempoh satu hingga tiga jam sehari iaitu sebanyak 50%. Nilai ini memberi gambaran bahawa majoriti responden tidak keterlaluan dalam melayari media sosial. Manakala sebanyak 37% responden melayari media sosial dalam tempoh tiga hingga lima jam sehari, diikuti 8% responden menggunakan lima hingga tujuh jam untuk melayari media sosial, 4% responden memperuntukkan tujuh hingga sembilan jam dan hanya 1% responden yang melayari media sosial dalam anggaran masa lebih daripada sembilan jam.

Dapatan Kajian Bahagian C: Sikap Pengguna Media Sosial

Pada bahagian C, soalan yang diajukan adalah bagi menilai faktor sikap pengguna media sosial ketika mengendalikan akaun media sosial. Analisa yang dilakukan adalah dengan menggunakan Teknik penskoran min. Terdapat 13 soalan dalam bentuk skala likert dengan skala pengukuran satu hingga lima. Skala jawapan jawapan yang digunakan merupakan 1= Sangat tidak setuju, 2= Tidak setuju, 3= Sederhana setuju, 4= Setuju, dan 5= Sangat setuju.

Berdasarkan Jadual 5 menunjukkan bahawa responden memberikan skor min tertinggi bagi soalan 11 dan 13 iaitu sentiasa mengenalpasti maklumat yang dikongsi di media sosial samada ia benar atau palsu dengan skor 4.04 dan memastikan mereka hanya berkongsi maklumat kepada rakan yang benar-benar dipercayai sahaja iaitu 4.08. Ini menunjukkan ramai responden yang prihatin dan berhati-hati dalam berkongsi sebarang maklumat termasuk dengan siapa mereka berkongsi. Manakala skor min terendah adalah bagi soalan 6 dan 7 iaitu memaparkan maklumat tempat tinggal dengan skor 2.32 dan maklumat nombor telefon dengan skor 2.49. Kebanyakan responden sangat-sangat berhati-hati dalam memaparkan maklumat tempat tinggal dan nombor telefon.

Jadual 5. Analisis faktor sikap pengguna media sosial

No	Butiran Soalan	Sampel Data	Sisihan Piawai	Skor Min	Tahap Kesedaran
1	Saya memastikan maklumat yang dikemaskini di akaun media sosial adalah tepat.	100	0.993	3.94	Sederhana
2	Saya memaparkan maklumat mengenai diri saya dalam media sosial dengan tepat	100	1.006	3.17	Sederhana
3	Saya memaparkan maklumat laman web/email dalam media sosial dengan tepat	100	1.014	3.39	Sederhana
4	Saya memaparkan maklumat jantina dalam media sosial dengan tepat	100	1.000	3.97	Sederhana
5	Saya memaparkan gambar profil dalam media sosial dengan tepat	100	1.202	3.36	Sederhana
6	Saya memaparkan maklumat tempat tinggal dalam media sosial dengan tepat	100	1.081	2.32	Rendah
7	Saya memaparkan maklumat nombor telefon dalam media sosial dengan tepat	100	1.291	2.49	Rendah
8	Saya memaparkan maklumat tarikh lahir dalam media sosial dengan tepat	100	1.321	3.25	Sederhana
9	Saya sudah membuat tetapan keselamatan (security settings) terhadap akaun saya di media sosial	100	1.235	3.9	Sederhana
10	Saya sedar dengan siapa saya berkongsi maklumat di media sosial	100	0.893	3.97	Sederhana
11	Saya sentiasa mengenalpasti maklumat yang dikongsi di media sosial samada ia benar atau palsu	100	0.790	4.04	Tinggi
12	Saya sentiasa merasa ragu-ragu terhadap perkongsian maklumat di media sosial	100	0.993	3.73	Sederhana
13	Saya hanya berkongsi maklumat pada rakan yang benar benar dipercayai sahaja	100	0.774	4.08	Tinggi
PURATA				3.51	SEDERHANA

Dapatan Kajian Bahagian D: Pengetahuan Tentang Ancaman Siber

Soalan di bahagian D adalah berkaitan pengetahuan pengguna media sosial tentang ancaman siber. Bentuk soalan adalah serupa dengan soalan bahagian C iaitu skala likert satu hingga lima. Teknik pengskoran min juga digunakan untuk menganalisa hasil jawapan responden. Berdasarkan jadual 6, responden memberikan skor tertinggi bagi soalan 1 iaitu responden mengetahui mengenai ancaman siber yang berlaku di media sosial dengan skor 4.22. Manakala skor terendah adalah bagi soalan 3 iaitu responden pernah mengalami ancaman siber di media sosial. Situasi menunjukkan bahawa majoriti responden mempunyai pengetahuan yang baik tentang ancaman siber di media sosial. Kebanyakan responden juga tidak pernah mengalami ancaman siber melalui media sosial.

Jadual 6. Analisis faktor pengetahuan tentang ancaman siber

No	Butiran Soalan	Sampel Data	Sisihan Piawai	Skor Min	Tahap Kesedaran
1	Saya mengetahui mengenai ancaman siber yang berlaku di media sosial	100	0.883	4.22	Tinggi
2	Saya mengetahui jenayah siber berpunca daripada media sosial	100	1.041	4.08	Tinggi
3	Saya pernah mengalami ancaman siber melalui media sosial	100	1.250	2.85	Rendah
4	Saya mengetahui mengenai jenayah buli siber di media sosial	100	0.937	3.90	Sederhana
5	Saya mengetahui mengenai "phishing" di media sosial	100	1.314	3.70	Sederhana
6	Saya mengetahui mengenai penipuan siber (scam) di media sosial	100	1.008	4.07	Tinggi
7	Saya mengetahui mengenai intipan siber di media sosial	100	1.143	3.84	Sederhana
PURATA				3.81	SEDERHANA

Dapatan Kajian Bahagian E: Pemantauan Terhadap Persekitaran

Bahagian E mengandungi soalan tentang pemantauan responden terhadap persekitaran yang berkaitan dengan isu ancaman siber. Jadual 7 menunjukkan responden memberikan skor min tertinggi bagi soalan 2 iaitu responden sentiasa berkongsi maklumat mengenai isu ancaman siber dengan ibubapa, rakan-rakan, dan rakan sekerja. Responden mempunyai rasa tanggungjawab yang tinggi dalam menyampaikan sebarang maklumat tentang ancaman siber kepada orang yang terdekat. Manakala skor min yang paling rendah adalah bagi soalan 4 dengan skor 2.95. Maka ini menunjukkan yang kurangnya pengawasan rakan sekerja responden dalam aktiviti media sosial.

Jadual 7. Analisis faktor pemantauan terhadap persekitaran

No	Butiran Soalan	Sampel Data	Sisihan Piawai	Skor Min	Tahap Kesedaran
1	Saya sentiasa berbincang mengenai isu ancaman siber dengan ibubapa/ rakan-rakan /rakan sekerja	100	0.968	3.54	Sederhana
2	Saya sentiasa berkongsi maklumat mengenai isu ancaman siber dengan ibubapa/rakan-rakan/rakan sekerja	100	0.943	3.67	Sederhana
3	Saya sentiasa saling memperingati mengenai isu ancaman siber dengan ibubapa/rakan-rakan/rakan sekerja	100	1.000	3.64	Sederhana
4	Rakan sekerja sentiasa mengawasi setiap aktiviti saya di media sosial	100	0.989	2.95	Rendah
PURATA				3.45	SEDERHANA

Dapatan Kajian Bahagian F: Kesedaran Tentang Keselamatan Siber

Soalan di bahagian F adalah berkaitan kesedaran tentang keselamatan siber. Secara keseluruhannya, tahap kesedaran responden adalah sederhana. Ini menunjukkan bahawa tahap kesedaran pengguna media sosial tentang keselamatan siber termasuk program keselamatan siber, undang-undang siber, pakar rujuk sekiranya berlaku ancaman siber dan pengetahuan teknikal bagi memantau penggunaan media sosial.

Jadual 8. Analisis faktor kesedaran tentang keselamatan siber

No	Butiran Soalan	Sampel Data	Sisihan Piawai	Skor Min	Tahap Kesedaran
1	Saya mengetahui berkenaan program kesedaran keselamatan siber	100	0.989	3.65	Sederhana
2	Saya mengetahui mengenai undang-undang siber di Malaysia	100	0.972	3.38	Sederhana
3	Saya mengetahui pada siapa harus dirujuk sekiranya mengalami ancaman siber	100	0.852	3.39	Sederhana
4	Saya mengetahui secara teknikal kaedah memantau penggunaan media sosial bagi mengelakkan diri daripada ancaman siber	100	1.101	3.17	Sederhana
PURATA				3.40	SEDERHANA

Kempen Kesedaran Keselamatan Siber Media Sosial

Berdasarkan hasil kajian dan analisis yang dijalankan dalam kalangan warga Politeknik Muadzam Shah, tahap kesedaran terhadap keselamatan siber di media sosial adalah sederhana. Kesemua faktor yang dikaji iaitu factor sikap, pengetahuan tentang ancaman siber, pemantauan terhadap persekitaran, dan kesedaran tentang keselamatan siber memberikan nilai skor min sederhana. Menurut Pitchan, Muhammad Adnan , kajian mendapati para informan tidak sedar dan tidak tahu mengenai kewujudan undang-undang siber kerana merasakan undang-undang berkenaan tidak penting bagi mereka, tidak berkaitan dan mereka mengamalkan sifat sambil lewa (Pitchan et al., 2017).

Terdapat banyak kaedah atau amalan baik semasa melayari media sosial yang perlu warga Politeknik Muadzam Shah ambil tahu dan amalkan. Pihak pengurusan yang berkenaan boleh menganjurkan kempen-kempen kesedaran kepada warga Politeknik Muadzam Shah bagi memastikan segala info tentang ancaman dan keselamatan siber ketika melayari media sosial dapat disalurkan.

Kesimpulan

Walaupun penggunaan media sosial dalam kehidupan seharian kini menjadi satu normalisasi, pengguna media sosial perlu mempunyai pengetahuan tentang keselamatan siber. Hal ini termasuk pengetahuan tentang ancaman siber yang wujud di media sosial, kemahiran secara teknikal dalam memastikan akaun media sosial dapat dilindungi, dan pengetahuan tentang organisasi atau badan yang dapat membantu sekiranya menjadi mangsa serangan siber.

Selain itu, pengguna media sosial yang berpengetahuan harus menjadi agen penyelamat kepada pengguna media sosial di persekitarannya dengan cara sentiasa berkongsi maklumat tentang keselamatan siber. Secara tidak langsung, ia dapat membantu mengurangkan risiko bertambahnya mangsa serangan siber.

Rujukan

- Ali, S., Islam, N., Rauf, A., Din, I. U., Guizani, M., & Rodrigues, J. J. P. C. (2018). Privacy and security issues in online social networks. *Future Internet*, 1(12), 1–12. <https://doi.org/10.3390/fi10120114>
- Baccarella, C. V., Wagner, T. F., Kietzmann, J. H., & McCarthy, I. P. (2018). Social media? It's serious! Understanding the dark side of social media. *European Management Journal*, 36(4), 431–438. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.07.002>
- Chan, H., & Mubarak, S. (2012). Significance of Information Security Awareness in the Higher Education Sector. *International Journal of Computer Applications*, 60(10), 23–31. <https://doi.org/10.5120/9729-4202>
- Creese, S., Goldsmith, M., Nurse, J. R. C., & Phillips, E. (2012). A data-reachability model for elucidating privacy and security risks related to the use of online social networks. *Proc. of the 11th IEEE Int. Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications, TrustCom-2012 - 11th IEEE Int. Conference on Ubiquitous Computing and Communications, IUCC-2012*, 1124–1131. <https://doi.org/10.1109/TrustCom.2012.22>
- CyberSecurity Malaysia. (2021). Landskap Keselamatan Siber Malaysia 2020: Apakah Persiapan Menghadapi Cabaran Keselamatan Siber Mendatang? *Suruhanjaya Komunikasi Dan Multimedia*, 1(1), 1–17.
- Das, Rituparna; Patel, M. (2017). Cyber Security for Social Networking Sites: Issues, Challenges and Solutions. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 5(IV), 833–838. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2017.4153>
- Dashora, K., & Patel, P. P. (2011). Cyber Crime in the Society: Problems and Preventions. *Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*, 3(1), 240–259.
- Ishak, I., Sidi, F., Jabar, M. A., Fazlida, N., Sani, M., & Mustapha, A. (2012). A Survey on Security Awareness among Social Networking Users in Malaysia Faculty of Computer Science and Information Technology ,. 6(12), 23–29.
- Jain, A. K., Sahoo, S. R., & Kaubiyal, J. (2021). Online social networks security and privacy: comprehensive review and analysis. *Complex and Intelligent Systems*, 7(5), 2157–2177. <https://doi.org/10.1007/s40747-021-00409-7>

- Kapoor, K. K., Tamilmani, K., Rana, N. P., Patil, P., Dwivedi, Y. K., & Nerur, S. (2018). Advances in Social Media Research: Past, Present and Future. *Information Systems Frontiers, 20*(3), 531–558. <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9810-y>
- Khan, S. A., Alkawaz, M. H., & Zangana, H. M. (2019). The Use and Abuse of Social Media for Spreading Fake News. *2019 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems, I2CACIS 2019 - Proceedings, 1*(June), 145–148. <https://doi.org/10.1109/I2CACIS.2019.8825029>
- Kundi, G. M., Nawaz, A., & Akhtar, R. (2014). Digital Revolution, Cyber-Crimes And Cyber Legislation : A Challenge To Governments In Developing Countries. *Journal of Information Engineering and Applications, 4*(4), 61–71.
- MacKinnon, L., Bacon, L., Gan, D., Loukas, G., Chadwick, D., & Frangiskatos, D. (2013). Cyber security countermeasures to combat cyber terrorism. In *Strategic Intelligence Management: National Security Imperatives and Information and Communications Technologies*. Copyright 2013 Elsevier Inc. All rights reserved. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-407191-9.00020-x>
- Marzano, G. (2020). Crowd-based applications and societal challenges. *Jahr, 11*(1), 247–260. <https://doi.org/10.21860/J.11.1.13>
- Mavroeidis, V., Vishi, K., & Josang, A. (2018). A framework for data-driven physical security and insider threat detection. *Proceedings of the 2018 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, ASONAM 2018*, 1108–1115. <https://doi.org/10.1109/ASONAM.2018.8508599>
- Moustaka, V., Theodosiou, Z., Vakali, A., Kounoudes, A., & Anthopoulos, L. G. (2019). Enhancing social networking in smart cities: Privacy and security borderlines. *Technological Forecasting and Social Change, 142*(September), 285–300. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.026>
- Muhammad Adnan Pitchan, & Siti Zobidah Omar. (2019). Dasar Keselamatan Siber Malaysia: Tinjauan Terhadap Kesedaran Netizen dan Undang-Undang. In *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication* (Vol. 35, Issue 1, pp. 103–119).
- Nazilah, A., Ibrahim, C. W. I. R. C. W., Rohaizad, N. A. A., Norillah, A., Ibrahim, R. Z. A. R., & Dagang, M. (2021). Counselling students' perception of online learning during COVID-19 in Malaysia. *Electronic Journal of E-Learning, 19*(4), 282–295. <https://doi.org/10.34190/ejel.19.4.2445>
- Noh, C. H. C., & Ibrahim, M. Y. (2014). Kajian Penerokaan Buli Siber Dalam Kalangan Pelajar UMT. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 134*(1), 323–329. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.255>
- Nur Sarida Mohd Fuad @ Mohd Daud, & Ahmad Rizal Bin Mohd Yusof. (2022). Memahami Jenayah Siber Dan Keselamatan Siber Di Malaysia: Suatu Pemerhatian Terhadap Pandangan Sarjana Dan Intelektual (Understanding Cybercrime and Cybersecurity in Malaysia: an Observation From the Perspective of Scholars and Intellectuals). *Asian Journal of Environment, History and Heritage, 6*(1), 11–26.
- Okutan, A., & Çebi, Y. (2019). A Framework for Cyber Crime Investigation. *Procedia Computer Science, 158*, 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.054>
- Pitchan, Muhammad Adnan; Omar, Siti Zobiah; Bolong, Jusang; Ahmad Ghazali, A. H. (2017). Analisis Keselamatan Siber Dari Perspektif persekitaran Sosial : Kajian Terhadap Pengguna Internet. *Journal of Social Sciences and Humanities, 12*(2), 16–29.
- Saizan, Z. (2018). Cyber Security Awareness among Social Media Users: Case Study in German- Malaysian Institute (GMI). *Asia-Pacific Journal of Information Technology & Multimedia, 07*(02(02)), 111–127. [https://doi.org/10.17576/apjitm-2018-0702\(02\)-10](https://doi.org/10.17576/apjitm-2018-0702(02)-10)

- Saura, J. R., Ribeiro-Soriano, D., & Palacios-Marqués, D. (2022). Evaluating security and privacy issues of social networks based information systems in Industry 4.0. *Enterprise Information Systems*, 16(10–11), 1694–1710. <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1913765>
- Syed Mohammad Hilmi Syed Abdul Rahman, Mohd Anuar Ramli, Che Zarina Sa'ari, Azah Anir Norman, Mohd Anuar Mamat, & Muhammad Hazim Mohd Azhar. (2022). Penggunaan Media Sosial Baharu: Isu-Isu dan Panduan Perspektif Islam. *Jurnal Usuluddin*, 50(1), 73–96.
- Syed Zulkarnain, S. I., & Hitam, N. A. (2014). Social Media Use or Abuse : A Review. *Journal of Human Development and Communication (JoHDEC)*, 3(August 2015), 41–58.
- Haroon Siddique. 2018. Media Sosial Malap. <http://www.utusan.com.my/rencana/utama/media-sosialmalap-1.595766> [25 Disember 2018]
- Haroon Siddique. 2018. Media Sosial Malap. <http://www.utusan.com.my/rencana/utama/media-sosialmalap-1.595766> [25 Disember 2018]
- Norhafzan Jaafar. 2018. Sedia hadapi serangan 'sengit' Jenayah Siber. <https://www.bharian.com.my/rencana/muka10/2018/11/501856/sedia-hadapi-serangan-sengitjenayah-siber> [25 Disember 2018]
- We Are Social, 2018; <https://wearesocial.com/it/blog/2018/01/global-digital-report-2018>
- Landskap Keselamatan Siber Malaysia 2020: Apakah Persiapan Menghadapi Cabaran Keselamatan Siber Mendatang. CyberSecurity Malaysia 2021. https://www.cybersecurity.my/data/content_files/26/2150.pdf
- Internet World Stats. Miniwatts Marketing Group. Page updated Jan 21, 2023. <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Jejak Hijrah Rasulullah - Analisis Ruangan G.I.S: Menyelusuri Laluan Hijrah Mengikut Ketinggian Kontur

TPr. Gs. Rozaimi bin Majid

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah,
Kedah, Malaysia

*Corresponding author: rozaimimajid@gmail.com

Abstrak. Hijrah merupakan salah satu peristiwa yang penting dan juga sejarah yang besar artinya kepada umat Islam. Hijrah ialah perpindahan Rasulullah s.a.w dan para sahabatnya dari Kota Makkah al-Mukarramah ke Madinah al-Munawwarah yang merupakan salah satu strategi yang digunakan Rasulullah s.a.w untuk mengembangkan syiar Islam. Walau bagaimanapun tiada visual yang jelas menunjukkan laluan jejak Rasulullah s.a.w mengikut ketinggian kontur muka bumi sewaktu berhijrah. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti laluan jejak hijrah Rasulullah s.a.w mengikut ketinggian kontur antara Kota Makkah ke Madinah di tanah Arab menerusi aplikasi GIS. Analisis ruangan dijalankan dengan mendigitkan imej peta lama laluan hijrah Rasulullah s.a.w (www.detikhijrah.blogspot.com) dan ketinggian kontur daripada Google Earth Pro. Dua jenis laluan telah dipetakan iaitu laluan biasa yang dilalui oleh kafilah Arab dan laluan hijrah Rasulullah s.a.w. Hasil analisis menunjukkan jarak laluan hijrah Rasulullah s.a.w ialah 564.15 km iaitu lebih jauh berbanding jarak laluan biasa kafilah Arab (487.74 km), dan jarak jalanraya sekarang (436 km). Selain daripada itu, Rasulullah s.a.w merentasi tiga jenis ketinggian tanah yang berbeza untuk mengelak dikesan oleh puak Quraisy. Kawasan tanah rata (<150 m) sejauh 120.80 km (21.41%), kawasan tanah bukit (150 m - 300 m) sejauh 154.14 km (27.32%), dan kawasan tanah tinggi (300 m - 1,000 m) sejauh 289.22 km (51.27%) iaitu jenis ketinggian tanah yang banyak dilalui. Oleh itu, hasil dapatan ini telah berjaya memaparkan visual laluan jejak hijrah Rasulullah s.a.w secara geo-ruangan GIS.

Katakunci: Hijrah, Rasulullah s.a.w, GIS, kontur, jarak.

Pengenalan

Hijrah Rasulullah s.a.w dari kota Makkah al-Mukarramah ke Madinah al-Munawwarah (dikenali sebagai Yathrib ketika itu) mulai bulan Rabiulawal atas tuntutan, izin dan hidayah Allah s.w.t. Hijrah adalah penghijrahan Rasulullah s.a.w dan para sahabat merupakan salah satu strategi yang digunakan oleh Rasulullah s.a.w untuk mengembangkan syiar Islam. Sesuai dengan janji penduduk Madinah, yang ingin membantu dan melindungi Rasulullah s.a.w serta penghijrah Islam pada masa itu, membantu menjayakan penghijrahan Baginda. Ini menjadikan strategi penyebaran Islam di luar Mekah lebih berkesan (Siti Hajar, 2020).

Penghijrahan bermula apabila Nabi s.a.w diancam bunuh oleh kaum musyrikin di Makkah kerana usaha dakwahnya. Perjalanan Nabi s.a.w bersama-sama sahabat Baginda Saidina Abu Bakar as-Siddiq bermula pada 28 Safar dengan meninggalkan rumah dan bersembunyi di Gua Thur selama 3 hari. Baginda memulakan perjalanan hijrah yang jauh pada 1 Rabiulawal sehingga tiba di Yathrib pada 12 Rabiulawal. Seorang pembimbing yang arif dan cekap bernama Abdullah bin al-Uraiqit telah diupah untuk membawa Baginda ke Yathrib (Ahmad Zainuddin, 2021). Jalan yang dilalui Nabi s.a.w bukanlah seperti yang dilalui oleh kafilah Arab, dan ini menyebabkan Nabi s.a.w melalui jalan yang sukar dan jauh.

Persoalannya di manakah jalan hijrah Rasulullah s.a.w pada peta Arab Saudi? Berapakah jarak dan nilai aras ketinggian tanah di sepanjang laluan hijrah Baginda? Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti jejak laluan hijrah, jarak laluan dan ketinggian tanah berdasarkan nilai garis kontur.

Kajian ini menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS) kerana pemetaan GIS mempunyai banyak kelebihan berbanding pemetaan konvensional. Dalam kajian Meraj, Gomaa, Ramaze dan Mohammad (2015) berjaya menghasilkan penerbitan atlas dwibahasa tapak bersejarah di Makkah yang mengandungi lebih daripada 70 lokasi bersejarah dan menjangkai tempoh hampir seribu tahun (500-an hingga 1500-an) dengan menggunakan GIS. Bagi Fazal Mohammed, Lam, Al-Amril dan Amir Imran (2021) pula menggunakan GIS bagi menghasilkan peta variasi dialek Melayu di Kedah, dan antara lain penemuan mereka ialah maklumat-maklumat geografi atau bentuk muka bumi seperti sungai, paya, gunung, bukit dan hutan boleh menjadi faktor penentu kepada penyebaran dialek Melayu.

Manakala Kalang dan Eboy (2021) membincangkan penggunaan model statistik ruangan seperti Geographically Weighted Regression (GWR), Ordinary Least Square (OLS), Spatial Error Model (SEM), dan Spatial Lag Model (SLM) dalam signifikan penyebaran pandemik COVID-19 dengan menggunakan GIS. Berbeza dengan Noor Suhaiza, Mohd Effendi, Masiri dan Najihah (2021) menggunakan GIS dalam analisis potensi dan pemetaan risiko tsunami di pantai barat Semenanjung Malaysia dan berjaya mengelaskan kawasan kepada zon sangat bahaya, zon bahaya, zon sederhana dan zon selamat. Sementara itu Mohammad Azam dan Eboy (2023) menggunakan GIS dalam pemetaan perubahan guna tanah dengan mendapatkan data dan maklumat yang tepat berkaitan taburan guna tanah dan litupan bumi. Secara ringkasnya, GIS mempunyai kelebihan dan faedah dalam menjana hasil penyelidikan dan juga membantu dalam membuat keputusan.

Tinjauan Literatur

GIS ialah sistem komputer yang mampu memasang, menyimpan, memanipulasi dan memaparkan maklumat rujukan geografi, iaitu data yang dikenal pasti mengikut lokasinya. GIS boleh dianggap sebagai satu bentuk khas sistem maklumat yang menyediakan maklumat yang diperlukan dengan memproses dan menganalisis data geografi. Data dikatakan dirujuk secara geografi apabila ia didaftarkan dalam sistem koordinat geografi yang diterima (Anustup, 2021).

Juga menurut Anustup (2021), GIS mempunyai keupayaan untuk menyepadukan, menyimpan, mengedit, menganalisis, berkongsi dan memaparkan maklumat rujukan geografi. Dalam pengertian yang lebih umum, GIS ialah alat perisian yang membolehkan pengguna melakukan pertanyaan interaktif, menganalisis maklumat ruangan, mengedit data, memetakan dan membentangkan hasil semua operasi ruangan.

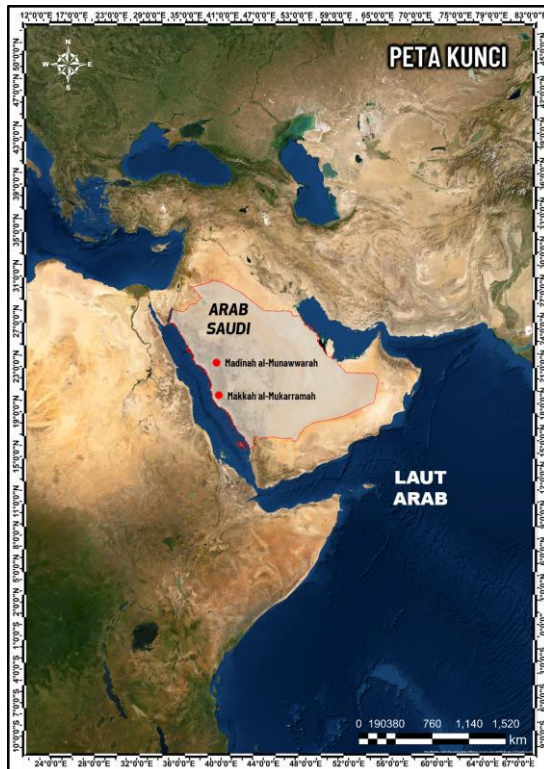
Bagi Caitlin (2023), GIS ialah satu bidang teknologi yang menggabungkan ciri geografi dengan data jadual (juga dikenali sebagai data atribut) untuk memetakan, menganalisis dan menilai masalah dalam dunia sebenar. Kata kunci dalam teknologi ini ialah geografi dan ini bermakna sebahagian daripada data adalah ruangan atau geografi.

Manakala GISGeography (2023) menjelaskan bahawa GIS menyimpan, menganalisis dan menggambarkan data tentang lokasi geografi di permukaan bumi. GIS bermaksud Sistem Maklumat Geografi dan merupakan alat komputer yang mengkaji hubungan ruangan, corak dan tren dalam geografi. Pemetaan GIS boleh menghasilkan visualisasi maklumat georuangan. Empat idea utama GIS ialah (1) menjana data geografi, (2) mengurus data tersebut dalam pangkalan data, (3) menganalisis dan mencari corak, dan (4) memaparkan data tersebut pada peta.

Jadi daripada penjelasan di atas menunjukkan bahawa visualisasi dan menganalisis data pada peta mempunyai kesan yang baik untuk memahami data dan seterusnya membolehkan membuat keputusan yang lebih baik menggunakan GIS. Sistem maklumat geografi membantu kita memahami lokasi, memudahkan analisis dan jawapan menjadi jelas kerana kita melihat cara sebahagian daripada data berkaitan dengan perkara lain dalam konteks geografi.

Metodologi

Kawasan Kajian



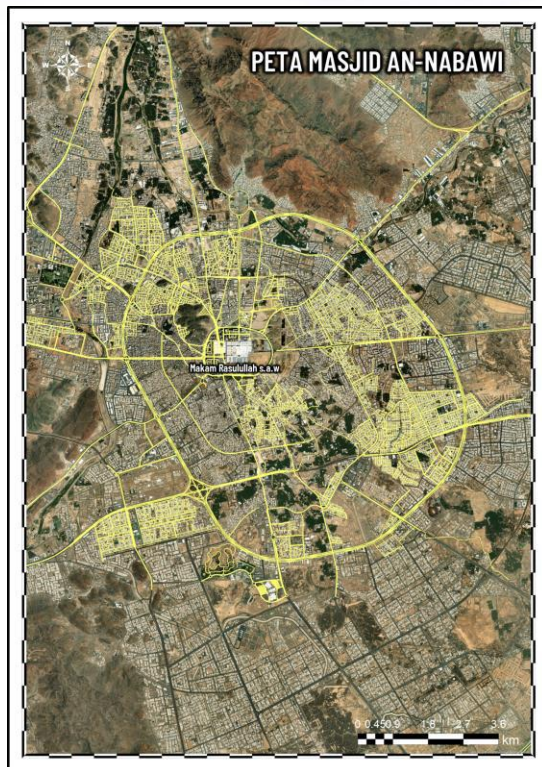
Kerajaan Arab Saudi adalah negara terbesar di Semenanjung Arab. Ia bersempadan dengan Jordan di barat laut, Iraq di utara dan timur laut, Kuwait, Qatar, Bahrain dan Emiriah Arab Bersatu di timur, Oman di tenggara dan Yaman di selatan. Teluk Parsi terletak di timur laut dan Laut Merah di barat. Ia mempunyai anggaran penduduk 27.6 juta dan meliputi kawasan seluas kira-kira 2,150,000 kilometer persegi (830,000 batu persegi). Kerajaan ini kadangkala disebut sebagai "Tanah Dua Masjid" merujuk kepada Makkah dan Madinah, dua tempat paling suci dalam Islam (Rajah 1). Ringkasnya, negara ini lazimnya disebut sebagai Arab Saudi.

Rajah 1. Kedudukan Kota Makkah dan Kota Madinah dalam negara Arab Saudi

Kota Makkah al-Mukarramah terletak kira-kira 73 kilometer di timur Jeddah. Makkah adalah kota paling suci bagi umat Islam. Di sini juga terletak Masjidil Haram di mana terdapatnya Kaabah ($21^{\circ}25'21.1''N$, $39^{\circ}49'34.3''E$) (Rajah 2). Kota ini terletak di lembah yang sempit dan dikelilingi oleh pergunungan dengan bangunan Kaabah sebagai titik tengah kota.



Rajah 2. Masjidil Haram di Kota Makkah



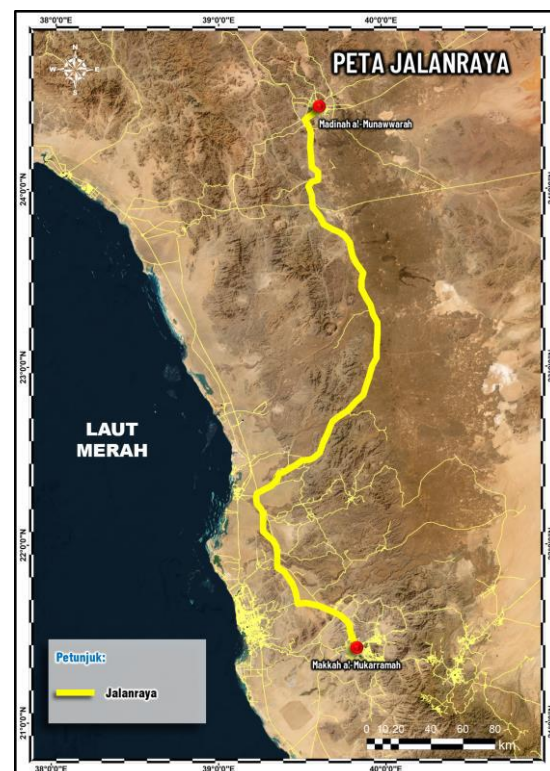
Rajah 3. Masjid an-Nabawi di Kota Madinah

Kota Makkah al-Mukarramah dan Madinah al-Munawwarah boleh dihubungi dengan jalanraya pada jarak 436 km, atau dengan 4 jam perjalanan (Rajah 4).

Populasi Dan Sampel - Sumber Data Ruang Dan Atribut

Dalam kajian GIS, populasi dan sampel merujuk kepada data ruang dan atribut. Semua data ini diperolehi daripada sumber yang dikenal pasti. Secara ringkasnya, sumber pengumpulan data untuk kajian ini boleh dirujuk dalam Jadual 1. Kesemua peta ini telah ditukar kepada sistem koordinat unjuran Ain_el_Abd_UTM_Zone_37N dan unjuran peta ialah Transverse_Mercator. Tujuan unjuran peta ini dipilih untuk pengiraan kawasan atau geometri yang dijana secara automatik dalam ArcGIS 10.1.

Kota Madinah al-Munawwarah terletak di wilayah barat laut Arab Saudi, khususnya di wilayah Hijaz, kira-kira 250 kilometer ke timur Laut Merah pada ketinggian 620 meter di atas paras laut. Madinah adalah kota suci kedua bagi umat Islam selepas Makkah dan sebelum Baitulmaqdis. Ini adalah kerana di Madinah terdapat Masjid an-Nabawi (24°28'02.8"N, 39°36'40.0"E) (Rajah 3) di mana terletaknya makam Rasulullah s.a.w. Madinah terletak di persimpangan tiga lembah iaitu Lembah Aql, Lembah Aqi' dan Lembah Himd. Madinah pada asalnya dipanggil Yathrib tetapi selepas peristiwa hijrah nama itu ditukar kepada Madinat al-Nabi (Kota Nabi) atau al Madinah al-Munawwarah (Kota bercahaya) manakala perkataan Madinah bermaksud "bandar/kota".



Rajah 4. Peta jalanraya yang menghubungkan Kota Makkah dan Kota Madinah

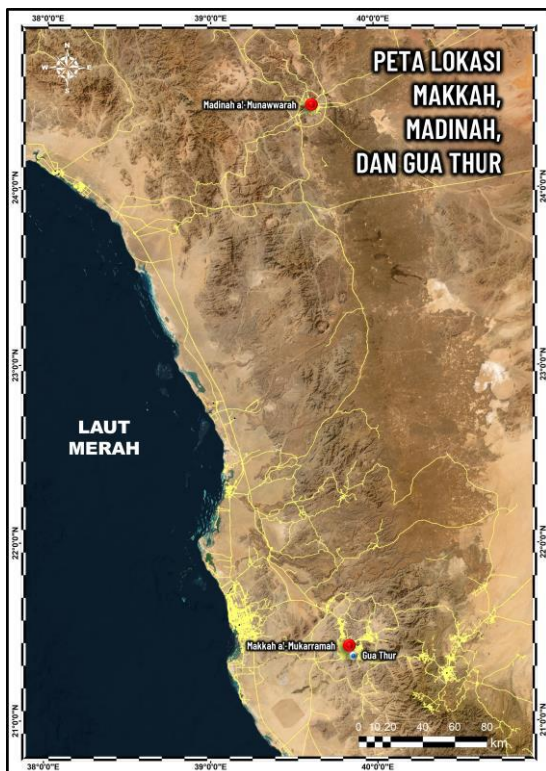
Jadual 1. Data ruangan dan sumber data

Bil.	Nama Data Ruangan	Jenis Data	Status Digital	Sumber
1	Peta dunia	Vektor	Digital	https://international.ipums.org/international/gis.shtml
2	Peta jalanraya	Vektor	Digital	https://mapcruzin.com/free-saudi-arabia-country-city-place-gis-shapefiles.htm
3	Lokasi Kota Makkah, Kota Madinah dan Gua Thur	Vektor	Belum digital	Google Map
4	Peta laluan hijrah Rasulullah s.a.w	Raster	Belum digital	www.detikhijrah.blogspot.com
5	Peta kontur	Raster	Belum digital	Google Earth Pro
6	Imej satelit bumi	Raster	Tidak berkaitan	arcgis.com services.arcgisonline.com (user)

Pembangunan Data Dan Dapatan Kajian

(a) Lokasi Kota Makkah, Kota Madinah dan Gua Thur

Penyediaan peta lokasi dua kota dan satu tempat (Gua Thur) ini untuk dijadikan sebagai titik permulaan, titik persembunyian, dan titik pengakhiran laluan hijrah Rasulullah s.a.w. Kaedah geokod digunakan dengan mengambil koordinat Kaabah mewakili Kota Makkah, Masjid an-Nabawi mewakili Kota Madinah dan Gua Thur. Koordinat ini diperolehi daripada Google Map dengan mengklik pada bangunan atau tempat yang dimaksudkan. Koordinat yang diperolehi ialah 21.42255, 39.82618 untuk Kaabah, 24.46738, 39.61114 untuk Masjid an-Nabawi, dan 21.37728, 39.84975 untuk Gua Thur. Koordinat ini kemudiannya diisikan dalam Microsoft Excel



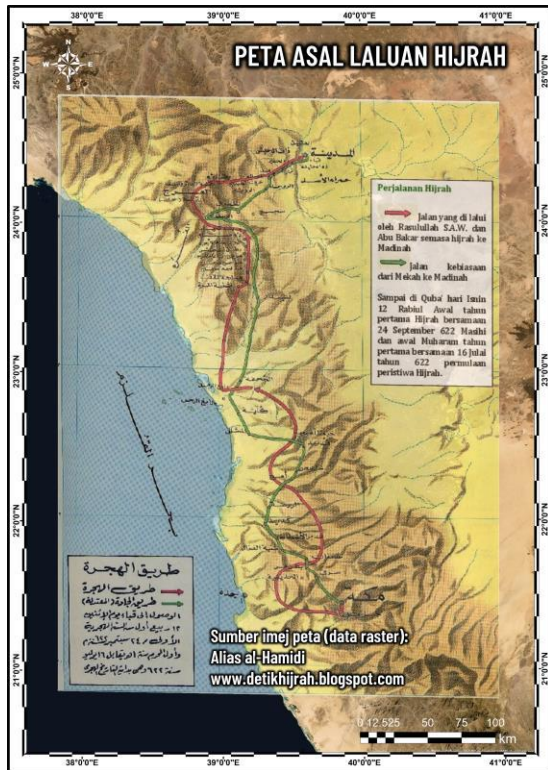
Rajah 5. Peta lokasi Kota Makkah, Kota Madinah, dan Gua Thur

dan fail Excel ini diimport ke ArcMap menggunakan proses *Add XY Data*. Pada bingkai data ArcMap, tiga titik yang mewakili Kota Makkah, Masjid an-Nabawi, dan Gua Thur akan dipaparkan (Rajah 5).

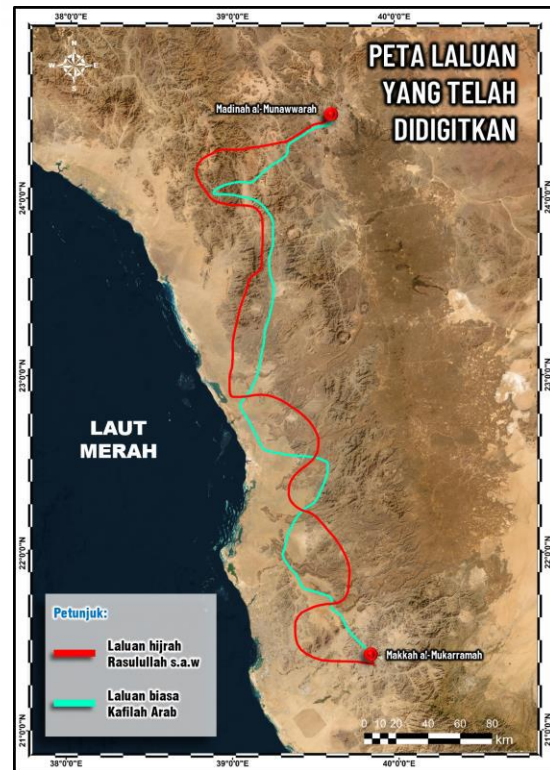
(b) Peta Laluan Hijrah Rasulullah s.a.w

Peta ini merupakan laluan hijrah yang dilakukan oleh Rasulullah s.a.w. dari Kota Makkah ke Kota Madinah. Peta ini juga menunjukkan laluan yang diambil oleh kafilah Arab untuk sampai ke Kota Madinah pada ketika itu. Sumber peta ini diperolehi daripada www.detikhijrah.blogspot.com dan merupakan data ruangan untuk kajian ini. Ini dilakukan dengan memasukkan imej peta ke dalam bingkai data dalam ArcMap dan didaftar titik kawalan koordinat peta menggunakan *Georeferencing*. Tujuannya adalah untuk memastikan imej peta berada pada kedudukan yang betul pada koordinat rujukan bumi (Rajah 6). Selanjutnya imej peta yang telah tersedia itu akan melalui proses mendigit laluan hijrah Rasulullah s.a.w dan laluan biasa yang digunakan oleh kafilah Arab. Proses mendigit bermula daripada Kota Makkah (Kaabah) hingga ke Kota Madinah (Masjid an-Nabawi) (Rajah 7). Proses seterusnya ialah

mengira jarak antara dua jenis laluan yang didigit menggunakan arahan *calculate geometry* dalam jadual atribut. Jarak laluan hijrah Rasulullah s.a.w ialah 564.15 km manakala jarak laluan kafilah ialah 487.74 km. Oleh itu, penghasilan peta ini menjawab persoalan kajian dan objektif berkaitan jejak laluan hijrah Rasulullah s.a.w pada peta Arab Saudi dan jarak laluan hijrah Rasulullah dari Kota Makkah ke Kota Madinah.



Rajah 6. Peta asal laluan hijrah Rasulullah s.a.w



Rajah 7. Peta dua jenis laluan yang telah didigitkan

(c) Peta Kontur

Kontur merupakan satu garisan yang mempunyai nilai aras ketinggian tanah permukaan bumi. Ia menunjukkan keadaan topografi atau bentuk muka bumi sesuatu kawasan. Dalam kajian ini garisan kontur diperlukan untuk menentukan ketinggian kawasan yang dilalui bagi menggambarkan kesukaran peristiwa hijrah Rasulullah s.a.w. Proses pertama yang dilakukan ialah membina titik-titik yang membentuk garisan secara grid dalam aplikasi Google Earth Pro. Titik yang diklik dan garisan dibina di kawasan yang menjadi laluan hijrah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 8 dan sejumlah 3,422 titik telah dibina. Titik dan garisan ini disimpan dalam fail dalam format KML.



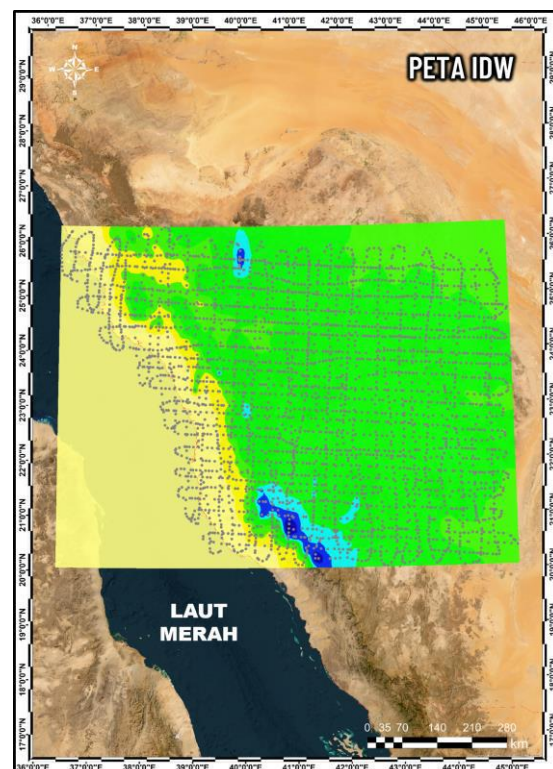
Rajah 8. Peta menunjukkan binaan titik yang membentuk garisan dalam aplikasi Google Earth Pro

Proses kedua ialah menukar data garisan Google Earth Pro kepada data *Digital Elevation Model* (DEM) menggunakan aplikasi dalam talian GPS Visualizer (<https://www.gpsvisualizer.com>). DEM ialah paparan digital ketinggian bumi yang terbentuk daripada titik sampel di permukaan bumi dengan mempunyai nilai koordinat 3 Dimensi (3D) (koordinat X, Y, Z). Fail format KML diimport dan dipilih *best available source* pada menu *Add DEM elevation data* untuk proses penukaran format kepada GPX. Fail GPX yang terhasil dimuatun dan disimpan untuk pemprosesan selanjutnya.

Proses ketiga ialah membina garisan kontur dengan menggunakan aplikasi ArcGIS. Fail GPX yang disimpan diimport menggunakan arahan yang terdapat dalam *ArcToolbox*. Menu *Conversion Tools* dipilih dan seterusnya diklik pula menu *From GPS* bagi memilih arahan *GPX to Features* untuk mengimport fail GPX. Paparan sejumlah 3,422 titik dapat dilihat dalam bingkai data ArcMap seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 9. Seterusnya menu *Spatial Analyst Tools* pula dipilih dan menu *Interpolation* diklik untuk memilih arahan IDW bagi menghasilkan peta IDW seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 10.



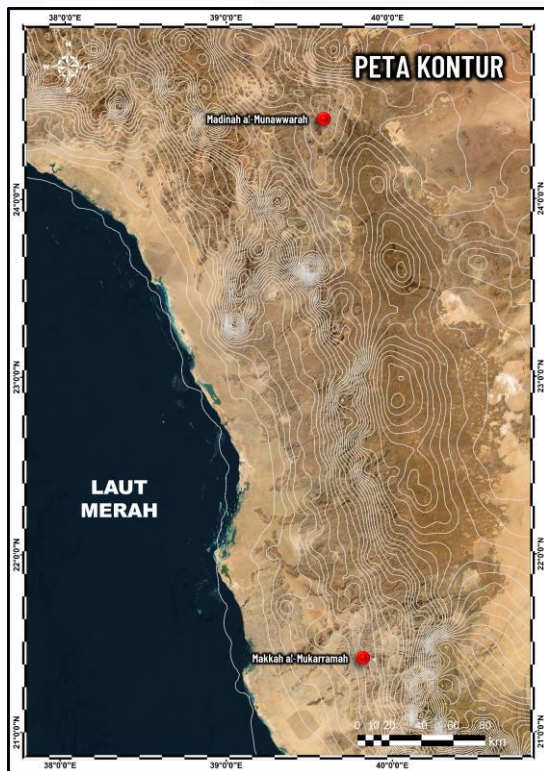
Rajah 9. Peta menunjukkan titik



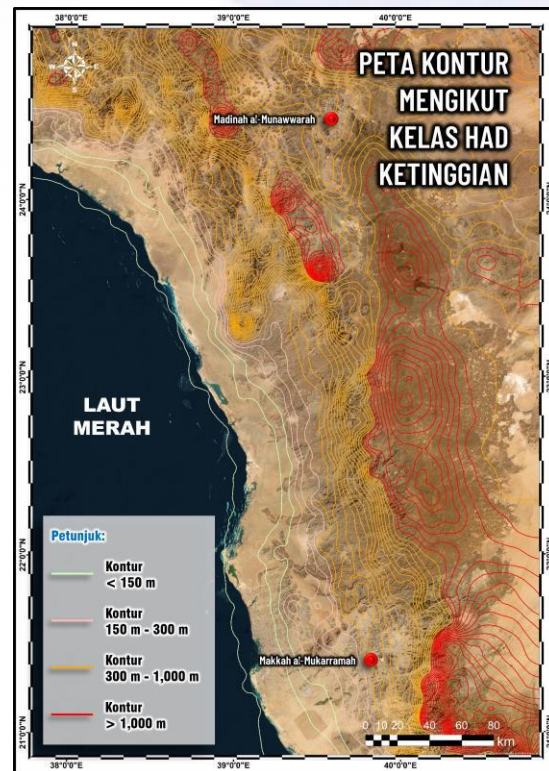
Rajah 10. Peta IDW

Proses yang seterusnya ialah mengklik menu *Surface* yang juga berada dalam menu *Spatial Analyst Tools*. Selanjutnya arahan *Contour* dipilih dan diisi nilai 50 (50 meter) pada kotak *Contour Interval* untuk menghasilkan peta kontur seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Dalam jadual atribut pula akan terhasil secara automatik lajur field CONTOUR yang menunjukkan 321 rekod dengan nilai minima ketinggian ialah 1 meter manakala nilai maksima pula ialah 2,250 meter. Kemudiannya dicipta satu lajur baharu yang dinamakan *Kelas_Ting* untuk mengelaskan had ketinggian kontur dari aras laut.

Merujuk kepada takrifan Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPKT) 2010, kelas had ketinggian tanah dibahagi kepada empat kategori iaitu tanah rendah (< 150 meter), tanah bukit (150 meter - 300 meter), tanah tinggi (300 meter - 1,000 meter), dan gunung (> 1,000 meter) seperti Rajah 12, manakala peta kontur mengikut kelas had ketinggian tanah boleh dilihat pada Rajah 13.



Rajah 11. Peta kontur



Rajah 13. Peta menunjukkan kontur mengikut kelas had ketinggian

FID	Shape *	ID	CONTOUR	KELAS_TING	TAKRIFAN
3	Polyline	560	143	1	Tanah Rendah (< 150 meter)
0	Polyline	1	173	2	Tanah Bukit (150 meter - 300 meter)
1	Polyline	3	862	3	Tanah Tinggi (300 meter - 1,000 meter)
2	Polyline	5	1331	4	Gunung (> 1,000 meter)

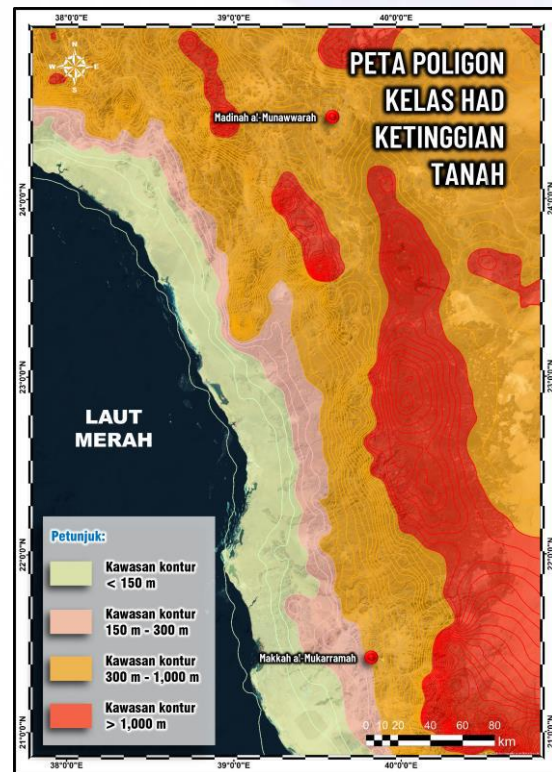
Rajah 12. Takrifan kelas had ketinggian tanah daripada KPKT dalam jadual atribut

Kelas ketinggian kontur KPKT digunakan atas dua sebab, pertama, kesukaran pengkaji mendapatkan kelas ketinggian kontur secara global atau di Arab Saudi. Ini menyebabkan pengkaji tiada pilihan lain walaupun selepas cuba mencari melalui enjin carian Google. Sebab kedua ialah pemahaman pembaca di Malaysia untuk menggambarkan had ketinggian tanah dengan menggunakan situasi setempat. Secara tidak langsung, ini memudahkan pembaca memahaminya. Atas dua sebab inilah pengkaji berpendapat bahawa kelas ketinggian kontur KPKT adalah signifikan.

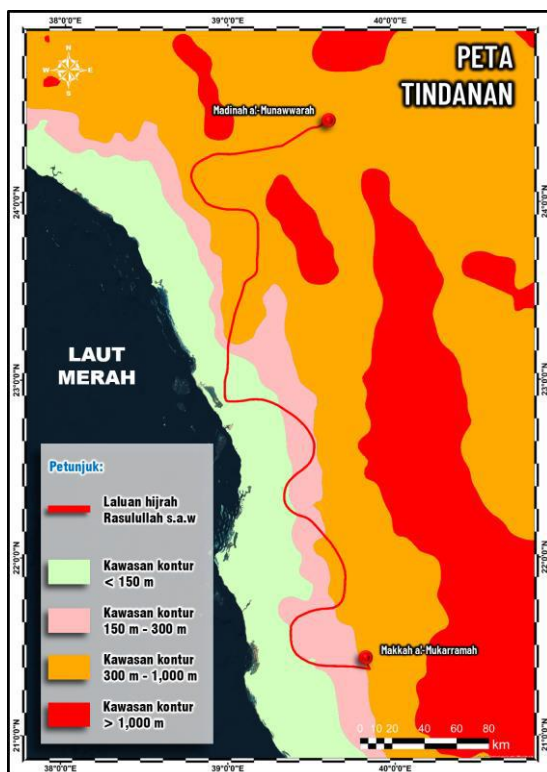
Langkah seterusnya ialah membuat peta kontur daripada data garisan kepada data poligon berdasarkan kawasan kelas ketinggian tanah. Proses ini dilakukan dengan mengekspor garis kontur dalam format autocad. Dalam aplikasi autocad garisan ini disunting dan hanya diwujudkan kawasan kepungan mengikut kawasan kelas ketinggian tanah sahaja. Peta ini sekali lagi diimport ke dalam aplikasi ArcGIS dan ditukar kepada topologi yang mesti mempunyai unjuran peta dan jadual atribut. Peta yang terhasil boleh dilihat pada Rajah 14.

Keputusan Dan Perbincangan

Langkah terakhir ialah membuat peta akhir yang memetakan laluan hijrah Rasulullah s.a.w dari kota Makkah ke kota Madinah dengan menelusuri laluan tersebut mengikut ketinggian kontur tanah. Proses tindakan antara peta laluan hijrah dan peta poligon kelas had ketinggian tanah dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Rajah 15. Seterusnya, menu *Analysis Tools* dalam *ArcToolbox* dipilih dan menu *Overlay* diklik untuk memilih arahan *Identity* bagi menghasilkan peta akhir. Peta ini adalah hasil kajian yang menunjukkan jarak hijrah mengikut aras ketinggian kontur tanah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 16.



Rajah 14. Peta poligon mengikut kelas had ketinggian tanah

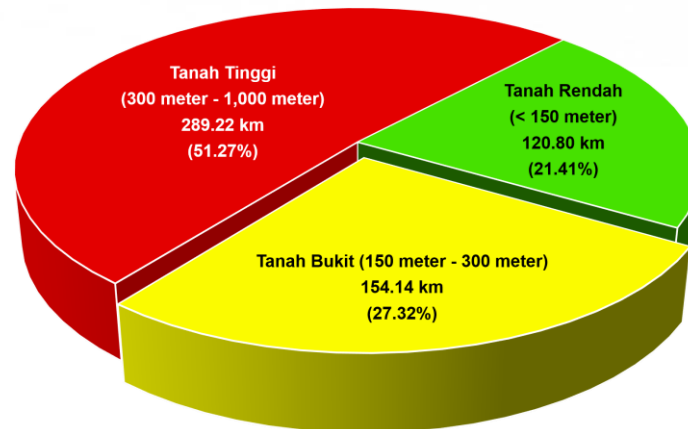


Rajah 15. Peta tindanan antara peta laluan hijrah dengan peta poligon kelas had ketinggian tanah



Rajah 16. Peta akhir menunjukkan jarak laluan hijrah mengikut aras ketinggian kontur

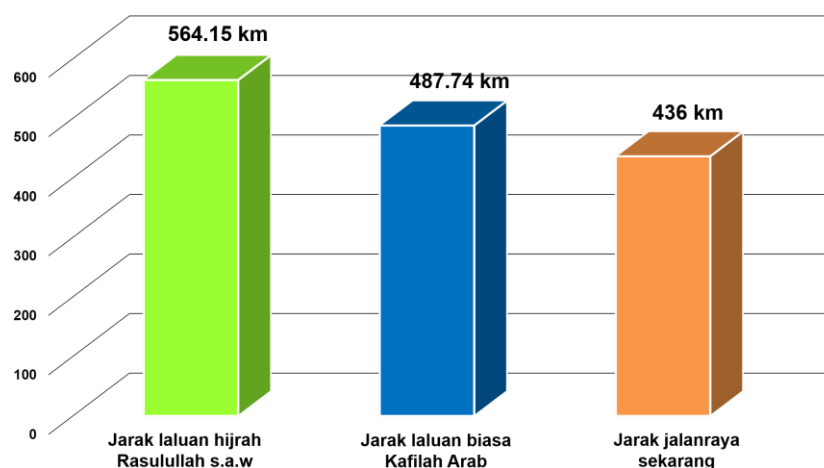
Keputusan kajian menunjukkan bahawa jarak laluan hijrah Rasulullah s.a.w berbeza antara setiap ketinggian kontur. Jarak tersebut boleh dilihat pada Rajah 17 di bawah.



Rajah 17. Kategori aras tanah, ukuran jarak dan peratus jarak perjalanan hijrah

Daripada Rajah 17 menunjukkan bahawa jejak laluan hijrah Rasulullah s.a.w lebih banyak menelusuri kategori tanah tinggi (300 meter - 1,000 meter) iaitu sejauh 289.22 km atau 51.27 peratus daripada jumlah jarak. Manakala kategori tanah bukit (150 meter - 300 meter) adalah yang kedua terendah diselusuri iaitu sejauh 154.14 km atau 27.32 peratus. Kategori tanah rendah (< 150 meter) pula merupakan yang paling sedikit diselusuri iaitu 120.80 km atau 21.41%. Penemuan ini membuktikan bahawa laluan hijrah Rasulullah s.a.w adalah pada jalan yang sukar, memerlukan kekuatan fizikal dan mental. Selain itu, dapatan ini juga menjawab persoalan dan objektif kajian berkaitan jarak laluan mengikut ketinggian tanah berdasarkan nilai kontur.

Penemuan yang lain ialah perbandingan jarak laluan hijrah dengan laluan kafilah dan jalanraya sekarang dimana boleh dilihat pada Rajah 18 di bawah.



Rajah 18. Jarak laluan hijrah berbanding jarak laluan kafilah Arab dan jarak jalanraya sekarang

Berdasarkan Rajah 18 menunjukkan bahawa jarak laluan hijrah Rasulullah s.a.w adalah yang terpanjang iaitu 564.15 km berbanding jarak laluan biasa Kafilah Arab ketika itu iaitu 487.74 km. Jarak tersebut juga yang

terpanjang berbanding dengan jarak jalanraya pada masa sekarang iaitu 436 km yang menghubungkan antara Kota Makkah dan Kota Madinah. Hasil penemuan ini jelas menggambarkan kesukaran perjalanan penghijrahan Rasulullah s.a.w demi ketakwaan dan perkembangan syiar Islam. Selain itu, dapatan ini juga telah menepati objektif kajian berkaitan jarak laluan hijrah.

Kesimpulan

Hijrah Nabi s.a.w disambut setiap tahun di Malaysia sebagai satu cara untuk memperingati dan menyuntik kekuatan takwa kepada seluruh umat Islam. Peristiwa yang berlaku kira-kira 1,400 tahun dahulu merupakan kisah penting yang tercatat dalam revolusi yang mengembangkan agama Islam. Oleh kerana kepentingan ini, laluan hijrah yang berlaku di Arab Saudi harus dipetakan menggunakan aplikasi GIS. Pada masa yang sama, GIS boleh memberi jawapan geometri berhubung jarak laluan mengikut ketinggian tanah dan juga membandingkan jarak dengan laluan atau jalan lain. Sejarah Islam yang lain juga boleh dibangunkan dalam penerokaan kajian berasaskan aplikasi GIS seperti ini. Secara tidak langsung kajian ini merupakan sumbangan pengkaji terhadap kecintaan kepada Rasulullah s.a.w dan penghayatan peristiwa hijrah kepada generasi baharu umat Islam.

Rujukan

- Ahmad Zainuddin, A., (2021) “*Doa-doa Rasulullah Ketika Hijrah,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada <https://ikram.org.my/doa-doa-rasulullah-ketika-hijrah/>.
- Anustup, J., (2021) “*Definition of GIS,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada https://www.linkedin.com/pulse/definition-gis-anustup-jana?utm_source=share&utm_medium=member_android&utm_campaign=share_via.
- Caitlin, D., (2023) “*What Is GIS,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada <https://www.gislounge.com/what-is-gis/>.
- Fazal Mohammed, M. S., Lam, K. C., Al-Amril, O. dan Amir Imran, J., (2021) “*Warisan Tak Ketara Kedah: Kajian Gis Dialek Melayu Kedah,*” *Journal of Education and Social Sciences*, Vol. 18, Issue 1, (Dec). ISSN 2289-9855.
- GISGeography, (2023) “*What is GIS? A Guide to Geographic Information Systems,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada <https://gisgeography.com/what-is-gis/>.
- Kalang, L. dan Eboy, O. V., (2021) “*Penggunaan Analisis Ruang Dalam Penyelidikan Pandemik Covid-19: Satu Tinjauan,*” *Jurnal Kinabalu*, Bil. 27(1), 151-165, Jun 2021. E-ISSN 2600-867X©.
- Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan, (2010) “*Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Bukit Dan Tanah Tinggi,*” Diperolehi pada 30 September 2022 daripada https://jkt.kpkt.gov.my/jkt/resources/PDF/Persidangan_2010/JPPBT/jppbt2010_kertas2.pdf.
- Meraj, N. M., Gomaa, M. D., Ramaze, A. E. dan Mohammad, M. M., (2015) “*Building a Historical GIS for the City of Makkah, Saudi Arabia,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada <https://www.researchgate.net/publication/282365721>.
- Mohammad Azam, M. Z. & Eboy, O. V., (2023) “*Sistem Maklumat Geografi (GIS) Dalam Pemetaan Perubahan Guna Tanah: Satu Kajian Literatur,*” *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 8 (53), 204 - 217, eISSN: 0128-1755.

Noor Suhaiza, S., Mohd Effendi, D., Masiri, K. dan Najihah, R., (2021) “*Teknologi Georuang dalam Analisis Potensi dan Pemetaan Risiko Tsunami di Pantai Barat Semenanjung Malaysia,*” *Sains Malaysiana*, 50(4)(2021): 929-943.

Siti Hajar, H., (2020) “*Implementasi Hijrah Rasulullah,*” Diperolehi pada 21 Mei 2023 daripada <https://pts.com.my/berita/implementasi-hijrah-rasulullah>.

The Creation Of The My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence) For Teaching Delivery Strategy

Mohd Sabri Bin Ahmad^{1,*}, Siti Sarah Malini Bt Mohd Hanifa², Mohd Suhaidi Bin Shafie³

^{1,2,3} Department of Information & Communication Technology, Politeknik Kuala Terengganu, Jalan Sultan Ismail, 20200 Kuala Terengganu, Terengganu

*Corresponding author: msabri@pkt.edu.my

Abstract. My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence) - (SisMyProfilMI) is a web-based system application designed to handle the data from students' multiple intelligence profiles so that they may identify their strengths and shortcomings and work to enhance their learning abilities and talents. To address the issue of pupils' inability to recognize and identify their potential. Next the difficulty of lecturers to plan and determine strategies and activities teaching that matches the needs of the student's intelligence profile. Lastly the difficulty generating student Multiple Intelligence (MI) Profile reports. The objectives of this project are to develop My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence) - (SisMyProfilMI) to create a new method in managing data of student's multiple intelligence profile and to help lecturers plan appropriate teaching methods according to the dominant intelligence of the student. The project size is limited by the method's usage of the waterfall model, which also makes it easier to establish and define each phase's intended outcomes. In summary, this system can organize student data from several intelligence profiles into a single database that can be viewed online.

Keywords: Database; Multiple Intelligence; Multiple intelligences, MI-based teaching methods; Profile record;

Introduction

One strategy to adopting teaching and learning led by multiple intelligences among students is one way to aid the process of delivering teaching and learning occurs more efficiently. This is because understanding the different intelligences that are dominant in a student can assist the lecturer in determining the teaching delivery strategy to be used during the teaching delivery process. It will be simple for lecturers to select the appropriate types of activities and teaching methods for their sessions if they are aware of the needs and preferences of their pupils (Shero Malo Zebari et al., 2018).

There are students who find it easier to understand when they receive lessons that are presented in visual form such as pictures, videos and graphic symbols. Apart from that there are students who find it difficult to interact with other individuals, but it is easier to receive instruction through group activities. There are also some students who find it easier to receive instruction through active movement in learning such as like using language and like to talk, could have the ability to explore and connect and more easily receive instruction through listening such as

being able to learn while listening to music, listening to background music seems to have a positive effect that could influence cognitive performance and improve learning (Mezghani et al., 2022) and so on.

According to the Multiple Intelligence (MIT) theory of intelligence, everyone has some level of intelligence, and in order to approach learning, these various cognitive levels must be developed (Berlian et al., 2022). Lecturers can plan and practice this theory of multiple intelligences in the teaching and learning process by identifying multiple intelligences possessed by students. Therefore, students can show various talents and abilities in making the learning process more interesting and effective. In this respect, (Ahmad et al., 2014) demonstrates how a variety of techniques and initiatives were able to alter students' perceptions of the history discipline and raise their enthusiasm in studying history.

It is vital to create an application using tools that have undergone professional scrutiny and can assess intelligence level in order to maximise students' potential (Dewi Renanti & Chrisanti Darmawan, 2022). Accordingly, the My Multiple Intelligence Profile System (SisMyProfilMI) was developed, because it can help students to know self-potential that includes diverse talents and abilities through students' multiple intelligence profile. This system also helps lecturers to know multiple intelligences that are dominant towards students to plan a variety of teaching strategies and activities so that it can make the teaching and learning process more innovative and creative and attract students' interest to their learning.

Problem Statements

There are several problems that arise among students and lecturers to practice and apply the theory of multiple intelligences in the teaching and learning process, among them are:

- i. The difficulty of students to identify their potential in the learning process because there is no centralized database that stores information about the student's multiple intelligence profiles.
- ii. Difficulty for lecturers to identify students' interests, potential and abilities either individually or in groups because there is no specific approach to find and collect information related to the student's multiple intelligence.
- iii. Difficulty for lecturers to plan and determine teaching strategies and activities that match the needs of students' intelligence profiles.
- iv. Difficulty in obtaining the student's multiple intelligence reports and assessment reports of strategies and teaching and learning activities based on them.

Method

The methodology used in the development of My Multiple Intelligence Profile System (SisMyProfilMI) is Waterfall Model. There are FIVE (5) phases contained in this model that is Planning Phase, Analysis Phase, Design Phase, Implementation Phase and Maintenance Phase as shown in Figure 1. This model was chosen because it is compatible the problem being studied, which is:

- i. The beginning and end of a phase has a specific structure and format clearly, this simplifies the management of software system development. It is an easy to use and comprehend life cycle model that proceeds step by step (Olorunshola & Ogwueleka, 2021).
- ii. Analysis of a requirement can be done in detail.

- iii. Each phase is completed before moving on to the next phase. Each phase and stage is represented by a box that lists the skills that a company should possess before it can create new value; as a result, all of the phases and stages are synchronised and contribute to the final phase (Salehi, 2022).

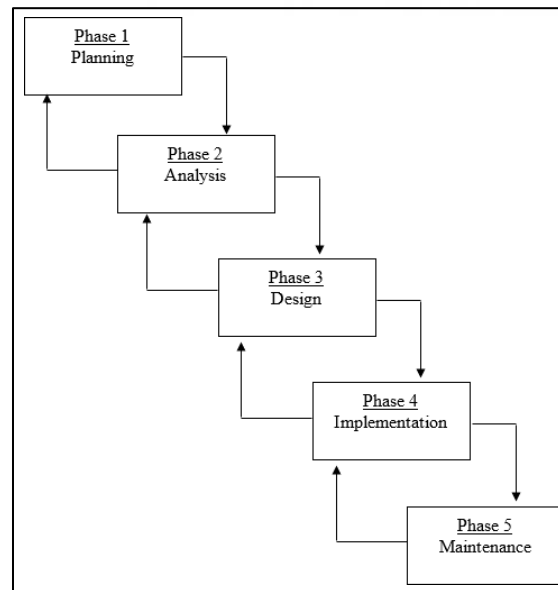


Figure 1. Waterfall Model

Planning Phase

The Planning Phase is the first phase in the Waterfall Model. This planning phase is carried out to collect the resources needed during the system development process to meet the objectives and scope that have been set. In this phase the initial planning is identified to set the scope and objectives system to be developed. In addition, a chart is constructed to show the project progress achieved as well as the desired time to complete the project.

Analysis Phase

The Analysis Phase is a phase to identify existing problems on the old system and identify the specification requirements for the system that will be developed. The organization's needs are gathered, and analysis starts to establish the project's strategy, deliverables, and expected results; these are the functional and non-functional requirements (Kramer, 2018). Discussions with the Department's Academic Committee and lecturers were conducted to identify the system's needs and the need for develop the system. Problem analysis is also collected and recorded through observation methods and distribution of questionnaires to students.

Design Phase

This phase explains the basic design of the system to be developed. All the system requirements obtained from the previous phase will be used as a guide in designing the system. This phase involves two types of designs that will be used namely logical design and physical design. Design logic covers the process system design, system input and output, overall system flow, design database, coding process and program preparation for the system while physical design also covers the process of preparing the system interface.

a. Logical Design

The activity carried out in this phase is designing the database that is, depicting the data and Entity-relationship model in the Entity Relationship Diagram (ERD) (Vliet, 2008) as shown in Figure 2. In addition, referring to Figure 3, the context diagram is developed to describe the system boundaries and the entities that exist in the system environment. In this phase, the source codes for the system's functionality are provided to enable the system to function according to the specified specifications. The built program codes will be implemented on the physical design.

b. Physical Design

The activities performed in this phase are the process of designing the system interface. A system interface sketch has been implemented to help illustrate the system (Anis & Mohd Safar, 2022). The source code for functionality that has been obtained from the logical design is implemented on the physical design.

Implementation Phase

The designed programme codes will be incorporated into the programme body during this step. The detected faults will be fixed when the programme is executed, allowing the system to be implemented flawlessly. After all of the programme codes have been put in the programme body, system testing will be performed to check that all the system's functions work properly and that there are no problems.

Maintenance Phase

The implementation phase is the last phase in system development. In this phase, testing of the system will be carried out comprehensively to ensure the system can work well and can meet the specifications of the user's needs. In this phase, the system will also be tested by the main user of the system, which is the system administrator. System testing forms are distributed to users during testing sessions to improve the system. Once the users and management are satisfied with the system, the system will be fully operational in the Department of Information & Communication Technology, Polytechnic of Kuala Terengganu.

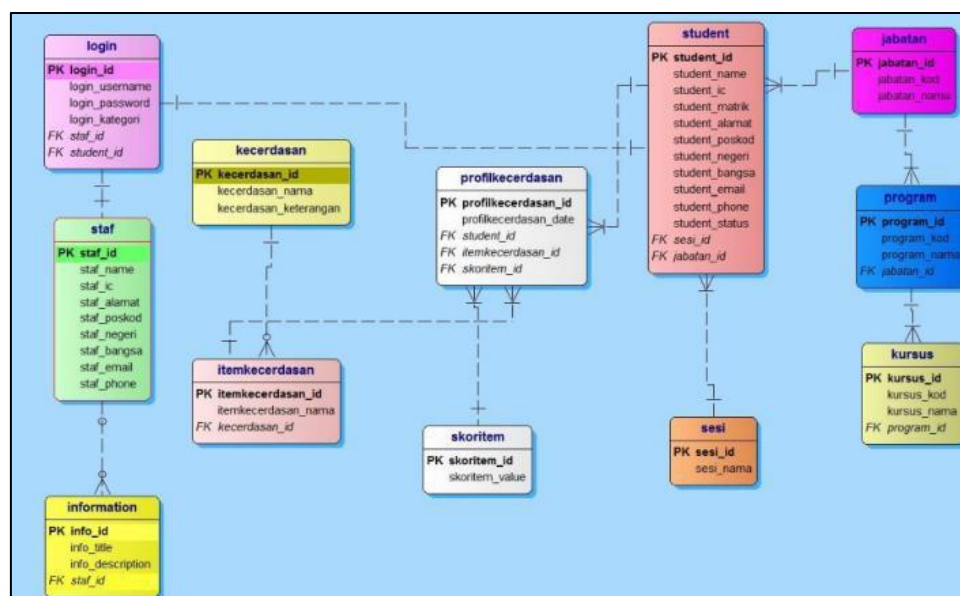


Figure 2. Entity Relationship Diagram

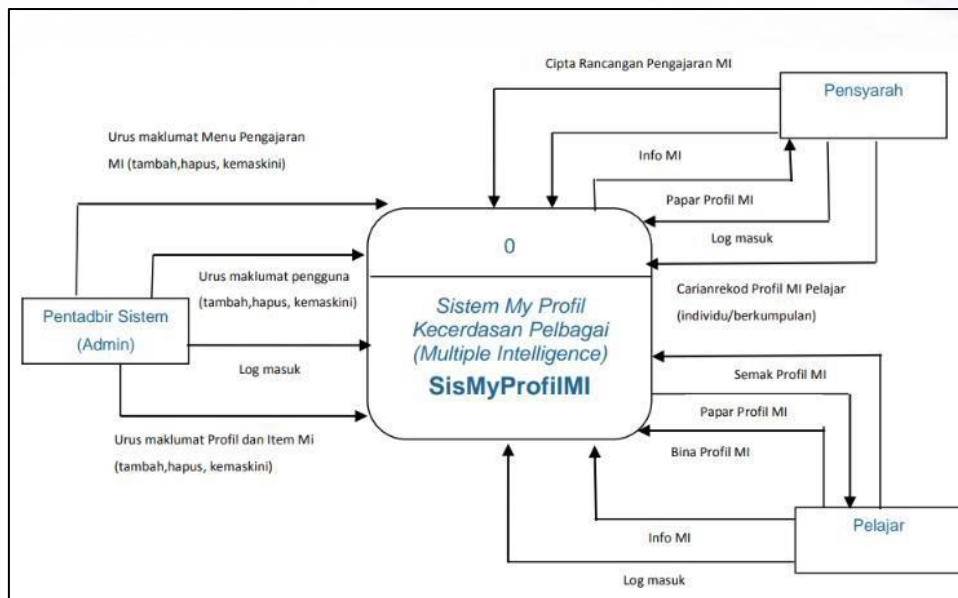


Figure 3. Context Diagram

Result

In developing the My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence), some decisions and findings have been made obtained through several studies to ensure system requirements meet the needs of users.

Findings of the Pilot Study (Before the system is implemented)

The questionnaire was distributed to 22 respondents consisting of semester 1 students for the Diploma in Information Technology (Programming) and Diploma in Information Technology (Network) including lectures from Department of Information & Communication Technology. The results of the questionnaire are summarized in Table 1.

Table 1. Results of data analysis for students' multiple intelligence profiles record management requirements

Item	Agree (%)	Disagree (%)
There is no specific platform for obtaining multiple intelligence information.	100	0
It is difficult for students to know the self-intelligence profile.	100	0
Difficulty for students to record and construct self-intelligence profile.	100	0
It is difficult for lecturers to identify the dominant	100	0

intelligence profile of students		
It is difficult for lecturers to plan teaching and learning to meet the dominant profile student intelligence	100	0
It is difficult for lecturers to get student intelligence profile report	100	0
It is hard to get a report teaching and learning assessment based on multiple intelligence profiles	100	0

Findings of Study (After the system is implemented)

Questionnaires were distributed to fifty (50) respondents consisting of semester 1 students for the Diploma in Information Technology (Programming) and Diploma in Information Technology (Network) programs to test the system's effectiveness. The results of the questionnaire are summarized in Table 2 and the bar chart in Figure 4.

Table 2. Results of data analysis for the effectiveness of My Multiple Intelligence Profile (Multiple Intelligence)

Item	Agree (%)	Disagree (%)
This system is a specialized platform to obtain information about the students' multiple intelligence.	100	0
This system makes it easier for students to know the profile of self-intelligence.	100	0
Students can record and build self-intelligence profiles easily.	100	0
Lecturers can quickly identify the dominant of students' multiple intelligence profile	100	0
Lecturers can plan lessons that meet the dominant of students' multiple intelligence profile	100	0

Lecturers can easily obtain reports on the students' multiple intelligence profiles.	100	0
Evaluation report teaching and learning based on students' multiple intelligences can be generated quickly	100	0



Figure 4. The effectiveness of My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence)

Based on the bar chart in Figure 4, this system can help users identify students' multiple intelligence more quickly and easily. Hundred percent (100%) of students also agree that this online system is remarkably effective in helping users carry out the process of searching the student's multiple intelligence profiles. In addition, the Academic Department also gave a positive response in testing the system where it is agreed if this system is used for the convenience of students and lecturers and has achieved the set objectives.

Discussion

This system can be expanded to be applied throughout Malaysian polytechnics and has the potential to be marketed to public or private educational institutions. My Multiple Intelligence Profile (Multiple Intelligence) system contributes to the environment-friendly aspect because it can reduce the use of paper and save paper and printing costs. The system has been developed using Bootstrap and CodeIgniter technology to speed up the development process of the system interface and the basic functionality of the system. Hypertext Preprocessor (PHP) programming language as a language to manipulate data into meaningful information on the server. JavaScript programming language is used to perform the data validation process before the data is sent to the server. The validation process is important to avoid errors such as repeating data stored in the database, invalid data formats and delaying data processing time on the server. The database management system, which is MySQL software, is used as a platform to store data with the relationship of tables on the database to avoid repetition of table construction. Localhost on a personal computer using the XAMPP software package is used as a platform during system development. For installation and use of the system by end users, the system has been installed on the Linux operating system platform available on the server.

Conclusion

Through the existence of this system, students can build students' multiple intelligence profile more systematically compared to manual methods. Students can quickly find out their strengths and weaknesses through the My Multiple Intelligence Profile (Multiple Intelligence) system. Lecturers can plan teaching and learning activities quickly based on the dominant students' multiple intelligence profile. As a result, time spent searching for documents can be reduced, as can the amount of paper utilize and printing costs. The technology has the potential to be used in academic departments at all Malaysian polytechnics and other educational institutions.

References

- Ahmad, A. R., Seman, A. A., Awang, M. M., & Sulaiman, F. (2014). Application of multiple intelligence theory to increase student motivation in learning history. *Asian Culture and History*, 7(1), 210–219. <https://doi.org/10.5539/ach.v7n1p210>
- Shero Malo Zebari, S., Ali Ahmed Allo, H., & Mohammedzadeh, B. (2018). Multiple intelligences - based planning of EFL Classes. *Advances in Language and Literary Studies*, 9(2), 98. <https://doi.org/10.7575/aiac.all.v.9n.2p.98>
- Kramer, M. (2018, March 8). *Best practices in systems development lifecycle: An analysis based on the waterfall model*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3131958
- Vliet, H. van. (2008). In *Software engineering principles and practice - 3rd ed* (pp. 264–264). essay, John Wiley & Sons.
- Berlian, M., Mujtahid, I. M., Vebrianto, R., & Thahir, M. (2022). Multiple intelligences mapping for tutors in Universitas terbuka. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 41(1), 200–200. <https://doi.org/10.21831/cp.v41i1.39651>
- Dewi Renanti, M., & Chrisanti Darmawan, A. (2022). Application of the multiple intelligent level determination for interest and talent development. *E3S Web of Conferences*, 348, 00016. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202234800016>
- Olorunshola, O. E., & Ogwueleka, F. N. (2021). Review of System Development Life Cycle (SDLC) models for effective application delivery. *Information and Communication Technology for Competitive Strategies (ICTCS 2020)*, 283–283. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0739-4_28
- Salehi, N. (2022). How to properly apply new external knowledge. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 13(2), 77–77. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2022v13i2p73-83>
- Mezghani, N., Ammar, A., Alzahrani, T. M., Hadadi, A., Abdelmalek, S., Trabelsi, O., Abdallah, S. ben, H'mida, C., Boukhris, O., Masmoudi, L., Trabelsi, K., & Chtourou, H. (2022). Listening to music and playing activities during recreation between lessons regenerate children's cognitive performance at different times of day. *Children*, 9(10), 2–2. <https://doi.org/10.3390/children9101587>
- Anis, N. F., & Mohd Safar, N. Z. (2022). Web based hostel management system for Sekolah Menengah Agama Parit Sulong. *Applied Information Technology and Computer Science*, 03(01), 283–283. <https://doi.org/10.30880/aitcs.2022.03.01.018>

Appendix

Figure 1. Waterfall Model

Figure 2. Entity Relationship Diagram

Figure 3. Context Diagram

Figure 4. The effectiveness of My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence)

Table 1. Results of data analysis for students' multiple intelligence profiles record management requirements

Table 2. Results of data analysis for the effectiveness of My Multiple Intelligence Profile System (Multiple Intelligence)

Implementation Of The Blowfish Algorithm For E- Voting Data Privacy And The RSA Algorithm For Blowfish Key Encryption

Suherman Chandra, S.Kom., M.Kom¹*, Drs. Anwar, M.T²
and Yulia Agustina Dalimunthe, S.Si., M.Kom³

¹ Department of Computer Engineering, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia.

² Department of Computer Engineering, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia.

³ Department of Computer Engineering, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia.

*Corresponding author: suhermanch@gmail.com

Abstract. The implementation of the Blowfish algorithm to maintain data privacy in the e-voting system and the RSA algorithm for Blowfish key encryption became important topics in data security. In this study, we implemented both algorithms to protect the privacy of voter data in the e-voting system. First, we use the Blowfish algorithm to encrypt voter data. The blowfish algorithm was chosen for its speed and good security. We generate a random secret key that is used for data encryption and decryption with Blowfish. The selector data to be encrypted is stored in dictionary format and converted into strings before being encrypted using the blowfish function. Next, we use the RSA algorithm to secure the Blowfish secret key. In this case, we create an RSA key pair consisting of a public key and a private key. The RSA public key is used to encrypt the Blowfish secret key. The encrypted Blowfish secret key is then sent along with the encrypted voter data. On the receiving end, the Blowfish secret key is decrypted using the RSA private key. After getting the decrypted secret key, we use the key to decrypt the voter data with the Blowfish algorithm. In this study, we successfully implemented both algorithms. Test results show that voter data can be securely encrypted using Blowfish, and Blowfish secret keys can be secured using RSA. This implementation provides strong data privacy protection in the e-voting system.

Keywords: blowfish, RSA, e-voting, data security, privacy.

Introduction

In the modern digital age, electronic voting (e-voting) systems offer the promise of convenience, accessibility, and efficiency in electoral processes. However, ensuring the privacy and security of voter data within these systems is of paramount importance to maintain public trust and the integrity of democratic processes. The integration of cryptographic algorithms has emerged as a powerful approach to safeguard sensitive e-voting data. This paper delves into the implementation of two such algorithms, Blowfish and RSA, to bolster data privacy and key encryption in e-voting systems.

The Blowfish algorithm, developed by Bruce Schneier in 1993, is a symmetric-key block cipher known for its strong encryption capabilities and efficiency. It operates on 64-bit blocks and supports variable key lengths, making it adaptable to different security requirements. Blowfish employs a Feistel network structure, which involves dividing the input block into two halves and iteratively applying a series of substitution-permutation operations using a round key derived from the original key. This process transforms the plaintext into ciphertext and vice versa, making it highly secure against unauthorized access.

While Blowfish excels at encrypting data, the challenge lies in securely transmitting and sharing its keys across e-voting systems. This is where asymmetric encryption comes into play, and the RSA algorithm shines. RSA, named after its inventors Rivest, Shamir, and Adleman, is a widely used public-key cryptosystem. It involves the generation of a key pair. A public key for encryption and a private key for decryption. The security of RSA relies on the difficulty of factoring large prime numbers.

In the context of e-voting data privacy, RSA can be employed to securely transmit the Blowfish symmetric encryption key. This is achieved by encrypting the Blowfish key with the recipient's RSA public key, ensuring that only the intended recipient possessing the corresponding private key can decrypt and retrieve the Blowfish key. The process guarantees a secure key exchange mechanism, enhancing the overall security of e-voting systems.

Vigenere Cipher

The Vigenere cipher is part of cryptography. Cryptography is the study of mathematical techniques used for information security. The Vigenere cipher is a classic password that has a relatively simple concept and has been widely used until now. The idea behind the Vigenere cipher is a modified Caesarean code. If the Caesarean password uses a single passphrase, the Vigenere cipher uses as many repeated keywords as needed for the message length. The letters to be encoded are converted to numbers as follows: a = 0, b = 1, c = 2, z = 25. Then add the keyword numbers and message numbers. Then the results are modulated with 26, and the results in the form of numbers are converted into letters to get the encoded letters. The Vigenere cipher is a classic cryptographic algorithm; this algorithm is classified as a basic algorithm because it uses a character-based algorithm (Subandi: 2017).

The key length of the Vigenere cipher must be shorter than the length of plain text. This is because each character of plain text will be processed with a key character, so if the key is longer than the plain text, the excess key will never be used so that it does not affect the cipher text (Mendrofa, 2017).

Each key character will be paired with cipher text characters in sequence. If it turns out that the key character is shorter than plain text, then the key character will be repeated until it meets the final character of plain text. (Subandi: 2017)

Kester (2012) states that the longer the key of the Vigenere Cipher algorithm, the stronger the cipher text produced, especially if the key is generated randomly.

The encryption and decryption rules of the Vigenere cipher algorithm with the classic work process are as follows:

$$\text{Encryption } C_i = (P_i + K_i) \bmod 26$$

$$\text{Decryption } P_i = (C_i - K_i) \bmod 26$$

Information:

P = Plain text

C = Cipher text

i = Sequence of characters from plain text, cipher text, or keys

Each character will be converted into a number to be processed, and then the results will be converted to a character. The conversion process follows the existing encoding in the encoding table, where the standard encoding table used for the A..Z alphabet is as follows:

Table 1. Standard Encoding Table for Vigenere Cipher

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Blowfish Algorithm

The Blowfish algorithm is a symmetric-key block cipher designed to provide strong encryption and decryption of data. It was developed by Bruce Schneier in 1993 and has been widely used for various applications that require secure data communication and storage. Here's a high-level overview of the Blowfish algorithm:

Key features:

Block Size: 64 bits

Key Length: Variable (32 to 448 bits, in multiples of 32 bits)

Number of Rounds: 16

Algorithm Steps:

Key Expansion:

The initial variable-length key is used to generate a series of subkeys, which are used in the subsequent encryption and decryption steps.

The key expansion process involves several stages of mixing the key data using the Blowfish's unique Feistel network structure.

Data Encryption:

The plaintext block (64 bits) is divided into two halves, the left and right blocks.

The data undergoes a series of 16 rounds of processing, each involving the application of a complex combination of operations on the data and subkeys.

Each round consists of four operations: Substitution, Permutation, XOR, and Modular Addition.

Subkey Mixing:

In each round, the right data block is XORed with a subkey generated during the key expansion step.

The XORed result is then fed into the F function, which involves a combination of substitution and permutation operations based on the subkey.

Data Decryption:

The decryption process involves reversing the encryption steps using the same subkeys in reverse order.

After 16 rounds of processing, the final decrypted plaintext is obtained.

RSA (Rivest-Shamir-Adleman)

RSA was created by Ron Rivest, Adi Shamir, and Leonard Adleman, in accordance with the name of the inventor, in the 1970s. This design depends on the complexity of factoring in integers, which is different from solving discrete algorithms (Kallam, 2011).

Preetha and Nithya (2013) stated that the RSA algorithm is an algorithm that, until now, has been an asymmetric algorithm or a public key algorithm that is very powerful for protecting plain text. Okeyinka (2015) stated in his research journal that the RSA algorithm with large prime numbers can be categorized as having a fairly slow processing time, so this algorithm is not very suitable for encryption for plain text that has a large size, but this algorithm has two pieces. key with two different properties. Non-confidential public keys can be distributed in a free manner without worrying about being tapped by eavesdroppers. The public key is used for the data encryption process, so it is not confidential because it does not threaten the confidentiality of data. However, the private key is used for the decryption process, so it is very confidential, but the advantage is that both the public key and the private key are generated by the recipient of the message. The sender of the message does not need a private key, but only the public key for the data encryption process, so the recipient only needs to distribute the public key to the sender of the message, while the private key is kept by the recipient of the message without ever being distributed to anyone, so the possibility of tapping the private key can be said to be very small, even close to zero percent. The RSA algorithm consists of 3 processes, namely: Preetha and Nithya (2013)

1. Generate Key
 - 1) Choose two prime numbers: p and q.
 - 2) Calculate the modulo system
 $n = p * q$
 - 3) Calculate Totient $\Phi(n)$
 $\Phi(n) = (p-1)(q-1)$
 - 4) Choose e number
Where: $1 < e < \Phi(n)$, $\text{gcd}(e, \Phi(n)) = 1$
 - 5) Choose d number
 $d \equiv e^{-1} \pmod{\Phi(n)}$ or
 $e * d \equiv 1 \pmod{\Phi(n)}$, where $0 \leq d \leq n$

Result:

a. *Private key* = (d, n)

Is highly confidential, and only the recipient of the message may know about it.

b. *Public key* = (e, n)

Are not confidential, and may be distributed freely.

Encryption

Formula: $C = P_i^e \text{ mod } n$
 Decryption
 Formula: $P = C_i^d \text{ mod } n$

Research Methodology

The proposed algorithm scheme is divided into two areas, sender processing area and receiver processing area as shown in the following figure:

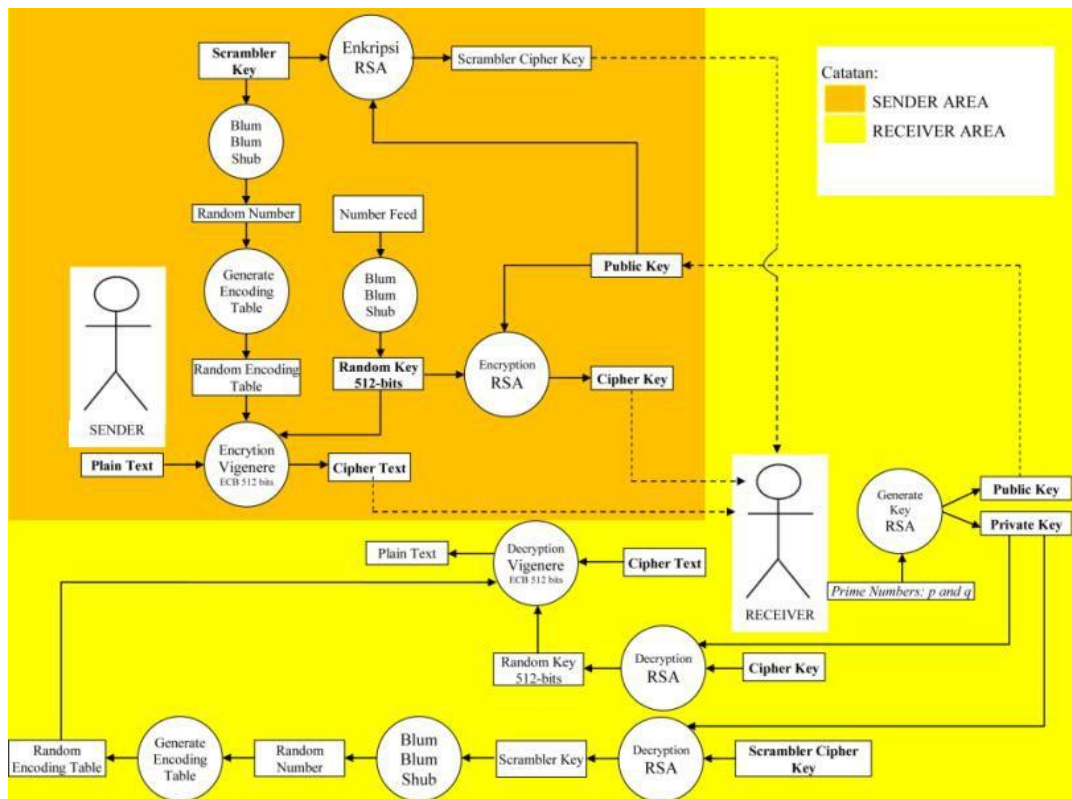


Figure 1. The Proposed Algorithm Scheme

1. Sender processing area
 - a. Random number generation
 - b. Formation of a random encoding table
 - c. 512-bits symmetrical key generation
 - d. Encrypting plain text into cipher text
 - e. Symmetric key encryption becomes cipher key
 - f. Encrypting random number feed into cipher feeds
2. Receiver processing area
 - a. Generating private key and public key
 - b. Decipher the cipher feed
 - c. Random number generation
 - d. Formation of a random encoding table
 - e. Decipher cipher key
 - f. Decipher cipher text

Main Result

Random key generation results generated strambler key (s, n): (214875,583201). The results of randomization of the encoding table with the scrambler key can be seen in the following table:

Table 2. Comparison of encoding tables before and after randomization

Before being Scrambled (ASCII)			After being Scrambled (ASCII)		
Index	Decimal	Character	Index	Decimal	Character
0	32	<Spasi>	0	104	h
1	33	!	1	34	“
2	34	“	2	84	T
3	35	#	3	41)
4	36	\$	4	86	V
5	37	%	5	72	H
6	38	&	6	54	6
7	39	‘	7	93]
8	40	(	8	52	4
9	41	)	9	108	L
10	42	*	10	112	P
11	43	+	11	110	N
12	44	,	12	49	0
13	45	-	13	97	E
14	46	.	14	48	/
15	47	/	15	69	2
16	48	0	16	47	Z
17	49	1	17	50	‘
18	50	2	18	122	I
19	51	3	19	96	D
20	52	4	20	73	?
21	53	5	21	68	{
22	54	6	22	63	=
23	55	7	23	123	O
24	56	8	24	61	,
25	57	9	25	111	\$
26	58	:	26	44	D
27	59	;	27	36	P
28	60	<	28	100	U
29	61	=	29	80	V
30	62	>	30	117	W
31	63	?	31	118	5
32	64	@	32	87	[
33	65	A	33	53	T
34	66	B	34	91	!
35	67	C	35	116	}
36	68	D	36	33	!
37	69	E	37	125	}
38	70	F	38	83	S
39	71	G	39	113	q
40	72	H	40	81	Q
41	73	I	41	102	F

Before being Scrambled (ASCII)			After being Scrambled (ASCII)		
Index	Decimal	Character	Index	Decimal	Character
42	74	J	42	78	N
43	75	K	43	88	X
44	76	L	44	89	Y
45	77	M	45	115	S
46	78	N	46	74	J
47	79	O	47	56	8
48	80	P	48	94	^
49	81	Q	49	82	R
50	82	R	50	101	e
51	83	S	51	114	r
52	84	T	52	124	|
53	85	U	53	40	(
54	86	V	54	55	7
55	87	W	55	105	I
56	88	X	56	95	_
57	89	Y	57	46	.
58	90	Z	58	75	K
59	91	[	59	32	<Spasi>
60	92	\	60	103	G
61	93	]	61	99	C
62	94	^	62	39	'
63	95	_	63	42	*
64	96	'	64	66	B
65	97	A	65	120	X
66	98	B	66	71	G
67	99	C	67	70	F
68	100	D	68	107	K
69	101	E	69	59	;
70	102	F	70	126	~
71	103	G	71	38	&
72	104	H	72	64	@
73	105	I	73	57	9
74	106	J	74	65	A
75	107	K	75	45	-
76	108	L	76	121	Y
77	109	M	77	98	B
78	110	N	78	37	%
79	111	O	79	62	>
80	112	P	80	51	3
81	113	Q	81	58	:
82	114	R	82	90	Z
83	115	S	83	76	L
84	116	T	84	67	C

Before being Scrambled (ASCII)			After being Scrambled (ASCII)		
Index	Decimal	Character	Index	Decimal	Character
85	117	U	85	119	W
86	118	V	86	106	J
87	119	W	87	77	M
88	120	X	88	60	<
89	121	Y	89	109	m
90	122	Z	90	85	U
91	123	{	91	35	#
92	124	|	92	92	\
93	125	}	93	79	O
94	126	~	94	43	+

Encoding tables that have been randomized can no longer be guessed in order, so encrypting becomes much safer. Plain text is encrypted using an encoding table that has been randomized with a random key. Then the random key and scrambler key are encrypted with the RSA algorithm using the public key.

Plaintext :

Soekarno memproklamasikan kemerdekaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1945 di Jakarta

Random Key 512-bits :

KJJm9JA/u{"~}R=rB6yhIk1X"egPT_{.6i}X}I Xwom1VN~Qz\R;Wb72.)%(<)

Scrambler Key : (214875,583201).

Public Key : (5f,294de0)

Private Key : (10163f,294de0)

Cipher Text : !"~"jTwC=-4U34?5BK` ,i<{:};H7>(C9u`k^].v&E!Y.i[evUpals
<b~1Nx8'}nyqay={d4c[[3\a~B}`Wt5

Cpher Key :

14d08a.10ff0f.10ff0f.151fd5.40edb.10ff0f.6e18f.182965.89af6.283338.f02c1.1.12b18c.1055c9.11
c1d3.1d1aba.122f96.c3f30.fd946.1fa40c.1a357b.0.2495c1.130d46.17d88b.2396ac.1.f4537.2f4de.1
01b65.ad100.295554.1f75bf.1dea78.1fa40c.bdc4a.11c1d3.2396ac.11c1d3.2495c1.2396ac.218fdf.1
a42dd.151fd5.17d88b.7a99c.220b2f.12b18c.1a5e77.7a374.4a96c.95ff6.1d1aba.2892c.236887.930
3d.83ebc.19ca60.1dea78.22d4b5.148c9b.f02c1.3d518.22d4b5.

Scrambler Cipher Key : (b7888,1ba430)

Encryption and decryption time comparison between the initial vigenere cipher and the proposed vigenere cipher can be seen in the following figure:

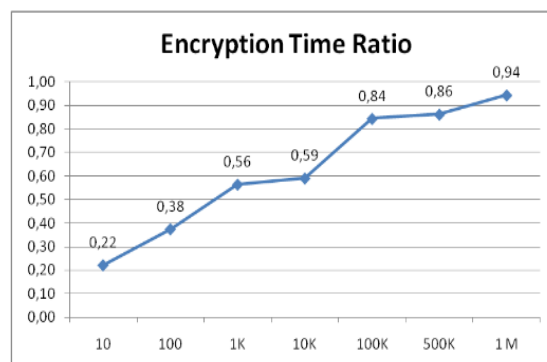


Figure 2. Encryption Time Comparison Between The Initial Vigenere Cipher And The Proposed Vigenere Cipher

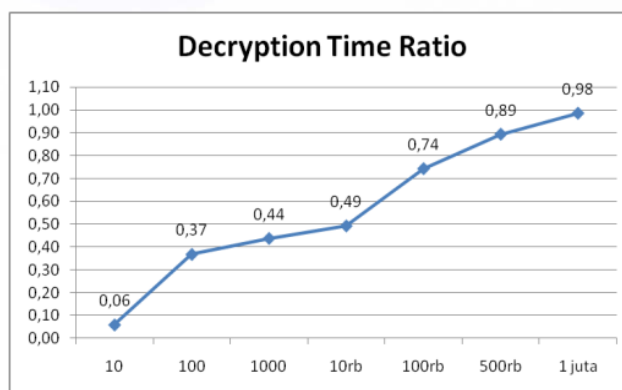


Figure 3. Decryption Time Comparison Between The Initial Vigenere Cipher And The Proposed Vigenere Cipher

The longer the plain text that is encrypted or decrypted, the ratio of encryption or decryption time ratio needed is getting closer to one. This shows that the longer the message is encrypted or decrypted, the time difference between the initial vigenere cipher and the proposed vigenere cipher is not too significant. so that the proposed Vigenere cipher is feasible to use to replace the original Vigenere cipher algorithm in order to improve security.

Conclusion

As electronic voting systems continue, ensuring the confidentiality, integrity and authenticity of voter data remains a critical concern. By implementing the Blowfish algorithm for symmetric encryption and the RSA algorithm for secure key exchange, e-voting systems can achieve a robust level of data privacy and encryption. The combination of these cryptographic techniques provides a multi-layered defense against potential threats, bolstering the credibility of e-voting processes and fostering public trust in digital democracy. However, it's essential to continuously monitor and adapt these algorithms to emerging security challenges to maintain the highest standards of e-voting data protection.

References

- Alkhzaimi, Hoda A., 2016. Cryptanalysis of Selected Block Ciphers. Technical University of Denmark
- Elwinus H. A. Mendrofa, E. H. A., E. Y. Purba., B. Y. Siahaan., dan R. W. Sembiring. 2017. Collaborative Encryption Algorithm Between Vigenere Cipher, Rotation of Matrix (ROM), and One Time Pad (OTP) Algoritma. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal* Vol. 2, No. 5, 13-21 (2017)
- Kallam, Ravindra Babu., et al. 2011. An Enhanced RSA Public key Cryptographic Algorithm. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*.
- Kester, Q. A. 2012. A cryptosystem based on Vigenère Cipher with Varying Key. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)* Volume 1, Issue 10, December 2012. ISSN: 2278 – 1323
- Kumar, Sravan., C. H. Suneetha, dan A. Chandrasekhar. 2011. A Block Cipher Using Rotation and Logical XOR Operations. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8, Issue 6, No 1, November 2011 ISSN (Online): 1694-0814
- Lietara, Andreas Parry. 2009. Lietara, Andreas P. 2009. Analisis & Perbandingan Blum Blum Shub dan Inversive Congruential Generator Beserta Implementasinya. *Jurnal ITB*.
- Murthy, R., et al. 2012. A Study on Asymmetric Key Exchange Authentication Protocols. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*

Persepsi Dan Pencapaian Sebenar Pelajar Kursus Aplikasi Komputer Di kalangan Pelajar Politeknik Kota Bharu

Hartini binti Hardono^{1,*}, Ira Fazlin binti Mohd Fauzi² dan Nik Mohd Hafiz bin Abdul Razak³

¹ Jabatan Matematik Sains dan Komputer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Jabatan Matematik Sains dan Komputer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia..

³ Jabatan Matematik Sains dan Komputer, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

¹hartini@pkb.edu.my, ²ira@pkb.edu.my, ³hafiz@pkb.edu.my

Abstrak. Perisian aplikasi seperti Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint merupakan aplikasi asas dalam perisian komputer. Sebagai pendidik, adalah wajar untuk mengetahui secara jelas tahap kemahiran pelajar ini agar tidak mempunyai pelbagai tanggapan dan persepsi berbeza terhadap tahap kemahiran pelajar-pelajar dalam penggunaan perisian aplikasi ini. Untuk itu, kajian ini dijalankan bagi melihat perbandingan antara persepsi tahap kemahiran dengan pencapaian sebenar pelajar dalam menggunakan perisian aplikasi seperti Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint.. Seramai 136 orang pelajar di Politeknik Kota Bharu yang mengikuti kursus Aplikasi Komputer dari Jabatan Kejuruteraan Awam dan Jabatan Perdagangan telah dipilih untuk menjawab soalan kaji selidik berkaitan persepsi tahap kemahiran pelajar dalam Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint. Dalam menguji perbandingan ini hasil analisis soalan soal selidik dan penilaian Labwork telah digunakan untuk membuat perbandingan signifikan dengan menggunakan analisa T-Test dan ANOVA sehalu. Hasil dapatan menunjukkan terdapatnya perbandingan yang signifikan bagi pelajar dalam menggunakan Ms Powerpoint. Disamping itu hubungkait antara pembolehubah juga diuji dengan menggunakan analisa Correlation Pearson dan hasil dapatan menunjukkan terdapat hubungan positif yang lemah antara persepsi tahap kemahiran dan penilaian sebenar dalam Labwork. Oleh itu, pensyarah memainkan peranan yang penting dengan memberi teknik pengajaran dan pembelajaran yang berkesan kepada pelajar sebagai persediaan dalam menempuh alam pekerjaan.

Kata kunci: Aplikasi Komputer, persepsi tahap kemahiran, pencapaian sebenar, perisian aplikasi

Pengenalan

Penggunaan komputer dan perkembangan teknologi maklumat dalam kehidupan seharian banyak membantu dalam menyelesaikan tugas yang diberi baik dalam bidang pekerjaan, pendidikan, penyelidikan, kejuruteraan dan sebagainya. Penggunaan komputer juga dapat menjimatkan masa dalam menyelesaikan satu tugas yang mengambil tempoh masa yang lama. Oleh kerana itu kemahiran dalam menggunakan komputer merupakan aspek yang penting kepada pelajar dalam menamatkan pengajian dan menempuh alam pekerjaan. Penggunaan perisian aplikasi Microsoft seperti Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint merupakan aplikasi yang tidak asing lagi bagi pelajar pada masa kini dalam menyediakan laporan, menyiapkan tugas, membuat pembentangan dan melakukan pengiraan serta analisis. Memandangkan penggunaan perisian aplikasi yang meluas di seluruh dunia maka semestinya pelajar perlu mempunyai kemahiran yang tinggi dalam menggunakan aplikasi ini.

Menurut Parker et. al (1999), bukan cabaran yang mudah bagi syarikat atau majikan untuk mencari peluang dalam membangunkan perusahaan yang melibatkan kemahiran teknikal sebenar dengan kemahiran mengikut kurikulum. Bailey J. et al (2000), turut menyatakan ada syarikat industri perlu melatih pekerja yang mengambil masa selama berminggu dan bertahun bagi mendapatkan tenaga kerja yang mahir walaupun diberi gaji sebenar.

Di Amerika Syarikat dalam menghadapi cabaran dalam perkembangan ekonomi global, adalah menjadi penting untuk mendapatkan seseorang pekerja mempunyai pengetahuan dan kesediaan dalam teknologi maklumat. Oleh itu, mereka perlu merebut peluang secara formal dan bukan formal dalam meningkatkan kecekapan dalam penggunaan komputer. Dalam perkembangan terkini literasi komputer mungkin akan menjadi masalah kritikal sama seperti literasi dalam membaca dan menulis. (Donna M. et al, 2009).

Kekuatan dalam teknologi adalah dengan menyediakan platform yang terbaik di mana pelajar dapat mengumpul maklumat dalam pelbagai format dan mengurus jaringan serta mengkaji hubungkait antara fakta dan peristiwa yang berlaku. Keperluan mengenai maklumat membolehkan pelajar memikir dan mengkaji pembelajaran yang lebih berkesan dalam peringkat global dan digital pada masa hadapan. (Stratham & Torell, 1996).

Melalui perkembangan teknologi terkini, permintaan terhadap pekerja yang mahir dalam penggunaan komputer didapati semakin meningkat selaras dengan arus globalisasi. Keperluan bagi pekerja mahir komputer kini mencakupi banyak bidang dan bukan pada bidang komputer sahaja. Pelajar juga dapat melanjutkan pengajian di peringkat tertinggi dengan mudah jika mahir dalam menggunakan komputer. Selain itu, didapati banyak kemudahan dan fasiliti komputer telah disediakan di institusi pengajian tinggi bagi meningkatkan kemahiran pelajar dalam komputer.

Kursus Aplikasi Komputer

Kemahiran pelajar dalam menggunakan perisian aplikasi Microsoft memberi impak kepada hasil pembelajaran dan pengajaran terutamanya pelajar di institusi pengajian tinggi. Kebanyakan subjek memerlukan kemahiran komputer dalam menyiapkan tugas, laporan dan pembentangan. Disebabkan ini pihak pengurusan di Politeknik Kota Bharu telah menawarkan kursus Aplikasi Komputer bagi memberi pendedahan dan persediaan kepada pelajar dalam menempuh alam pekerjaan.

Di Politeknik Kota Bharu kursus ini ditawarkan kepada pelajar dari dua jabatan iaitu Jabatan Perdagangan bagi pelajar yang mengikuti Program Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) dan Program Diploma Pemasaran (DPR) manakala di Jabatan Kejuruteraan Awam pula adalah pelajar yang mengikuti Program Diploma Ukur Bahan (DUB). Melalui kursus ini pelajar bukan sahaja didedahkan dengan penggunaan perisian aplikasi Microsoft malah pelajar turut didedahkan dengan pengetahuan mengenai etika penggunaan internet dan email. Ini secara tidak langsung dapat meningkatkan kemahiran dan pengetahuan pelajar berkaitan dengan teknologi maklumat dan komunikasi.

Melalui kursus ini penilaian pelajar dinilai berdasarkan hasil pembelajaran atau Course Learning Outcome (CLO). CLO pelajar dinilai secara praktikal dan teori di mana pelajar akan diberi pendedahan berdasarkan topik pengajaran iaitu: Topik 1: Word Processing (Ms Word); Topik 2: Spreadsheet (Ms Excel); Topik 3: Presentation (Ms Powerpoint); Topik 4: Project Management (Ms Project); Topik 5: Digital Etique; Topik 6: Internet and Email. Pemarkahan dinilai melalui Labwork, Mini Project dan Theory Test.

Untuk kajian ini, data daripada penilaian labwork pelajar dan soalan kajiselidik telah digunakan dalam melihat perbandingan antara pencapaian mengikut perspektif dengan pencapaian sebenar melalui markah labwork. Melalui penilaian ini membolehkan analisa mengenai perkaitan antara tahap kemahiran pelajar dinilai bagi tujuan penambahbaikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini kerana walaupun pelajar banyak didedahkan dengan penggunaan gajet dan telefon pintar tetapi tidak semestinya pelajar tersebut mahir dalam menggunakan perisian aplikasi dan mempunyai pengetahuan dalam teknologi maklumat.

Selain itu, bagi memastikan tahap kebolehpasaran pelajar yang tinggi di politeknik banyak usaha perlu dilakukan dalam meningkatkan kemahiran pelajar dalam penggunaan komputer. Faktor-faktor yang mempengaruhi tahap kemahiran pelajar seperti sikap pelajar, fasiliti komputer yang disediakan, pendapatan keluarga, capaian internet dan kursus atau latihan yang ditawarkan merupakan faktor yang perlu diberi perhatian dan tindakan yang sewajarnya bagi memastikan pelajar tidak mengalami masalah keciciran dalam penggunaan computer.

Menurut Johnson, Bartholomew, & Miller (2006), persediaan pelajar bagi peluang pekerjaan memerlukan sokongan daripada syarikat industri untuk memastikan graduan yang produktif. Pendidik perlu berhadapan dengan pelbagai cabaran dalam mengenalpasti, membangunkan dan mencipta kurikulum yang akan menamatkan pengajian pada masa hadapan. (Hunt & Per reault, 1999; Wang, 2007).

Objektif Kajian

Kajian ini melibatkan beberapa objektif iaitu:

1. Mengkaji perbandingan tahap signifikan perspektif kemahiran pelajar dengan pencapaian sebenar dalam penilaian.
2. Mengkaji hubungkait antara tahap perspektif kemahiran pelajar dengan pencapaian sebenar pelajar dalam penilaian..

Metodologi kajian

Metodologi untuk kajian ini dijalankan secara kuantitatif dimana soalan kajiselidik telah diedarkan kepada pelajar secara atas talian menggunakan Google Form. Responen yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada pelajar Politeknik Kota Bharu di semester 1, 3 dan 5 di Jabatan Perdagangan Perdagangan dan Jabatan Kejuruteraan Awam. Antara program yang terlibat adalah Diploma Pengajian Perniagaan (DPM), Diploma Pemasaran (DPR) dan Diploma Ukur Bahan (DUB). Kesemua responden merupakan pelajar yang mengikuti kursus Aplikasi Komputer (DBC20012). Berikut adalah jadual 1 bagi demografi data kajian:

Jadual 1. Demografi Kajian

Data kajian	Frekuensi	Peratus
Jabatan		
Jabatan Perdagangan (JP)	100	73.5
Jabatan Kejuruteraan Awam (JKA)	36	26.5
Jantina		
Lelaki	47	34.6
Perempuan	89	65.4
Program		
Diploma Pengajian Perniagaan (DPM)	73	53.7
Diploma Pemasaran (DPR)	27	19.8
Diploma Ukur Bahan (DUB)	36	26.5

Kajian ini secara keseluruhan melibatkan seramai 136 orang responden iaitu seramai 100 orang pelajar dari Jabatan Perdagangan manakala seramai 36 orang pelajar dari Jabatan Kejuruteraan Awam. Dari segi jantina sebanyak 47 (34.6%) bilangan pelajar lelaki dan 89(34.6%) bilangan pelajar perempuan. Ini menunjukkan bilangan responden untuk kajian ini kebanyakannya adalah perempuan. Dari segi program didapati program Diploma Pengajian Perniagaan menunjukkan peratus bilangan responden yang tinggi iaitu 73 (53.7%). Sebaliknya peratusan bagi program Diploma Pemasaran dan Diploma Ukur Bahan adalah 27(19.8%) dan 36(26.5%) bilangan responden.

Soalan Kajiselidik

Soalan kajiselidik ini terbahagi kepada 3 bahagian yang terdiri daripada setiap aplikasi komputer:

- Bahagian A: Kemahiran dalam Ms Word;
- Bahagian B: Kemahiran dalam Ms Excel;
- Bahagian C: Kemahiran dalam Ms Powerpoint.

Soalan kajiselidik ini berbentuk pemilihan mengikut skor skala seperti jadual di bawah dengan berpandukan kepada skala likert.

Jadual 2. Skor skala bagi soalan kajiselidik

Sangat Tidak Mahir	Kurang Mahir	Sederhana Mahir	Mahir	Sangat Mahir
1	2	3	4	5

Dalam soalan kajiselidik ini pelajar diwajibkan menjawab semua soalan yang diberi dan perlu membuat penilaian secara peribadi terhadap tahap kemahiran pelajar dalam menggunakan perisian aplikasi seperti Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint. Jadual 3 menunjukkan maklumat mengenai agihan soalan kajiselidik yang disediakan.

Jadual 3. Agihan soalan kajiselidik

Bahagian	Bilangan	Topik
A	12	Ms Word
B	13	Ms Excel
C	10	Ms Powerpoint

Penilaian Labwork

Permarkahan untuk penilaian Labwork telah digunakan untuk kajian ini. Penilaian ini dijalankan secara praktikal dan markah diambil ketika pelaksanaan penilaian di dalam makmal komputer. Sebanyak tiga 3 labwork telah dipilih untuk kajian ini yang mana Labwork 1 (Ms Word), Labwork 2 (Ms Excel) dan Labwork 3 (Ms Powerpoint). Nilai markah diambil dalam bentuk peratusan melalui Penilaian Kerja Kursus (PKK) pelajar dengan menggunakan rubrik permarkahan yang telah ditetapkan oleh pihak Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK). Dalam penilaian labwork ini pelajar diminta untuk menyiapkan tugas seperti menyediakan poster menggunakan Ms Word untuk Labwork 1, menyediakan jadual pengiraan dan carta perbelanjaan menggunakan Ms Excel untuk Labwork 2 dan menyediakan slide dan video berkenaan dengan isu semasa menggunakan Ms Powerpoint untuk Labwork 3.

Data kajian soalan kajiselidik dan markah penilaian labwork di proses menggunakan perisian SPSS bagi tujuan analisa data kajian. Nombor Pendaftaran pelajar digunakan bagi memperolehi maklumat pelajar dan mengenalpasti pelajar yang terlibat dengan soalan kajiselidik dan permarkahan labwork

Analisa Kajian

Analisis kebolehpercayaan data untuk kajian ini adalah pada nilai 9.75 alpha cronbach yang menunjukkan nilai kebolehpercayaan data yang tinggi dan sesuai untuk dijalankan analisa kajian. Menurut Lily Hanefarezan et. al., 2018, indeks kebolehpercayaan item adalah sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi kerana menghampiri nilai 1.0. Berdasarkan kepada analisa deskriptif bagi perspektif tahap kemahiran melalui soalan kajiselidik menunjukkan nilai minimum dan maksimum bagi kemahiran dalam Ms Word adalah 2.83 dan 5.00 nilai skor. Makakala tahap kemahiran bagi Ms Excel yang menunjukkan nilai minimum dan maksimum berada pada nilai 2.85 dan 5.00 agak tinggi sedikit berbanding Ms Word. Bagi kemahiran dalam Ms Powerpoint menunjukkan nilai minimum yang agak tinggi iaitu 3.00 dan 5.00 nilai maksimum. Nilai purata min bagi

keseluruhan nilai skor menunjukkan pelajar memberi skor yang tinggi iaitu 4.53 bagi tahap kemahiran dalam Ms Powerpoint berbanding Ms Word dan Excel iaitu 4.35 dan 4.24 nilai skor. Secara keseluruhan di dapati pelajar memberi respon pada tahap mahir bagi perspektif dalam kemahiran menggunakan perisian aplikasi Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint seperti di jadual 4 dibawah.

Jadual 4. Analisa deskriptif bagi soalan kajiselidik

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SKOR_WORD	136	2.83	5.00	4.3474	.53234
SKOR_EXCEL	136	2.85	5.00	4.2415	.55896
SKOR_POWERPOINT	136	3.00	5.00	4.5324	.50843
Valid N (listwise)	136				

Berbanding nilai pemarkahan bagi labwork yang menunjukkan nilai minimum dan maksimum yang sama iaitu 0 dan 100 bagi semua penilaian labwork. Pada jadual 5, penilaian bagi Labwork 2 menunjukkan nilai purata yang tinggi iaitu 89.45 markah berbanding Labwork 1 dan Labwork 3 iaitu 83.79 dan 83.23 markah di mana tahap kemahiran pelajar dalam Ms Powerpoint menunjukkan nilai terendah. Hasil daripada pemarkahan sebenar pelajar menunjukkan tahap pencapaian yang baik dalam menyelesaikan tugas yang diberi.

Jadual 5. Analisa deskriptif bagi penilaian labwork

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
LAB1	136	0	100	83.79	12.180
LAB2	136	0	100	89.45	14.321
LAB3	136	0	100	83.23	13.908
Valid N (listwise)	136				

a) Mengkaji perbandingan tahap signifikan bagi perspektif tahap kemahiran pelajar dengan pencapaian sebenar dalam penilaian.

Bagi mengkaji perbandingan tahap signifikan perspektif tahap kemahiran pelajar dengan pencapaian penilaian sebenar, ujian T-Test telah dijalankan ke atas data kajian. Hasil daripada analisa yang dijalankan adalah seperti pada Jadual 6, nilai kebarangkalian alpha adalah signifikan iaitu 0.00 bagi data kajian soalselidik. Ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara kedua-dua pembolehubah iaitu perspektif tahap kemahiran tidak mempengaruhi pencapaian sebenar pelajar dalam penilaian labwork.

Begitu juga nilai kebarangkalian bagi data penilaian sebenar labwork yang menunjukkan nilai yang signifikan iaitu $p=0.00$ yang mana kurang daripada nilai alpha 0.05 dan didapati markah penilaian sebenar menunjukkan perbezaan yang signifikan. Oleh itu tahap kemahiran pelajar dalam penilaian sebenar tidak mempengaruhi perspektif tahap kemahiran pelajar melalui soalan kajiselidik.

Jadual 6. Analisa T-Test bagi data kajian

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
MEAN_Q	105.055	135	.000	4.37377	4.2914	4.4561
MEAN_LAB	95.583	135	.000	85.49020	83.7213	87.2591

Perbezaan yang signifikan ini adalah disebabkan pelajar telah membuat persediaan dalam menyelesaikan tugas yang diberi secara praktikal dan pelajar telah diberi banyak latihan menggunakan perisian aplikasi dan ini memudahkan pelajar menyiapkan tugas terutamanya yang melibatkan topik dalam Ms Word, Ms Excel dan Ms Powerpoint. Selain itu, didapati kebanyakan pelajar dapat menyiapkan tugas labwork mengikut kehendak soalan serta berpandukan rubrik pemarkahan yang telah ditetapkan. Disebabkan hal ini ramai diantara pelajar yang memperoleh markah yang tinggi kerana berjaya memenuhi kehendak soalan yang diberi.

Selain daripada itu, ujian ANOVA sehalu telah dilakukan bagi melihat tahap signifikan bagi setiap pencapaian penilaian Labwork 1 berbanding kemahiran Ms Word, Labwork 2 berbanding kemahiran Ms Excel dan Labwork 3 berbanding kemahiran Ms Powerpoint. Hasil dapatan bagi Jadual 7 menunjukkan data penilaian untuk Ms Word menunjukkan nilai kebarangkalian adalah $p=0.958$ iaitu tidak signifikan kerana tiada perbezaan yang ketara antara pembolehubah. Oleh itu hipotesis null diterima kerana perspektif tahap kemahiran pelajar mempengaruhi pencapaian pelajar dalam penilaian sebenar. Ini kerana pelajar telah menggunakan aplikasi Ms Word dari peringkat sekolah lagi terutama dalam menyiapkan kerja khusus dan apabila mereka telah memasuki institusi pengajian tinggi sudah tidak menjadi masalah dalam menyiapkan penilaian yang diberi oleh tenaga pengajar.

Pada Jadual 8 tahap kebarangkalian bagi kemahiran dalam Ms Excel adalah tidak signifikan kerana nilai alpha lebih daripada $p=0.05$ iaitu $p=0.793$ dan didapati tiada perbezaan yang ketara antara dua pembolehubah. Tahap kemahiran yang tinggi antara pembolehubah membolehkan pelajar berjaya menyiapkan tugas yang diberi mengikut kehendak soalan. Namun sebaliknya merujuk pada Jadual 9 tahap kemahiran dalam Ms Powerpoint menunjukkan kebarangkalian berada pada tahap signifikan kurang daripada $p=0.05$ iaitu $p=0.00$ dan didapati terdapat perbezaan ketara antara pembolehubah. Oleh itu Hipotesis null ditolak kerana tahap kemahiran pelajar tidak memberi kesan terhadap penilaian sebenar pelajar.

Jadual 7. Analisa ANOVA Sehalu untuk Labwork 1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1977.846	23	85.993	.534	.958
Within Groups	18048.389	112	161.146		
Total	20026.235	135			

Jadual 8. Analisa ANOVA Sehala untuk Labwork 2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4034.074	25	161.363	.750	.793
Within Groups	23651.566	110	215.014		
Total	27685.640	135			

Jadual 9. Analisa ANOVA Sehala untuk Labwork 3

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8847.914	18	491.551	3.331	.000
Within Groups	17266.020	117	147.573		
Total	26113.934	135			

b) Mengkaji hubungkait antara perspektif tahap kemahiran pelajar dengan pencapaian sebenar pelajar dalam penilaian.

Kajian mengenai hubungkait antara perspektif tahap kemahiran dengan pencapaian sebenar dalam penilaian dilakukan dengan menggunakan analisa korelasi. Dengan merujuk pada jadual 10 di bawah terdapat hubungan yang lemah antara perspektif tahap kemahiran dan tahap pencapaian sebenar pelajar iaitu pada nilai $r=0.265$. Hasil dapatan juga menunjukkan nilai kebarangkalian hubungkait antara kedua-dua data adalah signifikan iaitu $p=0.02$ dan terdapat perbezaan yang signifikan dan ini menunjukkan antara dua pembolehubah tidak memberi kesan terhadap pencapaian pelajar dalam penilaian sebenar.

Jadual 10. Analisa korelasi terhadap data kajian

		MEAN_Q	MEAN_LAB
MEAN_Q	Pearson Correlation	1	.265**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	136	136
MEAN_LAB	Pearson Correlation	.265**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	136	136

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hubungan positif yang lemah ini didorong oleh banyak faktor dan perlu diperbincangkan semula terutamanya bagi tenaga pengajar bagi memastikan tidak terdapat jurang perbezaan yang ketara antara kedua-dua data kajian ini. Bagi memastikan wujudnya hubungan positif antara kedua-dua data kajian tenaga pengajar atau pendidik memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan tahap kemahiran dan kecekapan pelajar aplikasi komputer.

Cadangan

Berdasarkan kepada hasil analisa, didapati terdapatnya hubungan yang tidak signifikan antara pembolehubah data yang melibatkan tahap kemahiran menggunakan perisian Ms Word dan Ms Excel. Dimana persepsi tahap kemahiran tidak terdapat perbezaan yang ketara antara setiap pembolehubah. Tetapi sebaliknya terdapat hubungan yang signifikan bagi kemahiran menggunakan Ms Powerpoint. Hal ini terjadi kerana kurangnya persediaan pelajar dalam menyelesaikan tugas yang diberi serta pelajar tidak menyiapkan tugas labwork mengikut kriteria pemarkahan yang ditetapkan.

Oleh itu, pendidik memainkan peranan yang penting dengan menggunakan teknik pengajaran yang berkesan kepada pelajar seperti demonstrasi jalan kerja, perbentangan, penyediaan nota yang interaktif serta memberi lebih banyak latihan bagi meningkatkan tahap kemahiran pelajar dalam penggunaan perisian aplikasi.

Selain itu, penerangan yang jelas mengenai kriteria pemarkahan untuk labwork kepada pelajar dapat membantu pelajar menyiapkan tugas dengan lebih baik dan memenuhi kriteria pemarkahan. Pensyarah juga boleh menunjukkan jalan kerja yang jelas secara terperinci bagi membolehkan pelajar mengingati jalan kerja dengan mudah. Ini kerana kebanyakan pelajar tidak dapat mengikuti keseluruhan jalan kerja kerana mempunyai tahap kemahiran yang rendah dalam menggunakan komputer serta ada pelajar yang baru pertama kali mempelajari menggunakan perisian aplikasi Microsoft secara mendalam.

Memandangkan terdapat hubungan yang lemah antara persepsi tahap kemahiran dan kemahiran sebenar pelajar dalam penilaian labwork, dengan penganjuran program berkaitan penggunaan komputer kepada pelajar seperti pertandingan menghasilkan banner dan video pembelajaran yang kreatif dan interaktif dapat membantu pelajar untuk meningkatkan tahap kemahiran dalam menggunakan aplikasi perisian Microsoft. Di samping itu program ini dapat mencungkil bakat pelajar dalam menghasilkan inovasi yang kreatif dan bermanfaat.

Pensyarah juga perlu sentiasa memantau tahap pencapaian pelajar lemah yang mempunyai tahap penilaian yang rendah dengan mengadakan bengkel, kursus serta pendedahan teknik pengajaran yang berkesan supaya dapat memupuk minat pelajar terhadap kursus ini. Sikap pelajar yang positif akan dapat mempengaruhi tahap pencapaian dan kemahiran pelajar dalam menggunakan komputer.

Kesimpulan

Merujuk kepada kajian yang dijalankan, didapati persepsi tahap kemahiran dengan penilaian sebenar adalah sangat signifikan bagi kemahiran menggunakan Ms Powerpoint berbanding dengan kemahiran dalam menggunakan Ms Word dan Ms Excel. Ini menunjukkan hipotesis nol ditolak kerana terdapat perbezaan yang ketara antara setiap pembolehubah. Hal ini menunjukkan tahap kemahiran pelajar dalam Ms Powerpoint adalah rendah walaupun pelajar memberi jawapan persepsi yang tinggi terhadap Ms Powerpoint. Namun begitu nilai purata bagi keseluruhan persepsi tahap kemahiran dan penilaian labwork berada pada tahap sangat mahir dan cemerlang. Ini menunjukkan tahap penguasaan pelajar dalam menggunakan perisian ini berada pada tahap yang

memuaskan. Sungguh pun begitu masih terdapat juga pelajar yang memperolehi markah yang rendah dalam penilaian sebenar.

Kajian juga menunjukkan terdapat hubungan yang lemah antara setiap pembolehubah, di mana persepsi pelajar tidak mempengaruhi tahap pencapaian pelajar dengan memberi tahap persepsi yang tinggi dalam perisian aplikasi Microsoft tetapi memperolehi markah penilaian yang rendah. Oleh itu pensyarah perlu memainkan peranan yang penting bagi meningkatkan tahap kemahiran sebenar pelajar sebagai persediaan pelajar dalam menempuh alam pekerjaan.

References

- Al-mashaqbeh, Ibtesam Fares. The Use of Computer Skills in Teaching and Administration Support. Journal. 2012; Vol. 28, No (4): (Damascus University Journal)
- Akarsu B., Akbryik C. Relationships among Perceived Computer Literacy Skills, Computer Attitudes, and Computer Self-Efficacy Levels. JEE ISSN 2146-2674 Volume 2. 2012.
- Bailey J. & Stefaniak G. Industry perceptions of the knowledge, skills, and abilities needed by computer programmers. Industry perceptions of the knowledge, skills, and abilities needed by computer programmers; (Proceedings of the ACM SIGCPR Conference.)
- Çağlar M. & Demirok S. Students' computer skills in faculty of education. Cypriot Journal of Educational Sciences. 2010; (Cypriot Journal of Educational Sciences)
- Faekah T., Tengku B. & Abstrak A. 75 Gender Differences in Computer Attitudes and Skills. Jurnal Pendidikan. 2005 Jurnal Pendidikan 30 (2005) 75 – 91. 75-91. (Jurnal Pendidikan)
- Grant D., Malloy A., & Murphy M. Comparison of Student Perceptions of their Computer Skills to their Actual Abilities Comparison of Student Perceptions. Journal of Information Technology Education. 2009;(Journal of Information Technology Education)
- Hunt, C., & Perreault, H. Organizational & end-user information systems: A compendium of resources and materials. Office Systems Research Journal. 1999; 17(1): 37-49. (Office Systems Research Journal)
- Johnson, D., Bartholomew, K., & Miller, D. Improving computer literacy of business management majors: A case study. Journal of Information Technology Education. Journal of Information Technology Education. 2008; 5: 77-97. (Journal of Information Technology Education)
- Lily Hanifarizan A. Maimun Aqsha L., Ashinda A & Mus;ab S. Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Strategi Pembelajaran Kolokasi Bahasa Arab: Analisis Menggunakan Model Rasch. Jurnal Pendidikan Malaysia. 2018; SI 1 (1): 131-140. (Jurnal Pendidikan Malaysia)
- Mehmet Ç. & Mukaddes S. Students' computer skills in faculty of education. Cypriot Journal of Educational Sciences. 2010; (Cypriot Journal of Educational Sciences)
- Parker, D., Bailey, J. and Mitchell, R.B. Developing Nontechnical Competencies of IS Professionals Through Technological Applications. Southwest Administrative Systems track of the Southwestern Federation of Administrative Disciplines Conference; March 10- 13, 1999; Southwestern Federation.; 1999. (Proceedings of the Southwest Administrative Systems track of the Southwestern Federation of Administrative Disciplines Conference)
- Prabhavathi K., Balaji R., Thilip K., & Saravanan A. Knowledge and perspective on the application of computer and Internet in medical curriculum among first-year medical students. National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology. 2010; (National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology)

Stratham, D., & Torell, C. Computers in the classroom: The impact of technology on student learning. LSS Spotlight on Student Success Digest. 1996; No. 206 (LSS Spotlight on Student Success Digest No. 206.)

Wang, S. An examination of the introductory MIS Course. Journal of Information Technology Education. 2008; 6: 136-152. (Journal of Information Technology Education)

Appendix

Jadual 1. Demografi Kajian

Jadual 2. Skor skala bagi soalan kajiselidik
Jadual 3. Agihan soalan kajiselidik

Jadual 4. Analisa deskriptif bagi soalan ajiselidik

Jadual 5. Analisa deskriptif bagi penilaian labwork

Jadual 6. Analisa T-Test bagi data kajian

Jadual 7. Analisa ANOVA Sehalu untuk Labwork 1

Jadual 8. Analisa ANOVA Sehalu untuk Labwork 2

Jadual 9. Analisa ANOVA Sehalu untuk Labwork 3

Jadual 10. Analisa korelasi terhadap data kajian

Keberkesanan Program Penjana KPT-CAP (GIG Economy) – Kursus Perniagaan Digital (IDBC 2022) Terhadap Usahawan Muda Berjaya.

Nursyafira Diyana Azman¹, *and Wan Nur Azura Wan Abdullah²

¹ Kolej Komuniti Besut, Terengganu, Malaysia.

² Kolej Komuniti Kok Lanas, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: diyana@kkbesut.edu.my

Abstrak. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan Program Penjana KPT-CAP (IDBC 2022) yang beroperasi dalam Ekonomi Gig dan direka khusus membentuk usahawan muda berjaya melalui Kursus Perniagaan Digital. Program ini adalah inisiatif yang dilaksanakan oleh Bahagian Ambilan dan Pembangunan Pelajar (BAPP), Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) dengan kelolaan oleh Kolej Komuniti Kok Lanas. Setiap kali Kementerian Pendidikan Tinggi mengadakan program untuk usahawan muda maka banyak menggunakan sumber kewangan dengan matlamat untuk memberikan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang perniagaan digital kepada peserta walaupun begitu didapati masih lagi kurang golongan muda menjadikan perniagaan digital sebagai punca mendapatkan sumber kewangan. Objektif utama kajian ini ialah untuk menilai keberkesanan Program Penjana KPT-CAP (IDBC 2022) melalui Kursus Perniagaan Digital dalam meningkatkan pengetahuan, kemahiran, dan prestasi usahawan muda yang telah menyertai program tersebut. Kajian ini berbentuk kuantitatif, instrumen kajian ialah borang soal selidik dan data yang dikumpulkan telah dianalisa dengan menggunakan perisian SPSS. Instrumen kajian terbahagi kepada tiga bahagian iaitu Bahagian Demografi Rsponden, Bahagian A mengandungi 11 item soal selidik yang memberikan gambaran tahap reaksi peserta terhadap pelaksanaan kursus dan Bahagian B mengandungi 12 item yang menggambarkan tahap pengetahuan, kemahiran dan sikap peserta kursus. Bagi mengukur peningkatan pengetahuan peserta, ujian pra dan pos turut dijalankan. Setelah dibuat analisa terhadap data didapati tahap keberkesanan program ialah berada pada tahap yang tinggi dengan mendapat purata min sebanyak >3.31. Oleh yang demikian menunjukkan kejayaan penganjuran program sekaligus dapat menyediakan usahawan pelajar dan graduan yang kompeten dengan perkembangan ekonomi gig semasa.

Keywords: ekonomi gig, perniagaan digital, usahawan muda

Pengenalan

Pertumbuhan pesat Ekonomi Gig telah memberi peluang yang unik kepada usahawan muda untuk berkembang maju dalam landskap perniagaan digital. Kursus Perniagaan Digital (IDBC 2022) menawarkan program khusus, Penjana KPT-CAP, untuk melengkapkan usahawan yang bercita-cita tinggi dengan kemahiran digital yang diperlukan untuk berjaya dalam persekitaran dinamik ini. Kajian ini bertujuan untuk meneroka sama ada program ini menyumbang secara signifikan kepada kejayaan usahawan muda yang telah menyertainya.

Pandemik COVID-19 yang melanda dunia berjaya merubah beberapa lanskap perniagaan dan pasaran kerjaya. Tahun 2020 menyaksikan banyak aktiviti perniagaan yang terkesan dengan kejatuhan ekonomi sekaligus memberi kesan yang teruk kepada permintaan pekerjaan (Ismail, F. H. *et al.* 2023). Tambahan pula, konsep perniagaan tradisional dilihat tidak mampu bersaing dengan perniagaan yang dijalankan secara atas talian dengan perintah-perintah kawalan pergerakan yang dilaksanakan oleh pihak kerajaan pada ketika itu (Aziz, A.

R. A., 2020). Namun begitu, terdapat peningkatan yang ketara dan pesat bagi ekonomi digital yang juga turut dikenali sebagai ekonomi gig selepas pandemik Covid-19 melanda negara (Rangka Tindakan *Blueprint* Ekonomi Digital Malaysia, 2021).

Ekonomi Gig boleh ditakrifkan sistem ekonomi digital bebas yang melibatkan seseorang individu melakukan sesuatu pekerjaan sementara ataupun berasingan tanpa perlu melalui majikan dengan kepakaran tersendiri dan dibayar mengikut kadar upah yang telah dipersetujui oleh dua pihak yang terlibat (Ahmad, N., 2020). Menurut Hafisah (2020), ekonomi gig dipacu secara digital oleh pekerja bebas mahupun pekerja kontrak jangka pendek yang semakin popular di kalangan generasi usahawan muda. Pekerja bebas (*freelancer*) atau pekerja berasaskan projek yang bersifat sementara mahupun dilaksanakan secara separuh masa merupakan salah satu tenaga kerja yang memainkan peranan dalam pasaran ekonomi gig (Ahmad, N., 2020). Pasaran ekonomi gig ini membuka ruang dan peluang yang besar kepada graduan institusi pengajian tinggi (IPT) untuk bersaing secara sihat menjana pendapatan dengan menggunakan kemahiran dan kepakaran sedia ada. Tidak kurang juga ekonomi gig turut menawarkan pulangan lumayan kepada graduan yang mempunyai bakat kerana sesetengah pekerjaan memerlukan graduan mengetengahkan bakat yang dimiliki. Menurut Kadir (2021), graduan yang mempunyai pengetahuan berkaitan pemasaran digital dilengkapi dengan kemahiran digital seperti fotografi, videografi dan media digital lain dapat memenuhi permintaan pasaran kerja semasa.

Lambing dan Kuehl (2000) menjelaskan usahawan muda merupakan agen perubahan ekonomi dunia kerana kemampuan dan kejayaan mereka telah terbukti di dalam perniagaan masing-masing. Hal ini selari dengan dapatan kajian oleh Alfitri, N. A., *et. al.* (2023) menyatakan kemampuan usahawan muda untuk menunjukkan kompetensi keusahawanan diri dan tahap orientasi keusahawanan individu adalah tinggi. Menurutnya lagi, penglibatan usahawan muda dapat memberi kesan positif kepada ekonomi negara sekiranya perniagaan mampu beratahan dan terus berkembang maju. Hal ini dapat dibuktikan dengan kemunculan ramai pengasas produk di kalangan usahawan muda yang berjaya dalam bidang kosmetik dan kecantikan mahupun bidang tekstil dan pakaian seperti pengusaha kosmetik jenama Nurraysa dan pengusaha pakaian jenama Hasnuri kini wajar dicontohi (Ahmad, K., *et. al.*, 2023). Kejayaan mereka ini selari dengan kemampuan generasi usahawan muda untuk meneroka dan mengaplikasikan peranti elektronik seperti komputer, telefon pintar dan aplikasi atas talian lain dilihat mampu memenuhi keperluan dan permintaan pelanggan dalam persekitaran perniagaan ekonomi digital (Wan Muda, W. M., 2020).

Masalah Kajian

Keperluan untuk menghasilkan graduan yang holistik dan seimbang dari aspek ilmu dan akhlak pada masa yang sama mempunyai ciri keusahawanan serta berupaya menjadi pemimpin cemerlang pada masa depan (Pelan Tindakan Keusahawanan Institusi Pendidikan Tinggi, 2021) menuntut semua IPT di bawah Kementerian Pendidikan Tinggi untuk menganjurkan program-program yang mampu mentransformasikan lanskap keusahawanan di kalangan para pelajar dan graduan. Kajian yang dijalankan oleh Rahman, A. E. B. A., *et. al.* (2023) menggariskan beberapa cadangan yang relevan bagi meningkatkan penyertaan pelajar dalam bidang keusahawanan. Antaranya ialah pendekatan pembelajaran yang lebih praktikal melalui pengalaman sebenar dalam keusahawanan. IPT juga digalakkan untuk mengadakan beberapa program keusahawanan seperti bual bicara bersama usahawan berjaya, pameran serta prjek keusahawanan dan simulasi perniagaan yang sebenar. Nasharudin, N dan Harun, H (2010) dalam kajiannya mencadangkan program latihan yang bersifat *hands-on experience*, kemahiran menyelesaikan masalah dan *action oriented* perlu ditingkatkan agar pelajar dapat melalui pembelajaran sebenar dalam bidang keusahawanan.

Permasalahan yang dihadapi kini adalah sejauh mana strategi dan pendekatan program yang digunakan dapat membantu usahawan pelajar dan graduan dalam mendepani cabaran ekonomi digital. Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti keberkesanan pelaksanaan kursus, pemahaman modul dan kandungan kursus kepada peserta yang telah dijalankan melalui program IDBC 2022 dari segi aspek peningkatan

kemahiran, sikap dan pengetahuan selepas pelaksanaan program bimbingan dan latihan berkaitan ekonomi digital terkini atau gig ekonomi.

Objektif kajian adalah seperti berikut:

1. Mengetahui tahap reaksi peserta terhadap pelaksanaan kursus
2. Mengetahui tahap pengetahuan peserta dalam bidang perniagaan digital
3. Mengetahui tahap kefahaman peserta dalam bidang perniagaan digital

Persoalan kajian

1. Apakah tahap reaksi peserta terhadap pelaksanaan kursus?
2. Apakah tahap pengetahuan peserta meningkat dalam bidang perniagaan digital?
3. Apakah tahap kefahaman peserta dalam bidang perniagaan digital?

Sorotan Kajian Lepas

Pelbagai usaha telah dilaksanakan oleh kerajaan bagi menangani kesan pandemik Covid-19 kepada golongan graduan IPT yang terkesan dengan pengurangan penawaran peluang pekerjaan. Menurut laporan yang dikeluarkan oleh Penyelidikan, Analitik dan Teknologi Maklumat (RAIT), pandemik Covid-19 menyaksikan peningkatan kadar pengangguran di kalangan graduan bermula seawal suku tahun pertama tahun 2020. Peningkatan kadar pengangguran sebanyak 22.5% ini berlaku kerana banyak syarikat dan perniagaan terpaksa ditutup mahupun dikecilkan kapasiti pekerja bagi memastikan kelangsungan perniagaan mereka. Bagi memastikan golongan ini tidak terjejas, pihak Kerajaan bermula pada tahun 2020 telah merangka Pelan Jana Semula Ekonomi Negara melalui Kementerian Pendidikan Tinggi atau lebih dikenali sebagai PENJANA KPT-CAP. Program PENJANA KPT-CAP ini sebagai salah satu langkah untuk meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan dan mengurangkan pengangguran pasca Covid-19. Program-program yang dijalankan menjurus kepada program peningkatan kemahiran dan pengukuhan kompetensi pelajar tahun akhir dan graduan. Program keusahawanan ke arah perniagaan digital juga turut dirangka bagi memastikan para pelajar tahun akhir dan usahawan graduan ini dapat memperoleh ilmu seiring dengan perkembangan teknologi digital terkini. Dalam kajian yang dijalankan oleh Khairul Anuar dan Radin (2021), pelajar perlu mengetahui dan menguasai bidang keusahawanan digital untuk menjadi seorang usahawan muda digital yang berjaya dan mempunyai ciri efektif dan efisien.

Kajian-kajian lepas menunjukkan bahawa penawaran kursus dan latihan keusahawanan digital dapat membantu usahawan muda khususnya untuk terus kekal bersaing secara sihat dalam persekitaran ekonomi digital masa kini. Pelaksanaan program eUsahawan Muda oleh Malaysian Digital Economy Corporation (MDEC) dengan kerjasama Pusat-pusat latihan TVET negara yang menerapkan ilmu keusahawanan digital dalam kurikulum pendidikan semasa dilihat memberikan impak yang besar kepada para pelajar yang terlibat (Zainudin *et al*, 2019). Kajian oleh Rani, PU dan Padmalosani (2019) menekankan bahawa golongan belia perlu didedahkan dengan pengetahuan dan analisis data yang bersesuaian agar dapat memanfaatkan perniagaan yang dijalankan secara atas talian oleh mereka. Menurut kajian oleh Roslan, R dan Abd Ghaffar, N (2021), penawaran kursus keusahawanan digital di peringkat pengajian tinggi berjaya memenuhi misi institusi TVET untuk melahirkan lebih ramai graduan yang mempunyai ciri-ciri keusahawanan yang cemerlang. Persekitaran ekonomi digital yang sentiasa berkembang ini memerlukan keupayaan graduan untuk mempelajari dan meneroka pelbagai platform digital yang ada. Menurut Ghapar, N. A., & Othman, N. (2023), penggunaan platform digital dapat membantu aktiviti pemasaran kerana produk atau perkhidmatan yang ditawarkan dapat dikenali oleh pelanggan dari serata tempat. Kemampuan penghantaran data yang pantas, tidak terhad dan merentasi sempadan negara menjadikan perniagaan digital terus menjadi kelebihan utama (Yaacob, Z., 2023).

Metodologi Kajian

Kaedah yang dijalankan bagi kajian ini adalah secara kuantitatif. Penyelidik menggunakan kaedah soal selidik untuk mendapatkan data. Ia sesuai digunakan dalam kajian ini kerana dapatan kajian merupakan maklumat peristiwa yang sedang berlaku dan boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan masalah tersebut. Populasi di dalam kajian ini adalah seramai 109 orang peserta daripada 12 institusi Politeknik dan Kolej Komuniti (KK) daripada zon Kelantan dan Terengganu melibatkan daripada KK Kok Lanas, KK Jeli, KK Pasir Mas, KK Besut, KK Kuala Terengganu, KK Kemaman, Politeknik Besut (PBT), Politeknik Hulu Terengganu (PHT), Politeknik Jeli (PJK), Politeknik Kota Bahru (PKB), Politeknik Kuala Terengganu (PKT) dan Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA) telah menyertai program ini. Namun begitu hanya 87 orang peserta usahawan muda (79.8%) yang menjawab soal selidik yang disediakan sekaligus menjadi responden bagi kajian ini.

Bagi menjawab 3 persoalan kajian seperti di atas, pengkaji telah menggunakan perisian *Statistic Package For The Sosial Sceinces*” (*SPSS For Windows*) untuk menganalisis data-data tersebut dengan menggunakan analisis statistic deskriptif juga menggunakan jadual skala tiga mata bertujuan mendapatkan kekerapan dan peratusan bagi menjawab setiap persoalan kajian berdasarkan skala yang telah ditetapkan oleh pengkaji.peserta program diminta untuk memberikan maklumbalas terhadap pelaksanaan kursus dan pembelajaran yang merangkumi aspek pengetahuan, kemahiran dan sikap terhadap pelaksanaan program. Item soal selidik menggunakan skala Likert 4 poin dengan skor (1) Tidak memuaskan, (2) Memuaskan, (3) Baik dan (4) Cemerlang. Penentuan skala skor min serta tahap dan interpretasi ditentukan seperti jadual 1 di bawah.

Jadual 1. Skala Skor Min dan Interpretasi.

Pengiraan Sela Kelas	Julat Min	Tahap/ Interpretasi
4 – 1 = 1.00	1.00 – 2.00	Rendah (Kurang setuju/Kurang memuaskan)
3	2.01 – 3.00	Sederhana (Setuju/ Memuaskan)
	3.01 – 4.00	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)

Dapatan dan Perbincangan

Jadual 2 menunjukkan demografik responden kajian mengikut jantina, lokasi tempat tinggal, institusi peserta, jenis perniagaan beserta pendapatan bulanan perniagaan.

Jadual 2. Demografik Responden Kajian

Item	Frekuensi	Peratus (%)
Jantina		
Lelaki	31	35.6
Perempuan	56	64.4
Lokasi Tempat Tinggal		
Bandar	43	49.4
Pinggir Bandar	25	28.7
Luar Bandar	19	21.9
Institusi		
KK Kok Lanas	11	12.6
KK Jeli	15	17.3
KK Pasir Mas	9	10.3
KK Besut	9	10.3

KK Kuala Terengganu	9	10.3
KK Kemaman	9	10.3
Politeknik Besut	4	4.6
Politeknik Hulu Terengganu	6	6.9
Politeknik Jeli	3	3.5
Politeknik Kota Bahru	2	2.3
Politeknik Kuala Terengganu	3	3.5
Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin	7	8.1
Kategori Peserta		
Usahawan Pelajar	60	68.9
Graduan Usahawan	27	30.1
Jenis Perniagaan		
Milikan Tunggal	67	77.0
Perkongsian	20	23.0
Pendapatan Bulanan Perniagaan		
RM 0 – RM 1000	65	74.8
RM 1001 – RM 5000	13	14.9
RM 5001 – RM 10 000	4	4.6
Melebihi RM 10 001	5	5.7

Dapatan dan perbincangan kajian ini akan dibahagikan kepada dua bahagian, iaitu: (1) tahap reaksi peserta usahawan muda terhadap pelaksanaan kursus dan (2) tahap Pembelajaran (Pengetahuan, Kemahiran dan Sikap).

Dapatan kajian tahap reaksi peserta usahawan muda terhadap pelaksanaan kursus.

Jadual 3. Tahap reaksi responden terhadap pelaksanaan kursus

Item	Min	Tahap/ Interpretasi
Pencapaian objektif kursus	3.22	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kesesuaian tempoh masa kursus	3.13	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Bilik Kuliah/Dewan	3.33	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Nota/Handout	3.23	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Teknik penyampaian penceramah	3.30	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kaedah pelaksanaan kursus	3.26	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kandungan Kursus	3.26	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Urusetia Kursus	3.29	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kemudahan Penginapan	3.35	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kemudahan Wifi/ Internet	3.28	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Makan Minum yang disediakan sepanjang kursus	3.36	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)

Berpandukan jadual 3 di atas, secara keseluruhannya reaksi responden terhadap pelaksanaan kursus berada di tahap yang tinggi. Setiap item mendapat skor min yang tinggi dan responden sangat bersetuju bagi semua item yang disenaraikan. Dapatan kajian dalam Jadual 3 mendapati kesesuaian tempoh masa kursus yang dijalankan selama 4 hari dan 3 malam ini menyumbang kepada pencapaian objektif kursus. Seramai 43 orang peserta memberi skor 4 (cemerlang), 24 orang memberi skor memuaskan (3) dan baki seramai 20 orang memberi skor 2

(baik) dengan skor min 3.22. Mereka semua bersetuju bahawa objektif pelaksanaan kursus ini dapat dicapai. Bagi item kesesuaian tempoh masa kursus, 39 orang responden sangat bersetuju tempoh masa yang panjang adalah bersesuaian untuk memberi laluan kepada latihan berbentuk *hands-on* dilaksanakan sejurus selepas sesi teori diberikan kepada responden dengan purata skor min 3.13. Pemilihan tempat kursus dan tenaga pengajar yang mahir turut menyumbang kepada keselesaan dan kepuasan hati responden. Barisan tenaga pengajar yang mahir dan bertaualiah diketuai oleh Puan Siti Nur Suraya Binti Mohamed Ali ataupun lebih dikenali sebagai Coach Suraya Ali turut menyumbang kepada tahap kepuasan peserta kursus. Tenaga pengajar ini bekerjasama dengan MDEC sejak tahun 2016 khusus bagi modul pemasaran digital. Modul pemasaran digital melalui kajian terhadap usahawan wanita luar bandar di Hulu Langat dapat memacu peningkatan jualan produk dan perkhidmatan yang ditawarkan oleh usahawan (Mohammad Rasid N., & Jamaludin N.A., 2023). Sesi perkongsian kisah kejayaan ikon usahawan berjaya dari kalangan alumni Politeknik dapat meningkatkan semangat dan motivasi serta dorongan kepada peserta dalam IDBC 2022 untuk menjana pendapatan melalui *freelancing* dengan menggunakan platform digital sedia ada.

Dapatan kajian terhadap tahap pembelajaran (Pengetahuan, Kemahiran dan Sikap) usahawan muda.

Satu ujian pra dan ujian pos telah dilaksanakan bertujuan untuk menilai peningkatan tahap pengetahuan asas berkaitan modul pembelajaran sebelum kursus dan selepas kursus dijalankan. Set soalan ujian mengandungi 10 soalan yang sama. Set soalan ujian yang dipilih adalah selari dengan kandungan modul yang akan dipelajari sepanjang IDBC 2022 bagi memastikan kebolehpercayaan dan kesahan ujian. Julat markah ujian pra bagi keseluruhan peserta berada pada tahap yang rendah iaitu markah 0 sehingga 50%, manakala bagi ujian pos julat markah yang diperolehi oleh responden adalah bermula pada 30 sehingga 100% berada pada tahap sederhana dan tinggi. Berdasarkan perbezaan julat markah yang telah diperolehi, terdapat peningkatan pengetahuan yang berlaku kepada responden setelah berjaya mengikuti keseluruhan modul pembelajaran yang telah dipelajari. Perbezaan markah ini sangat signifikan membuktikan berlakunya peningkatan pengetahuan selepas menghadiri kursus ini.

Jadual 4 menunjukkan jumlah min skor dan tahap/interpretasi markah bagi reaksi peserta terhadap pembelajaran (pengetahuan, kemahiran dan sikap). Keseluruhan item mencatatkan markah skor min dengan interpretasi yang tinggi iaitu sangat setuju dan sangat memuaskan bagi setiap pernyataan yang diberikan.

Jadual 4 Tahap Reaksi responden terhadap Pembelajaran (Pengetahuan, Kemahiran dan Sikap)

Item	Min	Tahap/ Interpretasi
Aspek Pengetahuan		
Kursus ini memberi pengetahuan baru dalam ekonomi usahawan digital	3.36	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini meningkatkan pengetahuan berkaitan keusahawanan digital	3.36	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini memberi faedah dan membantu dalam melaksanakan perniagaan secara digital	3.34	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Pengetahuan di dalam kursus ini meningkatkan kualiti perniagaan digital.	3.33	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Aspek Kemahiran		
Kursus ini memberi kemahiran yang relevan dalam bidang perniagaan digital	3.32	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kemahiran yang diperolehi dapat meningkatkan keupayaan diri dalam melaksanakan perniagaan digital	3.30	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kemahiran yang diperolehi dapat meningkatkan kualiti perniagaan digital.	3.36	Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)

Aspek Sikap			
Pembelajaran di dalam kursus ini membuka minda positif.	3.34		Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini membantu diri menjadi lebih peka, inovatif dan produktif.	3.36		Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini mendorong saya untuk menjalankan perniagaan digital dengan lebih cekap.	3.36		Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini meningkatkan komitmen kepada organisasi.	3.34		Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)
Kursus ini meningkatkan motivasi saya dalam perniagaan digital.	3.33		Tinggi (Sangat Setuju/ Sangat Memuaskan)

Dapatan kajian dalam aspek peningkatan kemahiran menunjukkan kesemua peserta program IDBC 2022 sangat bersetuju program ini dapat memberikan kemahiran yang relevan dalam bidang perniagaan digital. Hasil daripada program ini, kesemua peserta program dapat mewujudkan akaun *Facebook Page* dan *Instagram* bagi tujuan untuk mempromosikan produk atau perkhidmatan perniagaan masing-masing. Kemampuan pelajar menggunakan dan menguruskan akaun media sosial dalam tempoh masa yang singkat ini membuktikan berlakunya peningkatan kemahiran selepas mengikuti IDBC 2022. Hal ini selari dengan dapatan kajian oleh Khalil, N., Buang, N. A. and Othman, N. (2021) yang menyatakan pelajar dengan keupayaan menguruskan akaun media sosial seperti (*Facebook, Instagram, Youtube, Twitter, Telegram* cenderung untuk menceburkan diri dalam bidang keusahawanan digital. Bagi meningkatkan kemahiran peserta dalam mengendalikan akaun media sosial perniagaan masing-masing, peserta turut diberikan pendedahan untuk menggunakan aplikasi *Canva*. Aplikasi ini menyediakan kepelbagaian bahan promosi secara digital melalui penggunaan templat sedia ada yang menarik dan berkesan untuk pemasaran dan penjenamaan produk atau perkhidmatan (Gehred, A. P., 2020).

Berdasarkan data yang diperoleh di Jadual 4 bagi aspek sikap peserta program, skor min 3.36 yang tertinggi menjelaskan program IDBC 2022 berjaya membantu mereka menjadi lebih peka, inovatif dan produktif sekaligus mampu mendorong peserta untuk menjalankan perniagaan digital dengan lebih cekap. Hal ini selari dengan dapatan positif oleh kajian Abd Latif, K. A. dan Rahman, R. S. A. R. A (2021) dalam kalangan pelajar *Management and Science University (MSU)* di Shah Alam menyatakan semakin tinggi tingkat sikap keusahawanan pelajar, semakin kuat kecenderungan pelajar terhadap keusahawanan digital. Peningkatan sikap peserta ini dapat dilihat apabila pelaksanaan IDBC 2022 yang melibatkan sesi latihan secara berkumpulan dengan penglibatan bersama semua Ketua Unit Keusahawanan Polyc Zon Kelantan dan Terengganu selaku mentor kumpulan. Para peserta sentiasa diberikan dorongan dan sokongan sepanjang program bagi memastikan setiap tugas praktikal *hands-on* yang diberikan oleh jurulatih dapat disiapkan mengikut masa yang ditetapkan. Hal ini dipersetujui oleh kajian daripada Prastyaningtyas, E. W., Sutrisno, S., Soeprajitno, E. D., Ausat, A. M. A., & Suherlan, S. (2023) yang menyatakan dalam pendidikan keusahawanan, peranan mentor adalah sangat penting kerana kemampuan mentor yang dapat memberi arahan, bimbingan dan sokongan moral dapat membantu usahawan muda untuk mengatasi cabaran dan kesukaran dalam perniagaan mereka.

Kesimpulan

Kajian ini telah menggambarkan impak yang positif dan signifikan yang diberikan oleh program Penjana KPT-CAP (Ekonomi GIG) terhadap usahawan muda yang mengikuti Kursus Perniagaan Digital. Program ini telah terbukti dapat menjadi salah satu pendekatan yang berkesan dalam membekalkan peserta dengan pengetahuan mendalam dan kemahiran praktikal dalam perniagaan digital, yang pada akhirnya membantu mereka mencapai kejayaan dalam era ekonomi digital yang semakin berdaya saing. Peningkatan pengetahuan dan kemahiran ini diharapkan akan mempengaruhi prestasi perniagaan usahawan muda. Peserta yang menjalankan prinsip-prinsip dan strategi yang dipelajari dari kursus ini juga diharapkan akan dapat meningkatkan pendapatan, pertumbuhan

pasaran, dan pelanggan baru dalam perniagaan mereka. Semoga Program Penjana KPT-CAP (Ekonomi GIG) - Kursus Perniagaan Digital (IDBC 2022) ini dapat membantu mereka mengatasi cabaran dalam menghadapi perubahan landskap perniagaan yang semakin berubah dan memberikan mereka kelebihan kompetitif yang diperlukan pada masa akan datang.

Rujukan

- Abd Latif, K. A., Rahman, R. S. A. R. A., & Malaysia, U. K. (2021). Hubungan Sikap Keusahawanan dengan Kecenderungan Keusahawanan Digital dalam Kalangan Pelajar *Management And Sciences University (MSU)*. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE)*, 7(22)
- Ahmad, K., Abdul Rashid, S. M. R., Md Sharif, N. and Hassan, F. (2023) “Memperkasakan Keusahawanan Luar Bandar Melalui Pendidikan ICT: Cabaran dan Potensi di Kubang Pasu, Kedah”, *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(3), p. e002185. doi: 10.47405/mjssh. v8i3.2185
- Ahmad, N. (2020). *Gig economy: The future of working*. *International Journal of Communication, Management and Humanities*, 1(2), 45-52
- Alfitri, N. A., Ishak, S., Che Omar, A. R., & Abdul Manaf, A. (2023). Hubungan Kompetensi Keusahawanan, Orientasi Keusahawanan Individu dan Prestasi Perniagaan Belia. *E-Bangi Journal of Social Science and Humanities*, 20(2). <https://doi.org/10.17576/ebangi.2023.2002.11>
- Aziz, A. R. A. (2020). Pengangguran dalam kalangan tenaga kerja semasa wabak Covid-19. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(11), 1-9
- Gehred, A. P. (2020). *Canva*. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 108(2), 338
- Ghapar, N. A., & Othman, N. (2023). Kemahiran Pemasaran dan Prestasi Eksport Syarikat. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(4), e002222-e002222
- Ismail, F. H., Masruri, M., Ahmad, S., Kirin, A., & Suud, F. M. (2023). Impak Covid-19 Terhadap Minat Pemilihan Kerjaya Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar. *Human Sustainability Procedia*, 3(1), 56-70
- Kadir, Nur & Azman, Afiqah & Abdul Rahman, Normala & Mustapha, Nur & Mandu, Ramlah & Zulkipli, Dewiy. (2021). Latihan Kemahiran Digital
- Khalil, N., Buang, N. A. and Othman, N. (2021) “Literasi Media Sosial Pelajar Politeknik Terhadap Aspirasi Kerjaya Keusahawanan Digital”, *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(2), pp. 22 - 32. doi: 10.47405/mjssh. v6i2.651
- Lambing, P.A dan Kuehl, C.R. (2000). *Entrepreneurship: Third Edition*. New Jersey: Prentice Hall
- Nasharudin, N. & Harun, H. (2010) Aspirasi kerjaya keusahawanan dalam kalangan pelajar Institusi Pengajian Tinggi Awam. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35 (1). pp. 11-17. ISSN 0126-6020 / 2180-0782
- Mohammad Rasid, N. & Jamaludin., N. A. (2023). Impak Keusahawanan Digital, Pemasaran Digital dan Sokongan Kerajaan ke atas Kejayaan Usahawan Wanita Luar Bandar. *Journal of Strategic Digital Transformation in Society*, 2(2). Retrieved from <http://www.josdxs.net/index.php/josdxs/article/view/62>
- Mohd Yusof, M. Z. & Tahir, Z. Faktor Kejayaan Usahawan Muda dalam Perniagaan Kecil dan Sederhana (IKS) di Malaysia. *Jurnal Wacana Sarjana*. 2021; *Volume 5(1) January 2021*: 1-13

- Prastyaningtyas, E. W., Sutrisno, S., Soeprajitno, E. D., Ausat, A. M. A., & Suherlan, S. (2023). *Analysing the Role of Mentors in Entrepreneurship Education: Effective Support and Assistance*. *Journal on Education*, 5(4), 14571-14577
- Rahman, A. E. B. A., Tajudin, A. R. B. A., & Ibrahim, S. B. (2023). Peratus Graduan Menceburkan Diri dalam Bidang Keusahawanan Setelah Tamat Pengajian. *Journal on Technical and Vocational Education*, 8(1), 180-192
- Rangka Tindakan (*Blueprint*) Ekonomi Digital Malaysia (2021). Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri. Putrajaya Malaysia
- Rani, PU, & Padmalosani (2019). *The impact of social media against youth Journal International engineering Innovative and Explor thematic analysis” atory*, 8(11), 786– 787
- Roslan, R., & Abd Ghafar, N. (2021). Cabaran E-Dagang dalam Kalangan Pelajar Keusahawanan Digital Jabatan Perdagangan. *International Journal of Entrepreneurship and Management Practices*, 4 (13), 41-52
- Wan Muda, W. M. (2020). Ekonomi gig Dan Masa Depan Anak Muda - Tsis.
<https://www.tsis.my/wp-content/uploads/2020/04/Ekonomi-Gig-dan-Masa-Depan-Anak-Muda.pdf>
- Yaakob, H., Tukiran, N., Mohamad Rusli, N. A., & Mohd Mahyideen, Dr. J. (2020). Cabaran Kerjaya ekonomi gig dalam industri pekerjaan di Malaysia. <https://ir.uitm.edu.my/64972/1/64972.pdf>
- Yaacob, Z. (2023). Keusahawanan: Ekosistem dan Prestasi. Penerbit USM
- Zainudin, M. Z. B., Mohamad, M. B., & Shah, R. Y. B. R. A. (2019) Amalan Terbaik Kurikulum Keusahawanan Digital Melalui Inisiatif eUsahawan MDEC Terhadap Politeknik Malaysia.

Measuring Students Intention To Be Entrepreneur Using Theory Of Planned Behaviour (TPB) : Case Of Polytechnic Kota Bharu.

Madiha Binti Hasbullah ¹, Rohani Binti Yusof ² and Roslezayti Binti Ajeh ³

¹Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

²Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

³Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: madiha@kkpmas.edu.my

Abstract. Based on the ministry record, the number of Higher Education graduate, who entered the field of Entrepreneurship after graduation is a very small percentage which is around 2%. This study conduct to determine relationship between students attitude, subjective norm & perceived behaviour control towards students Intention to be an entrepreneur. This study exploited the Theory of Planned Behaviour (TPB), using quantitative method at Polytechnic Kota Bharu's students. Finding shows that, student attitude has the highest mean of 4.26 (high) compared to subjective norm and perceived behaviour. Result also shows that students attitude has positive moderate relationship between students attitude and student's intention to be an entrepreneur with the correlation index value of 0.558 . For the Subjective norm, it has a positive strong relationship between subjective norms and student's intention to be an entrepreneur with the correlation index value of 0.667 & perceived behaviour also has positive strong relationship between perceived behavioral control and student's intention to be an entrepreneur with the correlation index value of 0.779.

Keywords: Students Attitude, Subjective Norm, Perceived Behaviour

Introduction

Recognizing the importance of entrepreneurship education in boosting business development and the economy, Malaysia's Ministry of Higher Education has taken the lead by making entrepreneurship studies mandatory for all students at public institutions throughout the country. According to Hamidon (2015), Malaysia's entrepreneurial education ecosystem is split into two parts: external and internal. The business environment, government assistance (agencies and the Ministry of Higher Education), corporate sector, NGO, society, and financing institutions are all examples of external variables. Internal determinants include top management support, academic and non-academic personnel, education programs, the growth of student entrepreneurs, educator competency, and student preparedness.

The Malaysian government has made several initiatives in promoting graduates to become entrepreneurs. By 2012, the government allocated RM100 millions in annual budget specific for soft loans, to help entrepreneurs purchase machines, raw materials and other basic materials to start businesses (Mazlina and Maitilee, 2015). Each education institution has a culture of its own, which reflects its member's actions, thinking, habits and decision making influences the way the institution operates on the whole as our society jobs and working life are constantly changing.

Based on the Entrepreneurship Action Plan 2016-2020, the government's policy targets 100% of Higher Education Institution (HEI) students to be exposed to the values and attributes of entrepreneurship by 2020 under the Strategy to Develop a Holistic and Integrated Curriculum through the Initiative: Implementing High Impact Education Practices (HIEP) by applying entrepreneurial elements across curriculum and field of study. Meanwhile, through the Initiative: Implementing the Job Creator Framework, which is under the Strategy to Strengthen the Learning Support System, the government previously targeted 5% of the total number of HEI graduates to be self-employed or make entrepreneurship a career of choice by 2020.

Problem Statement

Based on the Ministry's records in 2016, the number of IPT graduates who entered the field of entrepreneurship immediately after graduation showed a very small percentage, which is only around 2% of the number of those who graduated each year. Malaysia Education Blueprint 2015–2025 (Higher Education) or the MEB (HE) which was launched in February 2021 with the objective of transforming the entrepreneurial landscape in higher education from need based to opportunity based entrepreneurs. According to statistics released by Department of Statistics Malaysia in July, 2022, graduates' unemployment rate eased to 4.1 per cent as compared to 4.4 per cent recorded in the preceding year. Accordingly, the number of unemployed graduates reduced by 2.5 per cent (-5.0 thousand) to 197.4 thousand persons as opposed to 202.4 thousand unemployed graduates in 2020. In the meantime, the number of graduates outside the labour force increased by 5.0 per cent to 841.3 thousand persons (2020: 800.9 thousand persons).

The 2018, Polytechnics and Community College (POLYCC) Graduates Tracking Research was released at the national level of Malaysia, revealing that 13.9 percent of graduates become entrepreneurs after graduating from Community Colleges, up from 11.8 percent in the previous year's study. The increase in this percentage as a whole is at a moderate level although TVET Students are exposed to the Field of Entrepreneurship as early as semester one through the Entrepreneurship Incubator. Thus, it is important to identify the effectiveness of entrepreneurship education in influencing the thinking and to create entrepreneurial culture and attract the interest of students to become entrepreneurs and to ensure the polytechnic as a leader in TVET education to continue to produce highly skilled local talent and increase the marketability of graduates. Norazlinda, S., and Surendran, S. (2021) found that graduates from higher education institutions are formed and educated as job creators. They need to act more entrepreneurially towards higher education funding sources to reduce dependency towards government sources. Therefore, the main purpose of a student in higher education is to qualify them to get a job with a good future either as an employee or an entrepreneur. This statement was synchronized with the MEB 2015-2025 (HE) which focused on forming a synergistic and holistic entrepreneurial ecosystem, creating high impact entrepreneurship involving various strategic parties and emphasizing on innovation and technology-based entrepreneurship. Therefore, it is very important to ensure that students can be exposed to knowledge, skills and added values in the field of entrepreneurship and change their mindset from being job seekers to job creators.

According to report from Entrepreneurship Action Plan - Higher Education Institutions (2021-2025) or EAP-HEIs 2021-2025, one of the issue stressed by Ministry of Higher Education is some students/graduates are reluctant to pursue entrepreneurship as a career even though they were exposed to many entrepreneurial programmes and activities in their institutions while studying there.

So this paper was conducted to study on how students' attitude, subjective norms and perceived behavioral control related with students' intention to be entrepreneurs after graduates.

Research Objectives

The objectives of the study as following:

- i. To determine whether students attitudes factors have a relationship with student's intention to be an entrepreneur
- ii. To determine whether subjective norms factors have a relationship with student's intention to be an entrepreneur
- iii. To determine whether perceived behavioral controls factors have a relationship with student's intention to be an entrepreneur

Literature Review

Theory of Planned Behavior

The Theory of Reasoned Act (TRA) was developed from the Theory of Planned Behaviour (TPB). Martin Fishbein and Icek Azjen created the Theory of Reasoned Act in 1967, which describes how one's intention is produced by two factors: attitude and subjective norms. Since then, Martin Fishbein and Icek Azjen have developed the Theory of Reasoned Act. The Theory of Planned Behaviour, which Azjen first introduced in 1988, includes a novel element that is perceived behaviour control.

In this study, Theory of Planned Behaviour (TPB) by Azjen (1991) has been used as a main theory because this study is conducted in relation to human behavior and the direction of choosing an entrepreneurial career. Addition, Azjen's (1991) model has been frequently used to explain and predict human behavior in psychology. According to Dyer (1994), Kolvereid (1996) , it is employed by many studies in an attempt to explain how circumstances influence the choice of an entrepreneurial profession, which is definitely a human behavior.

Three components make up the Theory of Planned Behaviour. The first is the individual's attitude towards the behaviour, which is a favourable or negative assessment of how well the person performs on particular behaviours. The second is a subjective norm, which is an individual's opinion of a specific behaviour that is influenced by how important others (such as parents, spouses, friends, and teachers) perceive it. The third control behaviour is the individual's opinion of how easy or difficult it is to carry out particular behaviours.

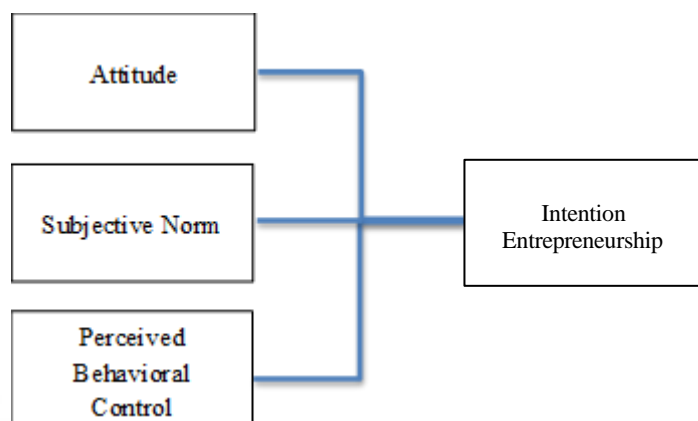


Figure 1. Conceptual Framework

Attitude

According to Efendi, F. and Makhfudli (2009) attitude is the readiness to respond to specific objects in the environment as an appreciation of the object. Attitude is a person's response to an environmental object. Entrepreneurship is the study of these objects. Cruz et. al (2015) . In the context of entrepreneurship, attitude towards entrepreneurship refers to a person's desire to become an entrepreneur (Kolvereid, 1996). As a result, positive attitudes towards entrepreneurship are reflected in strong expectations and views about self-employment. Similar results were found by Kolvereid (1996), Krueger et al. (2000) and Gird & Bagraim (2008).

Subjective Norm

The subjective norm is the opinion of a person who has impacted others. Wedayanti, N. P., and Giantari, I. (2016) define subjective norms as the opinions that other people hold in high regard and who encourage a person to engage in or refrain from engaging in particular behaviours, as well as the motivation to engage in or refrain from such behaviour. A person's ideas about how and what to think about individuals who are regarded as significant and are driven to follow that thought are referred to as subjective social norms (Maulana, H.D., 2009: 58). A norm that deviates from the inner self or the human conscience is said to be subjective (Sumaryono, E., 2012: 111). According to the TPB, subjective norm is a function of beliefs. If a person believes that his or her referents believe that a particular activity should be performed, the subjective norm will impact his or her intention to perform that specific behaviour. The referents in this context relate to a group of people close to the individual, such as family, peers, a spouse, a close friend, teachers, and anybody else regarded important in the individual's life.

Perceived Behavioral Control

Behavioural control is described as "this factor refresh to the perceived ease or difficulty performing the behaviour and it assume to reflect past experience as well as anticipates impediment and obstacles" by Ajzen (1988). This definition indicates that these factors reflect the perceptions that it would be difficult or not perform an action and assumed a reflection of past experience and anticipation of obstacles. According to Cruz et al. (2015), self-efficacy, or the belief that a behaviour is easy or difficult to perform, is how behaviour control is defined.

Intention Entrepreneurship

The primary determinant of a person's willingness to engage in entrepreneurship is their intention. The ambition of people to seize an opportunity and launch their own business by developing a new product or service is known as entrepreneurial intention. Rasli et al. (2013) claim that the goal of entrepreneurship is to inspire people to start their own firms.

Relationship between Attitude (Attitude) with the intention to be an Entrepreneurship

According to the Theory of Planned Behaviour, one of the three components that affect a person's intention to engage in a behaviour is their attitude. Cruz et al. (2015) claim that the attitude is a propensity to respond skillfully to the dangers that would be encountered in a firm. A study by Autio et al. (2001) also found that each attitude measured had strongly influenced entrepreneurial intention.

Relationship of Subjective Norms with the intention to be an Entrepreneurship

According to previous studies, there is a connection between the aspiration to become an entrepreneur and

subjective norms. According to Cruz et al. (2015), a subjective norm is the conviction that one should follow directions or suggestions from others in order to engage in entrepreneurial activity. Another previous studies also shows that subjective norm was found to be positively related to intention in Ajzen & Driver, (1992), Autio et al., (2001), Ramayah et al. (2004), Souitaris et al. (2006) and Wu & Wu (2008).

Relationship of Perceived Behavioral Control with the intention to be an Entrepreneurship

According to Cruz et al. (2015), self-efficacy, or the belief that a behaviour is easy or difficult to perform, is how behaviour control is defined. Entrepreneurship is thought to be hampered or challenged by one of the hard things to do. In the entrepreneurship context, several studies have shown significant associations between perceived behaviour control and entrepreneurial intention Autio et al. (2001), Souitaris et al (2006), Gelderen et al. (2008) and Gird & Bagraim, (2008).

Research Methodology

In this study we applied a cross-sectional survey design using questionnaires. The unit of analysis for this study was conducted on the students from the Department of Mechanical Engineering, Department of Civil Engineering, Department of Electrical Engineering and Department of Commerce. The sample comprised 348 students. These students were chosen for this study because they have taken the subjects of entrepreneurship and digital entrepreneurship .

The research questionnaire using close-ended questions is quantitative in nature. The questionnaire was sent via email and a few specific whatsapp groups. The questionnaire was divided into 2 sections. First section is about demographic information and the second section of the questionnaire using likert scale was to measure attitude towards entrepreneurship, subjective norm, perceived behavioural control and entrepreneurial intention. There were 20 items measuring students attitude, subjective norm, perceived behavioural control and entrepreneurial intention. All four constructs were evaluated on a five point scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Reliabilities, quantitative data, descriptive analysis and Pearson Correlation were performed to analyze the data.

Data analysis method

Analyzing Quantitative Data

Quantitative data is centered on figures. Therefore, to find commonalities or trends in the results, basic math or sophisticated statistical analysis are used. In this paper, researchers decided to use SPSS Analysis (Statistical Package for the Social Sciences). This is because SPSS is more flexible and it is essential to use a statistical package and also it reduces the chance of making errors in our calculations. Several analyses will be conducted that include Reliability of the variables and Correlation Coefficient analysis.

Table 1. Mean score interpretation

Mean Score	Interpretation of Mean Score
1.00 – 2.00	Low
2.01 – 3.00	Moderately Low
3.01 – 4.00	Moderately High
4.01 – 5.00	High

Source : Othman and Ishak (2011)

Reliability Analysis

According to Sekaran & Bougie (2016), reliability of a measure indicates the extent to which it is without bias (error free) and hence ensures consistent measurement across time and across the various items in the instrument. In the reliability testing, the researcher will use Cronbach’s Alpha that proves to be the most accurate method. The scale of the Cronbach’s Alpha are:

Table 2. Reliability interpretation

0.0 – 0.20	Not Reliable
0.20 – 0.40	Slightly Reliable
0.40 – 0.60	Reliable Enough
0.60 – 0.80	Reliable
0.80 – 1.00	Very Reliable

Pearson Correlation Analysis

The associations between the variables were tested using Pearson Correlation. Pearson Correlation measures the linear relationship between 2 intervals, the scores of each independent variable have been calculated and then coded to be keyed in the SPSS program. Based on the score computed, the analysis can be interpreted as strong, moderate and weak correlations. The score computed could vary from +1.00 to -1.00. For this paper, the researchers have decided to use the suggested interpretation for values of “r” in determining the strengths of coefficient.

Table 3. Correlation values interpretation

Correlation values	Assessment
0.00 – 0.20	very weak / no relationship
0.20 – 0.40	weak
0.40 – 0.60	moderate
0.60 – 0.80	Strong
0.80 – 1.00	Very strong

Source : Salkind (2009)

Analysis and Discussion

Reliability And Validity Data

Table 4. Reliability and Validity Analysis

Variables	N of Item	Cronbach’s Alpha
Students Attitude	5	0.913
Subjective Norm	5	0.922
Perceived Behavioral Control	5	0.940
Entrepreneur’s Intention	5	0.935

Above are the reliabilities and validity for this questionnaire. Sekaran & Bougie (2016) , reliabilities less than 0.6 are considered to be poor, those in the 0.70 range are acceptable and those over 0.80 are good. The highest value is Perceived Behavioral Control with alpha value 0.940 and the lowest is Students Attitude with alpha value 0.913. Its indicates that the measurement scales used in measuring various constructs were deemed very reliable for further analysis.

Analyzing Quantitatives' Data

Table 5. Analysis of the Respondents' Profile

items	frequency	percentage
gender		
Male	138	39.7%
female	210	60.3%
	348	100%
Age		
18 years old	0	0%
19 years old	34	9.8%
20 years old	226	64.9%
21 years old	64	18.4%
22 years old and above	24	6.9%
	348	100%
Department		
Commerce Department	234	67.2%
Mechanical Engineering Department	36	10.3%
Civil Engineering Department	45	12.9%
Electrical Engineering Department	33	9.5%
	348	100%

The table above shows the number and percentage of study subjects by gender, age and department. The sample comprises 348 students from Politeknik Kota Bharu. In terms of gender, a total of 138 male (39.7%) and 210 female (60.3%) were involved in the research conducted. For age, most respondents are in the age of 20 years old by 64.9%. The most respondents answered this questionnaire consists of students from Commerce Department with the total of 234 with 67.2%.

Analyzing Means' Data

Table 6. Means of student's attitude, subjective norm, perceived behavioral control and entrepreneur's intention

Items	Mean	Mean's interpretation
Student Attitude	4.26	high
Subjective Norm	4.05	high
Perceived Behavioral Control	4.07	high
Entrepreneur's Intention	4.02	high

From the table above, the items studied are student attitude, subjective norm, perceived behavioral control and entrepreneur's intention. The data shows that student attitude has the highest mean of 4.26 (high) compared to other factors. while the lowest mean is Perceived Behavioral Control with a value of 4.07 (high). For the Entrepreneur intention. Its Mean is value as 4.02. All factors have a high means value, showing that all these factors are very important with the intention of becoming an entrepreneur. This finding are consistent with the study of Mohd Ariff et al. (2010), the result indicates that the attitude mean score is average, implying that respondents have a positive attitude towards entrepreneurship. Meanwhile, subjective norms and perceived behavioural control had moderately low mean scores. The majority of respondents stated that family members and key people played a significant role in motivating them to pursue entrepreneurial ventures. Respondents also agreed that entrepreneurship is a means for them to apply their theoretical knowledge from university into practise, and as a result, they are optimistic they will succeed if they start their own business.

Analyzing Relationship's Data

Table 7. The relationship between students attitude, subjective norm and perceived behavioral control with student's intention to be an entrepreneur

Item	Correlation's analysis	Strenght	Significant value
Student Attitude	0.558**	moderate	0.000 (significant)
Subjective Norm	0.667**	strong	0.000 (significant)
Perceived Behavioral Control	0.779**	strong	0.000 (significant)

The results for student's attitude show that the significance level value of 0.000 is smaller than the value significant level 0.01. The correlation index value of 0.558 shows that there is a positive moderate relationship between students attitude with student's intention to be an entrepreneur . The results of this study are consistent with the study of Dohse and Walter (2010); Paço et al. (2011); Krueger et al. (2000) and Frazier and Niehm (2006) who revealed a significant relationship between attitudes towards behavior and entrepreneurial tendencies.

Result for subjective norm show that the significance level value of 0.000 is smaller than the value significant level 0.01. The correlation index value of 0.667 shows that there also a positive strong relationship between subjective norms with student's intention to be an entrepreneur. This is supported by Solesvik et al. (2012) and Ambad and Damit (2016) who assert that subjective norms have significant relationship with entrepreneurial intention among students because of family and friends are people who have a great influence on individuals and their career choices considered a fund provider and idol. Therefore, more and more support from family, friends and the people around him, the greater the entrepreneurial intention (Krithika and Venkatachalam, 2014; Rudhumbu et. al., 2016).

Result for perceived behavioral control show that the significance level value of 0.000 is smaller than the value significant level 0.01. The highest correlation index value of 0.779 shows that there is a positive strong relationship between perceived behavioral control with student's intention to be an entrepreneur . This Findings is in line with Souitaris et al. (2007) and Utami (2017) who stated that, control perceived behavior is the highest determinant in TPB and significantly influencing entrepreneurial intentions. Perceived behavioral control can be considered as a type of self-efficacy. This finding shows that if an individual have higher beliefs about their own abilities and skills to control the process of creating and running a company, their entrepreneurial intentions will increased.

Conclusion

According to the Bryant (2006), Hisrich et al. (2008), individual's behaviour towards the field of entrepreneurship is the main key in determine whether the individual chooses to enter this field or not. Views from Ertuna and Gurel (2011), Bird and Jelinek (1988), Mohd Salleh et al. (2005), Nandran and Samson (2006), Lee and Venkataraman (2006), stated that the attitude and desire towards entrepreneurship has a significant relationship and plays an important role in students to desire in the field of entrepreneurship, in addition be an important factor in determining success in this field.

This study has successfully proven that the TPB theory which consists of students attitude, subjective norm and students behavioral control has a great influence on the student's intention to become an entrepreneur. Thus, the PKB Entrepreneurship Unit should take more structured and organized steps to further increase PKB's students and graduates in venturing into being an entrepreneur either full-time or part-time after completing their studies at PKB. In the meantime, supports from the top management of Politeknik Kota Bharu, other departments and centers of responsibility is essential to ensure that all efforts can be carried out effectively and systematically.

PKB especially Entrepreneurship's Unit should also diversify co-curriculum activities based on entrepreneurship as an activity which is mandatory for every student so that it can be an experience for the students in the field of entrepreneurship. Apart from teaching and learning in the field of business, the unit's also need to support students entrepreneurial activities such as the students' sale of merchandise on campus as well as outside campus.

References

- Ajzen, I.(1988). Attitudes, Personality, and Behavior. Chicago: Dorsey Press
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 50, Issue 2, December 1991, Pages 179-211.
- Ajzen, I., & Driver, B. L. (1992). Application of the theory of planned behavior to leisure choice. *Journal of Leisure Research*, 24(3), 207-224.
- Ambad, S N A and Damit, D H, (2016). Determinants of Entrepreneurial Intention among Undergraduate Students in Malaysia, *Procedia Economics and Finance*, Volume 37, 2016, pp. 108-114
- Autio, E., Keeley, R. H., Klofsten, M., Parker, G. G. C., & Hay, M. (2001). Entrepreneurial intent among students in Scandinavia and in the USA. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 2(2), 145- 160.
- Bird, B. & Jelinek, M. (1988). The operation of entrepreneurial intention. *Entrepreneurship theory and practice*. 13(2):21-29.
- Bryant, M. (2006). Talking about change: Understanding employee responses through qualitative research. *Management Decision*, 44(2), 246-258.
- Cruz, L.D., Suprpti, S., Yasa, K. (2015). Aplikasi Theory Of Planned Behavior Dalam Membangkitkan Niat Berwirausaha Bagi Mahasiswa Fakultas Ekonomi Unpaz, Dili Timor Leste. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*. Vol. 4 No. 12, pp. 895-920.
- Department of Statistics Malaysia (2022), *Graduates Statistics 2021*. Retrieved from <https://www.dosm.gov.my/site/downloadrelease?id=graduates-statistics-2021&lang=English>, June 2023.
- Dohse, D., and Walter, S. G. (2010). The role of entrepreneurship education and regional context in forming entrepreneurial intentions (No. 2010, 18). *Document de treball de l'IEB*.
- Dyer W. G. Jr. (1994). Potential contributions of organizational behavior to the study of family owned businesses. *Family Business Review*, 7(2), 109–131.
- Efendi, F., Makhfudli. (2009). *Keperawatan Kesehatan Komunitas Teori dan Praktik dalam Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Entrepreneurship Action Plan (EAP) Higher Education Institutions (HEIs) 2021-2025. Retrieved from www.mohe.gov.my, June 2023.
- Ertuna, Z.I. & Gurel, E. (2011). The moderating role of higher education on entrepreneurship. *Education +*

training. 53(5): 387-402.

- Frazier, B. J., and Niehm, L. S. (2006). Predicting the entrepreneurial intentions of nonbusiness majors: A preliminary investigation. In *Proceedings of the USASBE/SBI Conference*, Tucson, AZ (pp. 14-17).
- Gelderen, M. V., Brand, M., Praag, M. V., Bodewes, W., Poutsma, E., & Gils, A. V. (2008). Explaining entrepreneurial intentions by means of the theory of planned behavior. *Career Development International*, 13(6), 538-559.
- Gird, A., & Bagraim, J. J. (2008). The theory of planned behavior as predictor of entrepreneurial intent amongst final-year university students. *South African Journal of Psychology*, 38(4), 711-724.
- Hamidon (2015, October) *Entrepreneurship Education in Malaysian Institutes of Higher Learning (A 2015 Review)*. Speech Presentation at 4th UNESCO-APEID Meeting on Entrepreneurship Education in Bangkok, Thailand.
- Hisrish, R.D., Peters, M.P. & Shephard, D.A. (2008). *Entrepreneurship*. Singapore: McGraw- Hill.
- Kolvereid, L. (1996). Organizational employment versus self-employment: Reasons for career choice intentions. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 20(3), 23-31.
- Krithika, J., and Venkatachalam, D. B. (2014). A Study on Impact Of Subjective Norms On Entrepreneurial Intention Among The Business Students In Bangalore. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(5), 48–50.
- Krueger Jr, N. F., Reilly, M. D., and Carsrud, A. L. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. *Journal of business venturing*, 15(5-6), 411-432. Malaysia Education Blueprint 2015–2025 (Higher Education) (2021). Retrieved from <https://www.mohe.gov.my/>, June 2023.
- Lee, J. H., & Venkataraman, S. (2006). Aspirations, market offerings, and the pursuit of entrepreneurial opportunities. *Journal of business venturing*, 21(1), 107-123.
- Maulana, H.D. (2009). *Promosi Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Mazlina, M., Maitilee, S. (2015). Personal attributes, family influences, entrepreneurship education and entrepreneurship inclination among university students. *Kajian Malaysia*, 33, 155-161.
- Mohd. Salleh Hj Din, Hoe Chee Hee, Norashidah Hashim, Oii Yeng Keat, Shuymee Ahmad, Hasbah Bakar, Norita Deraman, Rosli Mahmood, Armanurah Mohamad, Lily Julienty Abu Bakar & Muhammad Nasri Md Hussain. (2005). *Asas Keusahawanan*. Kuala Lumpur: Thomson Learning
- Nandram Sharda & Samson, K. J. (2006). *The spirit of Entrepreneurship*. New York. Springer Berlin Heidelberg
- Norazlinda, S., and Surendran, S. (2021). Knowledge with Education Students' Readiness on Entrepreneurship Courses at Universiti Utara Malaysia. *Sains Insani eISSN: [0127-7871]*, Vol. 06 No 1: 45-51. USIM, Malaysia.
- Mohd Ariff, A.H. et al. (2010) Predicting entrepreneurship intention among Malay university accounting students in Malaysia. *Universiti Tun Abdul Razak e-Journal*, 6 (1). pp. 1-10. ISSN 1511-7219
- Othman, N. H., & Ishak, S. (2011). Kecenderungan terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan mengikut persepsi

peserta skim usahawan siswa. *Sains Humanika*, 56(1).

Paço, A. M. F., Ferreira, J. M., Raposo, M., Rodrigues, R. G., and Dinis, A. (2011). Behaviours and entrepreneurial intention: Empirical findings about secondary students. *Journal of International Entrepreneurship*, 9(1), 20-38.

Ramayah, T., & Zainon, H. (2004). Entrepreneurial intention among Universiti Sains Malaysia (USM) students. Unpublished report, Universiti Sains Malaysia.

Rasli, A. M., Khan, S.U., Malekifar, S. dan Jabeen, S. (2013). Factors Affecting Entrepreneurial Intention Among Graduate Students of Universiti Teknologi Malaysia. *International Journal of Business and Social Science*. Vol. 4 No. 2. pp. 182-188

Rudhumbu, N., Sivotwa, D., Munyanyiwa, T., and Mutsau, M. (2016). Attitudes of Students towards Entrepreneurship Education at Two Selected Higher Education Institutions in Botswana: A Critical Analysis and Reflection. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(2), 83.

Salkind, N.J. (2009). *Exploring Research*. 7th Edition, Prentice Hall.

Sekaran, U and Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. 7th Edition, Wiley & Sons, West Sussex.

Solesvik, M. Z., Westhead, P., Kolvereid, L., and Matlay, H. (2012). Student intentions to become selfemployed: The Ukrainian context. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 19(3), 441–460.

Souitaris, V., Zerbinati, S., & Al-Laham, A. (2006). Do entrepreneurship programmes raise entrepreneurial intention of science and engineering students? The effect of learning, inspiration and resources. *Journal of Business Venturing*, 22(4), 566-591.

Souitaris, V., Zerbinati, S., and Al-Laham, A. (2007). Do entrepreneurship programmes raise entrepreneurial intention of science and engineering students? The effect of learning, inspiration and resources. *Journal of Business venturing*, 22(4), 566-591.

Sumaryono. (2012). *Etika Profesi Hukum*. Yogyakarta: Kanisius.

Utami, C. W. (2017). Attitude, Subjective Norms, Perceived behavior, Entrepreneurship education and Self-efficacy toward entrepreneurial intention University student in Indonesia. *European Research Studies Journal*, 20(2), 475–495.

Wedayanti, N. P., dan Giantari, I. (2016). Peran Pendidikan Kewirausahaan Dalam Memediasi Pengaruh Norma Subyektif Terhadap Niat Berwirausaha. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*. Vol. 5 No. 1. pp. 533-560.

Wu, S., & Wu, L. (2008). The impact of higher education on entrepreneurial intentions of university students in China. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 15, 752-774.

Measuring Entrepreneurial Orientation among Engineering Students at PKB using Psychological Traits Theory

Rohani Yusof¹, Tengku Suriati Tengku Yusoff² and Madiha Hasbullah³

¹Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

²Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

³Entrepreneurship Unit, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: rohani@pkb.edu.my

Abstract. The purpose of this study is to determine psychological traits influence – Locus of Control, Tolerance of Ambiguity (TOA), and Need for Achievement (N-Ach) on the entrepreneurial orientation (EO) for engineering students at Kota Bharu Polytechnic (PKB). This study exploits the theory of psychological traits. Questionnaires in measuring EO were distributed among 150 PKB engineering students. The data was analyzed using statistical methods (IBM SPSS 29). The results shows that those psychological traits have significantly influence entrepreneurial orientation among PKB engineering students. The results create new interesting knowledge about the students' entrepreneurial traits from engineering programs.

Keywords: Entrepreneurial Orientation, Theory of Psychological Traits, Locus of Control, Tolerance of Ambiguity, Need for Achievement

Introduction

Entrepreneurship is highly important to be considered as a solution for our current social phenomenon, which is unemployment (Kurjono *et al*, 2021). The importance of entrepreneurial culture and activities cannot be denied as it is a necessary tool for economic growth and wealth creation of a country. Many research have been conducted until now to link different personality traits with entrepreneurial orientation all over the world (Simona, Francesca and Fabrizia, 2022; Beugelsdijk, 2007; Jaarfar and Abdul-Aziz, 2005; Wickham, 2004). Findings from these studies varied across cultures.

The entrepreneur's central activity is that of business creation. Numerous researchers found that there is no characteristic, predisposition, or set of traits at the individual entrepreneur level of analysis that consistently "predicts" entrepreneurial activity (Sandberg and Hofer, 1987 in Lumpkin and Erdogan, 2004). It can be studied at various level of an individual and, or group level for their psychological aspects and social variables, or also can be analyzed in the aspects of the economic, social, and cultural environments. It was called the internal and external elements which should be considered by researchers (Hamidon, 2015). In Malaysia, examples of external elements are the business environment, government assistance (agencies and the Ministry of Higher Education), corporate sector, non-government organisation (NGO), society, and financing institutions. On the other hand, the top management support, academic and non-academic personnel, education programs, the growth of student entrepreneurs, educator competency, and student preparedness are all can be considered as internal determinants. Further action should be made in looking for external and internal environment to relate the personality characteristics and entrepreneurial orientation especially in higher institution because the students are educates to be an entrepreneur in future.

Entrepreneurs with a certain personality trait may have a tendency to identify with an entrepreneurial orientation. Identifying this tendency could provide benefits to the organisation and the institution itself. Achievement motivation (need of achievement), affiliation need (need of affiliation), tolerance of ambiguity, risk taking and locus of control were earlier analyzed (Ahmed, 1985; Begley and Boyd, 1987; Bonnett and Furnham, 1991 in Joshi and Dixit, 2015) in finding the EO elements. The findings of those studies suggested that based on psychology theory, few entrepreneurial characteristics are important elements in increasing the rate entrepreneurial self-motivation in involving with their business activities. This study perhaps can determine few psychological traits influenced among students on motivating them to be an entrepreneur after exposed with all program at the institution proposed by Ministry of Higher Education Malaysia to support entrepreneurial environment in higher institutions in Malaysia.

Problem Statement

Based on the Entrepreneurship Action Plan 2016-2020, the government's policy targets 100% of Higher Education Institution (HEI) students to be exposed to the values and attributes of entrepreneurship by 2020 under the Strategy to Develop a Holistic and Integrated Curriculum through the Initiative: Implementing High Impact Education Practices (HIEP) by applying entrepreneurial elements across curriculum and field of study. Meanwhile, through the Initiative: Implementing the Job Creator Framework, which is under the Strategy to Strengthen the Learning Support System, the government previously targeted 5% of the total number of HEI graduates to be self-employed or make entrepreneurship a career of choice by 2020. As part of government continuous effort to promote new business establishments, the Malaysian government actively encourages the public, especially HEI graduates to choose entrepreneurship as their first career choice. It shows great effort from the collaboration of all related party (government – industry – institution) in forming various programs to inculcate entrepreneurial culture among the students and cultivate their interest in entrepreneurship (Yusoff *et al.*, 2021b).

According to the Ministry's records in 2016, there were very small percentage of HEI graduates who entered the field of entrepreneurship immediately after graduation, which is only around 2% of the number of those who graduated each year. Malaysia Education Blueprint 2015–2025 (Higher Education) or the MEB (HE) was launched in February 2021 by Malaysian government with the objective of transforming the entrepreneurial landscape in higher education from need based entrepreneurs to opportunity based entrepreneurs.

Based on statistics released on July, 2022 by Department of Statistics Malaysia, graduates' unemployment rate was decreased at 4.1 per cent as compared to 4.4 per cent recorded in the preceding year. Moreover, the number of unemployed graduates reduced by 2.5 per cent (-5.0 thousand) to 197.4 thousand persons as opposed to 202.4 thousand unemployed graduates in 2020. The number shows good situation, and yet, graduates from higher education institutions now in the structure to be formed and educated as job creators (Ma'dan, Imail and Daud, 2020; Norazlinda and Surendran, 2021). They need to act more entrepreneurially towards higher education funding sources to reduce dependency towards government sources. Therefore, the main purpose of a student in higher education is to qualify them to get a job with a good future either as an employee or an entrepreneur. This statement was synchronized with the MEB 2015-2025 (HE) which focused on forming a synergistic and holistic entrepreneurial ecosystem, creating high impact entrepreneurship involving various strategic parties and emphasizing on innovation and technology-based entrepreneurship. However, one of the issue stressed by Ministry of Higher Education is some students/graduates are reluctant to pursue entrepreneurship as a career even though they were exposed to many entrepreneurial programmes and activities in their institutions while studying there (EAP-HEIs 2021-2025). Thus, higher institutions are expected to play an important role in an ecosystem that fosters low entrepreneurial orientation to high entrepreneurial orientation in pursuing students to be entrepreneur after graduates (Kurjono *et al.*, 2021). On the other hand, Anastacia Mamabolo, an associate professor at the Gordon Institute of Business Science, University of Pretoria, South Africa said that entrepreneurship education per se provided knowledge on how to do business, and yet, higher institutions need to collaborate with various stakeholders in order to build successful entrepreneurial ecosystems for students (Wachira, 2022).

McClelland (1961) noted an entrepreneur, to be a person with high need for achievement (N-Ach). Ogunleye *et al* (2014) found that the study of entrepreneurs as individuals analyses the variables that explain their appearance, such their psychological traits (the need for achievement, tolerance for ambiguity and a tendency to take risks) or non-psychological variables (education, experience, networks, the family, etc.). Okhomina, D (2010) suggest that supportive environment moderate the relationships of psychological traits and entrepreneurial orientation (EO). He found that linking the relationship between psychological traits and entrepreneurial orientation could be used as a technique for identifying students' tendency to be entrepreneur after graduate. This study aimed to provide additional insights and understanding to the relationship between psychological traits – need for achievement, locus of control, and tolerance of ambiguity – and entrepreneurial orientation.

Research Objectives

The objectives of the study as following:

- i. To determine whether students' 'need for achievement' factors are related to their entrepreneurial orientation.
- ii. To determine whether students' 'locus of control' factors are related to their entrepreneurial orientation.
- iii. To determine whether students' 'tolerance for ambiguity' factors are related to their entrepreneurial orientation.

Literature Review

Theory of Psychological Traits

According to Kassim (2003) in Yusoff (2021b), psychological character, or traits a personality in a person, differs between individuals. Few researchers (Gartner, 1989; Mitchell *et al.*, 2002; Shaver and Scott, 1991) found that trait-based literature failed to identify a clear "psychological profile" for entrepreneurs which could establish links between personality traits and entrepreneurial actions. Previous studies in this field have focused on the tendency of individuals to engage in entrepreneurship and its' traits on business performance influences (Yan, 2010). Most of the study found that traits have a significant and positive influence on the tendency to engage in entrepreneurship. Moreover, The Traits Theory states that individual with certain characters and traits – need of achievement, risk attitude, locus of control, self-efficacy, openness, innovativeness, and extraversion – will make them able to be successful entrepreneurs (Sari *et al.*, 2017; Ju Yan, 2010; Yusoff *et al.*, 2021b; Lumpkin and Erdogan Berrin, 2004). To meet MEB (HE) 2015-2025 objectives to transform the entrepreneurial landscape in higher education from need based entrepreneurs to opportunity-based entrepreneurs, it is essential to know how entrepreneurial orientation relates to students'/graduates' entrepreneurial action or orientation. This research, therefore, seeks to fill that gap by examining the relationship between Need for Achievement, locus of control, and tolerance of ambiguity as a few types psychological traits with EO among PKB engineering students.

Need of Achievement

Achievement motivation is referred to as a need to achieve (N-Ach). Individuals are motivated to achieve when they are challenged and aware that the outcome will reflect their personal success or failure. Achievement motivation has been studied in both business and educational settings. McClelland (1961) researched the achievement behaviors of entrepreneurs and concluded that levels of achievement and motivation exhibited by leaders in business have a direct effect on the economic growth of a nation. Most previous research findings relate the level of need for achievement of the founders and the financial growth of the organization may come from a relationship between the psychological traits of founders and the levels of entrepreneurial orientation they exhibit

(Begley and Boyd, 1987; Miner, Smith and Bracker, 1989 in Okhomina, D., (2010). For this study purposes, researchers used five items from Achievement Motivation Scale developed by Shah, B. (1988) – which describes the development of an achievement motivation scale, using four factors of need for achievement motivation: (1) Need for academic success, (2) Need for vocational achievement, (3) Need for social achievement, and (4) Need for skill achievement.

Tolerance of Ambiguity

Budner (1962) describes ambiguity intolerance as "a tendency to perceive ambiguous situations as sources of threat." We can deduce from this description that tolerance for ambiguity refers to a predisposition to perceive ambiguous events in a more neutral manner. Tolerance of Ambiguity has broadened this definition, such that a person with TOA is said to be comfortable with ambiguous situations and perceives them as desirable, challenging, and interesting, and strives to resolve problems or situations that appear to be complex or novel (Lauriola, et al., 2016). Each individuals are bound to be faced with ambiguous situations in our daily life. Budner (1962) found that students who are high in ambiguity tolerance gravitate toward specialties which are relatively unstructured, compared to students who are low in ambiguity tolerance. Budner then developed a 16-item uni-dimensional scale which was designed to indicate one of four different kinds of perceived threat (phenomenological denial, phenomenological submission, operative denial, and operative submission), and one of three different kinds of ambiguous situation (novelty, complexity, and insolubility). For this study, researchers use five items from Budner's tolerance of ambiguity scale.

Locus of Control

The locus of control refers to generalized belief that a person can or cannot control his or her own destiny and how one's perceived influence over life events (Rotter, 1966). Moreover, Spector (1982) found that people who attribute control to outside forces are said to have an external locus of control and are termed externals, while those who ascribe control of events to themselves are said to have an internal locus of control and are referred to as internals. Locus of control has been of great interest in entrepreneurship research, and internality has long been identified as one of the most dominant entrepreneurial characteristics (Venkatapathy, 1984; Shapero, 1975; Brockhaus, 1974 in Yan, J., 2010). People with an internal locus of control think they have control over their lives. People with an external locus of control, on the other hand, feel that most of the events in their life are the consequence of luck, being in the right place at the right time, and the actions of strong others. People's views in personal control over their lives determine how they perceive major events, how they approach life, and how they behave at work.

Internal locus of control was connected with a desire to become an entrepreneur in a student sample (Bonnett & Furnham, 1991). The company founders' internal locus of control is related to company performance (Boone, DeBrabander, & Van Witteloostuijn, 1996; Nwachukwu, 1995). The link between locus of control and entrepreneurial orientation may explain the impact of locus of control on corporate performance. For measuring locus of control, this study fully utilized five items from the locus of control questionnaire by Gerry, Y. & James G. C. (2008) which originally taken from Terry Pettijohn, a professor from in the psychology department at Mercyhurst College in Erie, Pennsylvania who was first developed a variation to Rotter's original Locus of Control survey (Julian B. Rotter, 1966). Variations of Rotter's concept, called the locus of control, have been applied in numerous situations to explain outcomes. The wide body of research on the locus of control suggests that individuals who generally believe they have the ability to control their own environments are more likely to be aware of actions and information that will help them achieve their successes.

Entrepreneurial Orientation (EO)

Being proactive, innovative, and flexible, according to Bakar et al. (2012), are crucial success component for every organisation. Businesses are constantly looking for innovative ways to increase their market share (Shirokova & Puffer, 2016). Simultaneously, the business environment is fast changing, and in order to cope with this dynamic environment, businesses are becoming more inventive and entrepreneurial, resulting in the creation of long-term competitive advantage (Rothaermel, 2008).

Entrepreneurial orientation, according to Kumar (2013), is the willingness to start a new business. Entrepreneurial orientation encompasses all of the processes, strategies, practises, and decision-making styles that managers employ while launching new ventures. Entrepreneurial orientation includes traits such as the proclivity to act independently, the readiness to create something new (innovate) and take risks, the proclivity to be aggressive towards competitors, and the proclivity to respond to market opportunities (Lumpkin & Dess, 1996).

Research Methodology

In this study we applied a cross-sectional survey design using questionnaires. The unit of analysis for this study was conducted on the students from 8 courses which are students from the Diploma in Civil Engineering, Diploma in Quantity Surveyor, Diploma in Electronic Engineering (communication), Diploma in Electrical & Electronic Engineering, Diploma in Electrical Engineering, Diploma in Mechanical Engineering, Diploma in Automotive Mechanical Engineering, Diploma in Mechatronics Engineering and Diploma in Agriculture Mechanical Engineering. The sample comprised 150 students.

The research questionnaire using close-ended questions is quantitative in nature. The questionnaire was sent via email and a few specific whatsapp groups. The questionnaire was divided into 2 sections. First section is about demographic information and the second section of the questionnaire using likert scale was to measure locus of control, need for achievement, tolerance for ambiguity and entrepreneur orientation. There were 20 items measuring locus of control, need for achievement, tolerance for ambiguity and entrepreneur orientation. All four constructs were evaluated using five point Likert Scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

The data analyzed using Reliability Analysis, Descriptive Analysis and Pearson Correlation were performed to analyze the data.

Data analysis method

Analyzing Data by using SPSS v29

Researchers decided to use SPSS Analysis (Statistical Package for the Social Sciences). This is because SPSS is more flexible, and it is essential to use a statistical package and also it reduces the chance of making errors in our calculations. Several analyses will be conducted that include Reliability of the variables and Correlation Coefficient analysis.

Determination of Reliability of Instruments

According to Sekaran & Bougie (2016), reliability of a measure indicates the extent to which it is without bias (error free) and hence ensures consistent measurement across time and across the various items in the instrument. In the reliability testing, the researcher will use Cronbach’s Alpha that proves to be the most accurate method. The scale of the Cronbach’s Alpha are:

0.0 – 0.20	Not Reliable
0.20 – 0.40	Slightly Reliable
0.40 – 0.60	Reliable Enough
0.60 – 0.80	Reliable
0.80 – 1.00	Very Reliable

Pearson Correlation Analysis

The associations between the variables were tested using Pearson Correlation. Pearson Correlation measures the linear relationship between 2 intervals, the scores of each independent variable have been calculated and then coded to be keyed in the SPSS program. Based on the score computed, the analysis can be interpreted as strong, moderate and weak correlations. The score computed could vary from +1.00 to -1.00. For this paper, the researchers have decided to use the suggested interpretation for values of “r” in determining the strengths of coefficient.

Correlation values are interpreted with reference to Salkind (2009) as in the Table below.

Correlation values	Assessment
0.00 – 0.20	very weak / no relationship
0.20 – 0.40	weak
0.40 – 0.60	moderate
0.60 – 0.80	Strong
0.80 – 1.00	Very strong

Analysis and Discussion

Reliability and Validity Analysis

Variables	N of Item	Cronbach's Alpha
Locus Of Control	5	0.771
Need For Achievement	5	0.818
Tolerance For Ambiguity	5	0.841
Entrepreneurial Orientation	5	0.906

Above are the reliabilities and validity for this questionnaire. Sekaran & Bougie (2016), reliabilities less than 0.6 are considered to be poor, those in the 0.70 range are acceptable and those over 0.80 are good. The highest value is Entrepreneurial Orientation with alpha value 0.906 and the lowest is Locus of Control with alpha value 0.771. Its indicates that the measurement scales used in measuring various constructs were deemed very reliable for further analysis.

Data Analysis

The table below shows the results of the data analysis that has been done by the researcher.

items	frequency	percentage
gender		
Male	74	49.3%
female	76	50.7%
	150	100%
Age		
18 years old	8	5.3%
19 years old	58	38.7%
20 years old	55	36.7%
21 years old	10	6.7%
22 years old and above	6	4.0%
23 years old and above	13	8.7%
	150	100%
Courses		
Diploma in Sivil Engineering	41	27.3%
Diploma in Quantity Surveyor	27	18%
Diploma in Electronic Engineering (communication)	0	0%
Diploma in Electrical & Electronic Engineering	14	9.3%
Diploma in Electrical Engineering	13	8.7%
Diploma in Mechanical Engineering	34	22.7%

Diploma in Automotive Mechanical Engineering	3	2%
Diploma in Mechatronics Engineering	14	9.3%
Diploma in Agriculture Mechanical Engineering	4	2.7%
	150	100%

The table above shows the number and percentage of study subjects by gender, age and courses. The sample comprises 150 students from Politeknik Kota Bharu. In terms of gender, a total of 74 male (49.3%) and 76 female (50.7%) were involved in the research conducted. For age, most respondents are in the age of 19 years old (38.7%) and 20 years old (36.7%). The most respondents answered this questionnaire consists of students from Diploma in Sivil Engineering courses with the total of 41 students with 27.3%.

Descriptive Data

Items	Mean	Mean's interpretation
Locus of Control	3.28	Medium high
Need for Achievement	3.31	Medium high
Tolerance for Ambiguity	3.91	Medium high
Entrepreneurial Orientation	3.63	Medium high

From the table above, the items studied measure locus of control, need for achievement, tolerance for ambiguity and entrepreneur orientation. The data shows that tolerance for ambiguity has the highest mean of 3.91 (medium high) compared to other factors. While the lowest mean is Locus of Control with a value of 3.28 (medium high). For the Entrepreneurial orientation, its mean value is 3.63 (medium high). All factors have a medium high means value, showing that all these factors are very important with the measuring entrepreneurial orientation among engineering students at PKB. Similar results were found by Chadwick (1998), Knight (1997), Ullah et al. (2012) and Jevad et al. (2018).

Relationship Between students' locus of control factors, need for achievement and tolerance for ambiguity with student's entrepreneurial orientation.

Item	Correlation's analysis	Strenght	Significant value
Locus Of Control	0.284**	weak	0.000 (significant)
Need For Achievement	0.400**	weak	0.000 (significant)
Tolerance For Ambiguity	0.300**	weak	0.000 (significant)

The results for locus of control, need for achievement and tolerance for ambiguity shows that the significance level value of 0.000 is smaller than the value significant level 0.01. The correlation index value for locus of control is 0.284 shows that there is a positive weak relationship between locus of control with student's entrepreneurial orientation. The highest correlation index value for need for achievement is 0.400 shows that there also a positive weak relationship between need for achievement with student's entrepreneurial orientation. The correlation index value for tolerance for ambiguity is 0.300 also shows that there is a positive weak relationship between tolerance for ambiguity with student's entrepreneurial orientation. This finding is in line with Okhomina (2010), the study's findings support considerable positive connections between psychological characteristics and entrepreneurial orientation. Furthermore, the findings show that a supportive environment moderates the associations between psychological qualities and entrepreneurial orientation. Overall, the findings of the study have a lot of theoretical

and managerial consequences such as venture capitalists, management practitioners, and other business professionals involved in high-risk ventures may find this entrepreneurial orientation model useful in assessing

entrepreneurial capabilities, managerial tendencies, and return on investment relative to human capital. Javed et al. (2018) found that psychological factors affect entrepreneurial orientation and non-psychological factors moderate this relationship. Findings of this study can be adopted by high-risk ventures capitalists to assess entrepreneurial capabilities to improve return on investment as well as by managers in the new employees hiring process.

Conclusion

This study concludes that locus of control, need for achievement and tolerance for ambiguity have significantly influenced entrepreneurial orientation among engineering students from Kota Bharu Polytechnic, Malaysia. Based on this finding, it is recommended that further studies can be conducted by consider a larger sample of students or entrepreneur or practitioner across higher institutions in Malaysia so that the influence of other personality differences can be ascertained alongside the motivations for entrepreneurial orientation among Malaysian graduates. It is hoped that such understanding will improve impetus to formulating policies that would be meaningful to encouraging and motivating entrepreneurial orientation among higher institution graduates in Malaysia.

References

- Bakar, S. A., Sulaiman, M., & Osman, I. Surviving market turbulence: Evidence from Malaysian biotechnology SMEs. *Asian Business & Management*, 2012, 11(5): 563-589.
- Beugelsdijk, S. Entrepreneurial culture, regional innovativeness and economic growth. *Journal of Evolutionary Economy*, 2007, 17: 187-210.
- Bonnett, C. & Furnham, A. Who wants to be an entrepreneur? A study of adolescents interested in a young enterprise scheme. *Journal of Economic Psychology*, 1991, 12 (3): 465-478.
- Boone, C., De Brabander, B. & Van Witteloostuijn, A. CEO locus of control and small firm performance: An integrative framework and empirical test. *Journal of Management Studies*, 1996, 33: 667-699.
- Budner, S. Intolerance of ambiguity as a personality variable. *Journal of Personality*, 1962, 30(1), 29-50
- Chadwick, K. H. An empirical analysis of the relationships among entrepreneurial orientation, organizational culture and firm performance (Doctoral dissertation, Louisiana Tech University). 1998.
- Department of Statistics Malaysia. Graduates Statistics 2021. 2022. Retrieved from <https://www.dosm.gov.my/site/downloadrelease?id=graduates-statistics-2021&lang=English>, July, 2023.
- Gartner, W. B. Some suggestions for research on entrepreneurial traits and characteristics. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1989, 14(3): 27-37.
- Gerry, Y. & James G. C. The locus of control. University of Virginia Darden School Foundation, Charlottesville, VA. 2008.
- Hamidon. Entrepreneurship Education in Malaysian Institutes of Higher Learning (A 2015 Review). Speech Presentation at 4th UNESCO-APEID Meeting on Entrepreneurship Education in Bangkok, Thailand. 2015, October.
- Jaarfar, M., Abdul-Aziz, A. Resources-based view and critical success factors: A study on small and medium sized contracting enterprises (SMCEs) in Malaysia. *The International Journal of Construction Management*, 2005, 61-77.

- Javed, A., Yasir, M. and Majid, A. Psychological factors and entrepreneurial orientation: could education and supportive environment moderate this relationship?. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 2018, 12 (2): 471-497.
- Joshi, M. Entrepreneurial Success, Orientation and Opportunity recognition. *International Journal of Strategic Business Alliances*, 2015, 4 (4): 201-220.
- Julian B. Rotter. Generalized Expectancies for Internal Versus External Control of Reinforcement: Psychological Monographs: General and Applied, 1966, 80 (2).
- Ju Yan. The impact of entrepreneurial personality traits on perception of new venture opportunity. *New England Journal of Entrepreneurship*, 2010, 13(2):21-35. DOI:10.1108/NEJE-13-02-2010-B002
- Knight, G. A. Cross-cultural reliability and validity of a scale to measure firm entrepreneurial orientation. *Journal of Business Venturing*, 1997, 12(3), 213-225.
- Kumar, N. Internationalisation of Indian knowledge-intensive service firms: Learning as an antecedent to entrepreneurial orientation. *Asian Business & Management*, 2013, 12(5), 503-523
- Kurjono, K., Faqih, S., Badria, M. & Nandu, S. The Effect of Locus of Control and Tolerance of Ambiguity on Entrepreneurial Intention. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 220: 7-12. *6th Global Conference on Business, Management, and Entrepreneurship (GCBME 2021)*, 2021.
- Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of Management Review*, 1996, 21(1), 135- 172.
- Lumpkin G. T. & Erdogan Berrin. If Not Entrepreneurship, Can Psychological Characteristics Predict Entrepreneurial Orientation? – A Pilot Study. *ICFAI J. Entrep. Dev.*, 2004, 1: 21–33.
- Lauriola, M., Foschi, R., Mosca, O., & Weller, J. Attitude Toward Ambiguity: Empirically Robust Factors in Self-Report Personality Scales. *Assessment*, 2016, 23(3), 353-373.
- Malaysia Education Blueprint 2015–2025 (Higher Education). 2021). Retrieved from <https://www.mohe.gov.my/>, July, 2023.
- Ma'dan, M., Imail, M. T., & Daud, S. Strategies to enhance graduate employability: Insight from Malaysian public university policy-makers. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 2020, 17 (2): 137-165.
- Michael Harris Bond. Trait Theory and Cross-Cultural Studies of Person Perception. *Psychological Inquiry*, 1994, 5(2): 114-117, DOI: 10.1207/s15327965pli0502_2
- Mitchell, R. K., Busenitz, L., Lant, T., McDougall, P. P., Morse, E.A., and Smith, J. B. Toward a theory of entrepreneurial cognition: Rethinking the people side of entrepreneurship research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2002, 27(2): 93–104.
- Norazlinda, S., & Surendran, S. Knowledge with Education Students' Readiness on Entrepreneurship Courses at Universiti Utara Malaysia. *Sains Insani*, 2021, 6(1): 45-51. USIM, Malaysia.
- Nwachukwu, O.C. CEO locus of control, strategic planning, differentiation, and small business performance: A test of a path analytic model. *Journal of Applied Business Research*, 1995, 11: 9-14.
- O'Connor, Peter., Becker, Karen. & Fewster, Kerryn. Tolerance of ambiguity at work predicts leadership, job performance, and creativity. *In Creating Uncertainty Conference, 2018-07-01 - 2018-07-05*. 2018, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
- Ogunleye, Adedeji J. and Osagu, Judith C. Self-Efficacy, Tolerance for Ambiguity and Need for Achievement as Predictors of Entrepreneurial Orientation among Entrepreneurs in Ekiti State, Nigeria. *European Journal of Business and Management*, 2014, 6 (7): 240-250.

- Okhomina, D. Entrepreneurial orientation and psychological traits: the moderating influence of supportive environment. *Journal of Behavioral Studies in Business*, 2010, 2(1), 1-16.
- Rothaermel, F.T. (2008). Competitive advantage in technology intensive industries, in Libecap. *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth*, Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2008, 201-225.
- Rotter, J. B. (1966) Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 1996, 80: 1-27.
- Salkind, N.J. *Exploring Research*. 7th Edition, Prentice Hall. 2009.
- Sari Pekkala Kerr, William R. Kerr & Tina Xu. Personality Traits of Entrepreneurs: A Review of Recent Literature. *Working Paper*, 2017, 18-047. Retrieved from https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/18-047_b0074a64-5428-479b-8c83-16f2a0e97eb6.pdf, July 2023.
- Sekaran, U & Bougie, R. *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. 7th Edition, Wiley & Sons, West Sussex. 2016.
- Shah, B. Development of Achievement Motivation Scale. *Indian Journal of Psychometry & Education*. 1988.
- Shaver, K. G., and Scott, L. R. Person, process, choice: The psychology of new venture creation. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1991, 16(2): 23-46.
- Shirokova, G., Puffer, S. Entrepreneurial orientation and firm performance in different environmental settings Contingency and configurational approaches. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 2016, 23(3), 703-727.
- Simona Leonelli, Francesca Masciarelli & Fabrizia Fontana. The impact of personality traits and abilities on entrepreneurial orientation in SMEs, *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 2022, 34 (3): 269-294.
- Sophie, B. & Dimitri, U. The theory of the entrepreneur: from heroic to socialised entrepreneurship. *Dans Journal of Innovation Economics & Management*, 2014, 2(14): 9-40.
- Spector, R. E. Behavior in organizations as a function of employees' locus of control. *Psychological Bulletin*, 1982, 89: 482-497.
- Ullah, H., Farooq, M. A., & Ahmad, Z. M. A Study of Psychological and Non-Psychological Factors of Owner Influencing Entrepreneurial Orientation: Evidence from Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan. *Management Science and Engineering*, 2012, 6(1), 44-55.
- Wachira Kigotho. Why are students reluctant to become entrepreneurs?. *University World News, Africa Edition*. 2022. Retrieved from <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20220411150258161>, July, 2023.
- Wickham, P. A. *Strategic entrepreneurship* (3rd Ed.). Harlow: Pearson Education. 2004.
- Yan, J. The impact of entrepreneurial personality traits on perception of new venture opportunity. *New England Journal of Entrepreneurship*, 2010, 13: 21-35. 10.1108/NEJE-13-02-2010-B002.
- Yusoff, M.N.H.B.; Zainol, F.A.; Ismail, M.; Redzuan, R.H.; Abdul Rahim Merican, R.M.; Razik, M.A.; Afthanorhan, A. The Role of Government Financial Support Programmes, Risk-Taking Propensity, and Self-Confidence on Propensity in Business Ventures. *Sustainability*, 2021a, 13 (1): 380.
- Yusoff, M.N.H.B.; Zainol, F.A.; Ridzuan, R.H.; Ismail, M.; Afthanorhan, A. (2021b). Psychological traits and intention to use e-commerce among rural micro-entrepreneurs in Malaysia. *J. Theor. Appl. Electron. Commer. Res.* 2012b, 16: 1827–1843.

Determinants of Entrepreneurial Intention Among TVET Students in Politeknik Kelantan

Nur Shahira Mohamad Nor^{1,*}, Muhammad Shahril Ghazali²
and Nur Syafia Izzah Ismail³

¹ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of General Studies, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: shahira@pkb.edu.my

Abstract. Entrepreneurship education holds significant importance in equipping Technical and Vocational Education Training (TVET) students in developing countries with the necessary knowledge and skills to establish new ventures. Despite this, only a small percentage of TVET graduates actually pursue entrepreneurship after completing their studies. Moreover, there is a noticeable scarcity of research on entrepreneurial intentions within TVET institutions in Malaysia, leading to a gap in the existing literature. Consequently, this study aims to investigate the factors influencing TVET students' intention towards choosing entrepreneurship as their career path. This study implements the variables in the Theory of Planned Behaviour (i.e., attitude, subjective norm, perceived behavioral control) and introduces knowledge as a new variable in the model. This study applied a quantitative approach to gather information with samples of students at Politeknik in Kelantan. This study found that all variables have significant influence on TVET students' intention to become entrepreneurs. The result of this research will add value to the factors that contribute to the entrepreneurial intention of TVET students' literature.

Keywords: TVET students, Theory of Planned Behavior (TPB), knowledge.

Introduction

Entrepreneurship is widely identified as a vital driver of economic growth, innovation, and competitiveness (Buzeye, 2013). In recent decades, there has been a notable increase in interest among diploma, undergraduate, and graduate students in higher learning institutions towards entrepreneurship. In Malaysia, entrepreneurship is viewed as a promising solution to tackle youth unemployment, particularly among graduates from Higher Education Institutions (HEIs) (Dahalan et al., 2018).

Entrepreneurs are perceived as crucial contributors to the country's economic growth by creating job opportunities. However, Malaysian youths, especially HEI graduates, face significant challenges in securing their desired careers. Employers now place greater emphasis not only on academic qualifications but also on capabilities and additional value-added skills (Dahalan et al., 2020). Besides, Jones and English (2004) propose that entrepreneurial education encompasses the training of skills and the cultivation of characteristics in individuals to enable them to generate novel and innovative ideas. This approach highlights the importance of mastering the expertise required to envision and capitalize on business opportunities.

Entrepreneurship education plays a vital role in fostering students' enterprising nature (Abdullah, 2020). This means that students are encouraged to develop awareness and skills typically associated with entrepreneurs, including effective communication, creativity, critical thinking, leadership, negotiation, problem-solving, social networking, and time management. The primary focus is to empower students to apply these enterprising skills and qualities across various settings, be it in new startups, established businesses, charities, non-governmental organizations, the public sector, or social enterprises (The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2012).

In line with this, Entrepreneurship education plays a crucial role in equipping Technical and Vocational Education Training (TVET) students in developing countries with the necessary knowledge and skills to establish new ventures. TVET encompasses a diverse range of educational and training approaches, such as technical education, vocational education, vocational training, on-the-job training, and apprenticeship training, which can be delivered through both formal and non-formal methods (NICHE, 2010). In recent times, the term "skills development" has been used interchangeably with this comprehensive definition of TVET (NICHE, 2010). The general objectives of TVET can be illustrated as follows:

- TVET aims to enhance the availability of skilled human resources in fields such as commerce, technology, and applied science, especially at the sub-professional level.
- It endeavors to equip individuals with the essential technical knowledge and vocational skills relevant to the development of industries, commerce, agriculture, and the economy.
- TVET strives to supply the industry with competent personnel who can apply scientific knowledge to address environmental challenges and foster improvement.
- It serves as a foundational platform for individuals aspiring to pursue professional studies in various technological fields.
- TVET aims to provide training for a diverse range of skilled positions, equipping individuals with the necessary skills required for various occupations.

As described above, entrepreneurship education and TVET work in harmony to prepare students for various career paths, including paid employment, cooperative work, self-employment, business establishment, family-oriented work, social work, and volunteer work (Sichiyako, 2012). Moreover, TVET programs equip students with practical skills and industry-relevant knowledge, making them well-suited for entrepreneurial pursuits. Although there are significant differences in the approaches to TVET education and training, most TVET systems in Malaysia are focused on fostering entrepreneurship development.

Despite these efforts, the number of TVET graduates who actually become entrepreneurs after graduation remains small (Jepchirchir et al., 2019). Even after more than two decades of implementing the TVET system in Malaysia, there is still a lack of statistical analysis on the determinants of entrepreneurial intention among TVET students in Politeknik Malaysia. Additionally, the existing literature on entrepreneurial intentions in TVET institutions in Malaysia is limited, leading to a gap in knowledge.

Therefore, the primary objective of this study is to investigate the factors influencing TVET students' inclination to choose entrepreneurship as their career path. The study adopts variables from the Theory of Planned Behavior, namely attitude, subjective norm, and perceived behavioral control, while also introducing knowledge as a new variable in the model. By addressing this research gap, the study seeks to shed light on the factors that play a role in shaping TVET students' entrepreneurial intentions.

Literature Review

Overview of TVET System in Malaysia

TVET, which stands for Technical and Vocational Education and Training, encompasses a broad range of educational aspects as defined by UNESCO. According to their definition, technical and vocational education covers not only general education but also the study of technologies and related sciences, along with the acquisition of practical skills, attitudes, understanding, and knowledge relevant to various occupations in economic and social domains (UNESCO, 2015). This type of education comprises both formal and informal

learning opportunities, equipping young individuals with the necessary knowledge and skills required in the professional world, with a primary focus on industry practices (Omar et al., 2020).

The history of TVET in Malaysia dates back to the British colonial period in the early 20th century, when vocational schools were established to train technicians and craftsmen. After independence in 1957, the government expanded the TVET system by establishing industrial training institutes, technical colleges, and polytechnics. In the 1990s, the government introduced the National Vocational Training Council to coordinate and regulate TVET in the country.

TVET is one of the major components of the education system in Malaysia. It is not something new in Malaysia. TVET aims to equip individuals with practical skills and knowledge that are necessary for their employment, self-employment, and national development. TVET has been historically misunderstood as a secondary choice, reserved for individuals deemed less academically accomplished. However, this outdated stigma is gradually fading away, as TVET graduates are now gaining increased recognition and attention from employers.

On September 27, 2017, TVET in Malaysia received a fresh impetus with the launch and branding of TVET Malaysia by the former Prime Minister, YAB Dato' Sri Mohd Najib bin Abdul Razak. This initiative aimed to challenge the negative perception that parents often held regarding TVET skills. Traditionally, more emphasis had been placed on academic pursuits, leading to a common stigma surrounding TVET.

Recognizing the critical role of quality Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Malaysia's journey towards becoming a developed nation (Cheong & Lee, 2016), the government demonstrated its commitment by introducing the National TVET Campaign. The Minister of Education underscored that 60% of the jobs created under the 11th Malaysia Plan would require technical and vocational skills, further underscoring the significance of TVET in expanding the country's human resource base (Aziz, 2019).

Alignment with the 11th Malaysia Plan, the Ministry of Higher Education crafted the Malaysian Education Blueprint 2015-2025 (Higher Education) to empower Malaysian youth with fresh perspectives. Within this blueprint, a key goal is to elevate the status of TVET to be on par with traditional academic pathways, encouraging young adults to view TVET as a valuable option for their tertiary education (Ministry of Higher Education, 2017). Concurrently, the government aims to increase the participation of school leavers in vocational skills training from the current 10% to 20% (Dania, Bakar, & Mohamed, 2014). This strategic move is intended to further promote TVET and offer more opportunities for skill development among the youth in Malaysia.

Theory of Planned Behaviour

The Theory of Planned Behaviour (TPB) that developed by Ajzen and Fishbein in 1975, investigates the intentions of individuals regarding their behavior. This theory assumes that a person's behavior is influenced not only by their intention but also by their capability and control over performing the behavior. The theory predicts an individual's behavioral intentions based on three key factors: attitude, subjective norm, and perceived behavioral control.

Although TPB has been broadly adopted by researchers in various research areas, TPB has not been tested in study of entrepreneurial intention among TVET students. The present study utilizes the Theory of Planned Behaviour (TPB) to investigate the intention of TVET students to choose entrepreneurship as their career development. In addition to the three variables in TPB, this study incorporates knowledge as an additional dependent variable. The subsequent literature review will concentrate on research that is related to TVET students' intention to become entrepreneurs, as these areas are highly relevant to the current study.

Attitude

Attitude refers to the emotional response that arises from evaluating a recommended activity, indicating a level of favor or disfavor (Bataneh, 2015). The understanding of attitude is crucial as it directly impacts consumers' behavior. Attitude represents an individual's internal assessment of objects or events based on their beliefs

(Ajzen & Fishbein, 1975). It influences an individual's intention, which in turn affects their behavior (Ajzen & Fishbein, 1975). Attitude reflects the underlying motives behind engaging in a specific action (Erkan & Evans, 2016). A consumer's attitude can be either positive or negative.

The attitude towards entrepreneurship is a crucial determinant of entrepreneurial intention. A positive attitude towards entrepreneurship can encourage students to pursue their own business venture. A study by Lai et al. (2019) found that a positive attitude towards entrepreneurship had a significant positive impact on entrepreneurial intention among TVET students in Malaysia.

Subjective Norm

Subjective norm refers to the influence of an individual's reference group on their intention to engage in a particular behavior. It can be understood as the perception of people's opinions and thoughts regarding a specific action, stemming from advice, pressure, or influence from individuals such as family and friends (Ajzen & Fishbein, 1980). These significant individuals are called as a referent group.

Perceived Behavioural Control

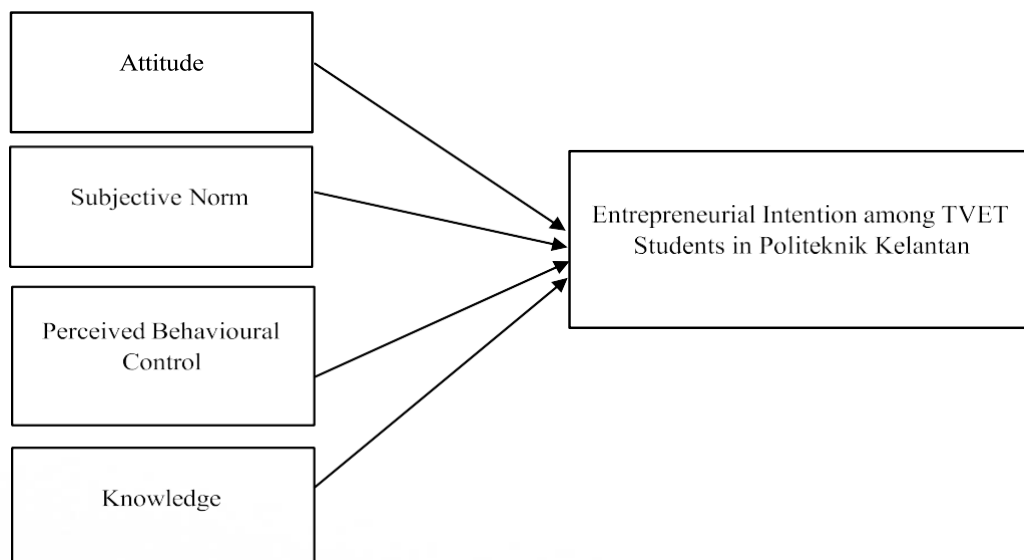
Perceived behavioral control, as defined by Ajzen (1991), refers to an individual's perception of the ease or difficulty in carrying out a specific intention or behavior. Ajzen (1991) distinguishes this perception from the concept of locus of control proposed by Rotter (1966). Locus of control relates to an individual's belief system, which may vary across different situations. Additionally, Linden (2011) noted that perceived behavioral control is specific to a particular action and can vary depending on the circumstances involved.

Knowledge

Knowledge is considered the utmost crucial resource and fundamental component for acquiring intangible assets and fostering relatedness (Grant, 1996). Knowledge can be simply defined as the capacity to comprehend something under specific circumstances. Numerous scholars concur that knowledge serves as one of the key resources for value creation, facilitating the acquisition of new information, accomplishments, and competitive advantages (Kogut & Zander, 1992)

Conceptual Framework of the Study

The proposed framework of this study is constructed in reference to the literature review. The framework examines the three variables of TPB and knowledge as the factors that determine the entrepreneurial intention among TVET students in Politeknik Kelantan. The framework is presented in Figure 1 below.



The following hypotheses are developed based on the conceptual framework that is illustrated in Figure 1:

H1: Attitude positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development.

H2: Subjective norm positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development.

H3: Perceived behavioural control positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development.

H4: Knowledge positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development.

Research Methodology

This study utilized a quantitative research methodology to test the hypotheses. A survey questionnaire was designed, comprising two parts. The questions for the three variables, namely attitude, subjective norm, and perceived behavioral control, were adopted from existing literature. On the other hand, the questions for the newly introduced variable in the model, knowledge, were adapted from the Entrepreneurship course syllabus (MPU22012) offered to the students during their study at Politeknik in Kelantan. The researchers employed a quantitative approach to collect data from a sample of students at Politeknik in Kelantan.

Purposive sampling technique was used because it is convenient, and the researchers can access the elements of the population (Salkind, 2014). Two methods of questionnaire distribution were conducted. The first one was paper-based and the second one was online-survey. For the paper-based survey, the researchers distributed the questionnaire directly to 200 potential respondents which are the students in Politeknik Kota Bharu (PKB). The potential respondents are divided into four departments namely Commerce Department, Electrical Engineering Department, Mechanical Engineering Department and Civil Engineering Department.

For the online survey, the researchers share a Google Form link to 100 students in Politeknik Jeli, Kelantan (PJK). There are two departments in PJK involved which are Department of Agrotechnology & Bio-Industry (Agrotechnology) and Department of Agrotechnology & Bio-Industry (Aquaculture). The questions were keyed in Google Form to get the respondents' answers.

The response rate achieved for this study was 71%, with a total of 212 completed and usable questionnaires received. Out of these, 129 responses were collected from the paper-based survey, while 83 responses were obtained through the Google Form link survey. The data analysis was conducted using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 26. To compare the means of selected items related to entrepreneurial intention among TVET students at Politeknik in Kelantan, the researchers divided the respondents into two groups: an early response group consisting of 100 cases and a late response group with 50 cases. The two-tailed p-values were examined to determine if there were significant differences between the two groups.

In Table 1, the results indicated that all the items showed non-significant p-values (all p-values were greater than 0.05). This finding suggests that there were no significant differences between the early response and late response groups. Consequently, the researchers concluded that non-response bias was not a concern in this study when analyzing TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career path.

Table 1. T-Test results for early and late responses for items measuring TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development

Item	Early Response (N = 100)		Late Response (N = 50)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Attitude	3.70	0.98	3.57	0.860	0.33

Subjective Norm	4.05	0.94	3.89	0.980	0.30
Perceived Behavioural Control	4.25	0.83	4.04	0.920	0.12
Knowledge	4.20	0.90	4.09	0.890	0.60
Intention	3.61	0.85	3.39	0.940	0.14

After the t-test, another five tests were conducted namely demographic, descriptive, validity, reliability and multiple regression analysis. The tests provide the demographic characteristics of the respondents, summary of the statistics (e.g. mean, median, and standard deviation), accuracy of data, consistency and stability measure and anticipation between the dependent variable and combination of independent variables respectively.

Data Analysis and Result

Demographic Analysis

Table 2 shows the descriptive analysis of the respondents in terms of gender, educational institution, department in the institution, age, and the current semester of students while answering the survey.

Table 2. Demographic profile of respondents

Description	Frequency	Percentage (%)
Gender		
Male	92	43.4
Female	120	56.6
Total	212	100.0
Educational Institution		
Politeknik Kota Bharu (PKB)	129	60.8
Politeknik Jeli Kelantan (PJK)	83	39.2
Total	212	100.0
Department		
Civil Engineering Department	7	3.3
Mechanical Engineering Department	1	0.5
Electrical Engineering Department	0	0.0
Commerce Department	121	57.1
Department of Agrotechnology & Bio-Industry (Agrotechnology)	37	17.5
Department of Agrotechnology & Bio-Industry (Aquaculture)	46	21.7
Total	212	100.0
Age		
18-19 years old	60	28.3
20-21 years old	133	62.7
22-23 years old	17	8.0
24 years old and above	2	0.9
Total	212	100.0
Semester		
Semester 1	13	6.1
Semester 2	55	25.9

Semester 3	73	34.4
Semester 4	32	15.1
Semester 5	38	17.9
Semester 6	1	0.5
Total	212	100.0

In this research, there are 212 respondents involved. Out of 212 respondents, 92 respondents are male (43.4%) and 120 respondents are female (56.6%). More than half of the respondents (60.8% or 129 respondents) are from Politeknik Kota Bharu (PKB) and the remaining respondents (39.2% or 83 respondents) are from Politeknik Jeli Kelantan (PJK). It also shows that most of the respondents are from the Commerce Department with 121 respondents or 57.1% while 46 respondents (21.7%) are from the Department of Agrotechnology and Bio-Industry (Aquaculture). This is followed by the Department of Agrotechnology and Bio-Industry (Agrotechnology) with 37 respondents or 17.5%, Civil Engineering Department with 7 respondents or 3.3% and Mechanical Engineering Department with 1 respondent or 0.5%.

The age group that obtained the highest percentage of respondents is 20–21 years old with 62.7% (133 respondents). This is followed by the 18–19 years old age group with 28.3% (60 respondents) and 22–23 years old age group with 8.0% (17 respondents). Finally, the respondents who are 24 years old and above represent the lowest percentage at 0.9% (2 respondents).

This study required respondents from all semesters. The results show that the highest number of respondents are from semester 3 with 73 respondents (34.4%). This is followed by semester 2, which is attributed to 55 respondents (25.9%). Next, 38 respondents (17.9%) are respondents from semester 5. This is followed by respondents from semester 4 which is 32 respondents with (15.1%), semester 1 shows 13 respondents with 6.1% and finally, the smallest number of respondents (1 respondent or 0.5%) are from semester 6.

Reliability Analysis (Independent and Dependent Variables)

The objective of conducting reliability analysis is to determine the number of constructs included in the analysis. The reliability test outcomes for individual variables are presented in Table 3.

Table 3. Summary results of reliability analysis

Variables	Number of items	Cronbach's Alpha Value
Attitude	5	0.891
Subjective Norm	5	0.925
Perceived Behavioural Control		
Control	5	0.913
Knowledge	5	0.897
Intention	5	0.942

As shown in Table 3, the analysis indicates that all five factors have Cronbach's Alpha values exceeding 0.70. Specifically, the attitude factor demonstrates a value of 0.891, the subjective norm factor has a value of 0.925, the perceived behavioral control factor shows 0.913, the knowledge factor records 0.897, and the intention towards zakat payment as tax rebate factor has a value of 0.942. According to Hair et al. (2010), a Cronbach's Alpha value of at least 0.7 or higher is considered acceptable. Consequently, the results imply that the items measuring the intention of TVET students to choose entrepreneurship as their career development offer substantial support in capturing the same underlying construct compared to the other items in the study.

Validity Analysis

Table 4. Summary results of KMO and Bartlett's test of sphericity

Variables	KMO	Bartlett's Test of Sphericity
Attitude	0.774	0.000
Subjective Norm	0.721	0.000
Perceived Behavioural Control	0.743	0.000
Knowledge	0.653	0.000
Intention	0.771	0.000

As shown in Table 4, the analysis indicates that the Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) for all five factors exceeds 0.60. Specifically, the attitude factor records a value of 0.774, the subjective norm factor has a value of 0.721, the perceived behavioral control factor shows 0.743, the knowledge factor has 0.653, and the intention towards zakat payment as tax rebate factor demonstrates a value of 0.771.

According to Hair et al. (2010), a KMO value of 0.6 or higher is considered acceptable, indicating that all KMO values obtained in this study were sufficient. Furthermore, Bartlett's test of sphericity yielded a significant value of 0.000 for all factors, signifying that the correlations between items were statistically significant in this study.

Multiple Regression Analysis

Table 5. Model summary of variables

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.803 ^a	.644	.637	.47492

Table 5 above indicated the model summary of this research. R Square is the measure of how much of the variability in the outcome is accounted by the predictors. For this study, the R Square value was 0.644 of the variances in entrepreneurial intention among TVET students which means that all the independent variables had managed to explain more than half amount of the variation in TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development.

The results indicated that 64.4% of the variance in TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development. It can be explained by the variable of attitude, subjective norm, perceived behavioral control and knowledge and the remaining 35.6% can be described by other variables.

Table 6. Multiple regression analysis results

Variables	Standardised Beta (β) Coefficients	t	Sig. Value
Attitude	.321	4.833	.000
Subjective Norm	.149	2.296	.023

Perceived Behavioural Control	.260	4.034	.000
Knowledge	.197	3.399	.001

Table 6 presents the regression model, demonstrating the statistical significance of the variables with p-values less than 0.05. The analysis in Table 6 reveals that attitude has a substantial impact on the compliance intention of TVET students to opt for entrepreneurship as their career ($\beta=0.321$, $p=0.000$). This variable, attitude, stands out as the most influential and significant predictor among all the independent variables, with a coefficient of 0.321.

The subjective norm also shows a significant effect on TVET students' intention to pursue entrepreneurship as their career path ($\beta=0.149$, $p=0.023$). Similarly, perceived behavioral control emerges as the second-best predictor with a beta value of $\beta=0.260$ and $p=0.001$. Furthermore, knowledge demonstrates a significant effect on the intention of TVET students to choose entrepreneurship as their career development ($\beta=0.197$, $p=0.001$). However, both subjective norm and knowledge exhibit relatively lower beta values, suggesting that they make a comparatively smaller contribution to the dependent variable.

In summary, based on the outcomes depicted in Table 6, it can be concluded that attitude, subjective norm, perceived behavioral control, and knowledge significantly influence TVET students' intention to pursue entrepreneurship as their career. All the proposed hypotheses have been thoroughly tested and accepted, given that the p-values for all independent variables are less than 0.05. The detailed results of the hypotheses testing are presented in Table 7 below.

Table 7. Summary of results on hypotheses testing

Hypotheses	Results
H1: Attitude positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development	Supported
H2: Subjective norm positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development	Supported
H3: Perceived behavioural control positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development	Supported
H4: Knowledge positively influences TVET students' intention to choose entrepreneurship as their career development	Supported

Conclusion and Recommendations

The purpose of this study is to examine the determinants of entrepreneurial intention among TVET students in Politeknik Kelantan. The study investigates four main variables: attitude, subjective norm, perceived behavioral control, and knowledge. The results reveal that all these variables have a positive impact on the entrepreneurial intention of TVET students at Politeknik Kelantan, particularly in pursuing entrepreneurship as their career path.

Among the variables, attitude emerges as the most influential factor, with a strong positive effect on entrepreneurial intention ($\beta=0.321$). This suggests that TVET students exhibit a favorable attitude towards choosing entrepreneurship as their career development. These findings align with a previous study by Lai et al. (2019), which also highlighted the significant positive impact of a positive attitude on entrepreneurial intention among TVET students in Malaysia.

Subjective norm, which pertains to the influence of family members, lecturers, and friends on students' decision to choose entrepreneurship, also demonstrates a positive impact on entrepreneurial intention among TVET students in Malaysia. While limited research has explored this aspect, this study contributes to understanding

the early positive effects of subjective norm on entrepreneurial intention among TVET students. Perceived behavioral control stands out as the second-strongest variable, with a notable influence on TVET students' intention to pursue entrepreneurship as their career development ($\beta=0.260$). Additionally, knowledge shows a positive influence on TVET students' intention towards entrepreneurship as their career path.

This study fills a gap in research on entrepreneurial intentions in TVET institutions in Malaysia and contributes to the existing literature by exploring the factors influencing TVET students' intention to engage in entrepreneurship. The findings may provide valuable insights for other researchers seeking to improve TVET students' attitude, awareness, and knowledge regarding entrepreneurship as a viable career choice.

However, the study has some limitations. Firstly, the sample was limited to students from Politeknik Kota Bharu and Politeknik Jeli in Kelantan, which may not represent the broader TVET student population across Malaysia, including those from Sabah and Sarawak. Secondly, response bias from respondents with varying backgrounds and understanding of entrepreneurship as a career might affect the accuracy of the data. Lastly, the scarcity of empirical literature on TVET students' intention towards entrepreneurship, especially using the Theory of Planned Behavior (TPB), poses a challenge for researchers to build upon existing knowledge. Future studies should consider expanding the sample size to include students from other states and regions like Johor, Sabah, Sarawak, and Terengganu to improve data precision and generalizability.

References

- Abdullah, S. (2020). Entrepreneurship Education in Technical Vocational Education and Training (TVET) and Models of Implementation. *Conference Paper*.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behaviour. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Baylor University: Reading, MA: Addison-Wesley.
- Aziz, H. (2019). Getting Industry to Lead TVET. NST Online. <https://www.nst.com.my/education/2019/10/526383/getting-industry-lead-tvet>
- Bataineh, A. Q. (2015). The Impact of Perceived e-WOM on Purchase Intention: The Mediating Role of Corporate Image. *International Journal of Marketing Studies*, 7(1), 126-137.
- Buzeye Zegeye. (2013). Factors Explaining Students Inclination Towards Entrepreneurship: Empirical Study of Ethiopian University Students. Master's thesis, Universiti Utara Malaysia, 1 (4).
- Cheong, K., & Lee, K. (2016). Malaysia's Education Crisis – Can TVET Help? *53(1)*, 115–134.
- Dahalan, D., D'Silva, J. L., Ismail, I. A., & Mohamed, N. A. (2020). Entrepreneurship Readiness Among Students of Technical and Vocational Education and Training (TVET) Institutions in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(15), 164–175.
- Dahalan, D., D'Silva, J. L., Ismail, I. A., & Mohamed, N. A. (2018). Entrepreneurial Mindset Among Students of Technical and Vocational Education Training (TVET) Institutions in Malaysia. *The Journal of Social Sciences Research*, 4(11), 2413 - 6670.
- Dania, J., Bakar, A. R., & Mohamed, S. (2014). Factors Influencing the Acquisition of Employability Skills by Students of Selected Technical Secondary School in Malaysia. *International Education Studies*, 7(2), 117–124. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n2p117>

- Erkan, I., & Evans, C. (2016). The Influence of eWOM in Social Media on Consumers' Purchase Intentions: An Extended Approach to Information Adoption. *Computers in Human Behavior*, 61(August), 47-55.
- Grant, R. M. (1996). Prospering in Dynamically Competitive Environment: Organizational Capability as Knowledge Integration. *Organization Science*, 7(4), 375-387.
- Hair, J. F. Jr., Black, W.C., Babin B. J., & Anderson R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7th ed.). Boston, MA: Pearson Educational.
- Jepchirchir, J., Korir, M., & Lagat, C. (2019). Determinants of Entrepreneurial Intention among TVET students in North Rift Region, Kenya. *Journal of Business and Management*, 21(8), 7-16.
- Jones, C., & English, Jack. (2004). A Contemporary Approach to Entrepreneurship Education, Education + Training, 46 (8/9), 416-423.
- Kogut, B & Zander, U. (1992). Knowledge of The Firm, Combinative Capabilities and The Replication Of Technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.
- Lai, L. Y., Abu Hassan, H., & Ahamad, N. (2019). The Relationship Between Attitude Towards Entrepreneurship and Entrepreneurial Intention Among Technical and Vocational Education and Training Students in Malaysia. *International Journal of Education, Psychology and Counselling*, 4(31), 1-11.
- Linden, S. v. d. (2011). Charitable Intent: A Moral or Social Construct? A Revised Theory of Planned Behaviour Model. *Current Psychology*, 30, 355-374.
- Ministry of Higher Education, M. (2017). TVET for Human Resource Development. *In Technical Vocational Education & Training (TVET) in Malaysia: Selected Works*. [http://mycc.my/document/files/PDF/Dokumen/Technical Vocational Education %26 Training \(TVET\) in Malaysia Selected Works.pdf](http://mycc.my/document/files/PDF/Dokumen/Technical Vocational Education %26 Training (TVET) in Malaysia Selected Works.pdf)
- NICHE (2010). Strategy on Technical and Vocational Education and Training (TVET). Retrieved from <https://www.nuffic.nl/en/library/niche-strategy-on-technicaland-vocational-education-and-training-tvet.pdf>
- Rotter, J. B. (1966). Generalized Expectancies for Internal Versus External Control of Reinforcement. *Psychological Monographs*, 80, 1-28.
- Salkind, N.J. (2014). *Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics* (5th ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, INC.
- Sichiyako, C. (2012). TVET and Entrepreneurship Education (EPE). Retrieved from <http://mutame.blogspot.com/2014/02/tvet-and-entrepreneurship-education-epe.html>
- The Quality Assurance Agency for Higher Education (2012). *Enterprise and entrepreneurship education: Guidance for UK higher education providers*. Retrieved from <http://www.qaa.ac.uk/en/Publications/Documents/enterprise-entrepreneurshipguidance.pdf>
- UNESCO (2015). *Technical Vocational Education and Training*. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/en/newdelhi/areas-of-action/education/technicalvocational-education-and-training-tvet/>

Tahap Pengetahuan dan Kecenderungan Pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik Terhadap Bidang Keusahawanan Sosial

Fitriyah Mirojono^{1,*} dan Siti Aisyah Ahmad Razali²

¹Jabatan Perdagangan, Politeknik METrO Johor Bahru, Malaysia

²Jabatan Perdagangan, Politeknik METrO Johor Bahru, Malaysia

*Correspondance author: fitriyahmirojono@gmail.com

Abstrak. Keusahawanan sosial merupakan idea keusahawanan yang menuntut sikap akauntabiliti dalam kalangan usahawan. Bidang keusahawanan sosial juga semakin berkembang di Malaysia dan kerajaan kini menggalakkan bakal usahawan atau usahawan muda untuk menceburi bidang keusahawanan sosial. Dasar Keusahawanan Nasional 2030 dengan memperkenalkan Rangka Tindakan Keusahawanan Sosial Malaysia 2030 yang bertujuan untuk memperkasakan perusahaan sosial sebagai penyumbang yang efektif kepada pembangunan sosioekonomi negara yang seimbang, inklusif dan mampan. Politeknik Malaysia yang juga merupakan institusi pendidikan cukup sinonim dalam melahirkan graduan usahawan konvensional perlu menyahut cabaran untuk melahirkan lebih ramai graduan yang menceburi bidang keusahawanan sosial. Oleh itu sebagai satu langkah permulaan, kajian ini dijalankan untuk melihat tahap pengetahuan dan tahap kecenderungan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik terhadap bidang keusahawanan sosial selepas tamat pengajian kelak. Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif dan data dikumpulkan melalui soal selidik serta dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif yang melibatkan 73 responden yang berada dalam pengajian Diploma Keusahawanan di Politeknik. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan positif yang signifikan antara tahap pengetahuan dan kecenderungan pelajar. Melalui hasil kajian ini, diharap dapat memberi panduan kepada para pendidik untuk memperkasakan lagi pendedahan keusahawanan sosial di peringkat institusi untuk melahirkan usahawan yang mampan serta mampu membantu meningkatkan ekonomi komuniti.

Kata Kunci: Keusahawanan, Keusahawanan sosial, Politeknik Malaysia, komuniti

Pengenalan

Keusahawanan sosial merupakan idea keusahawanan yang menuntut sikap akauntabiliti dalam kalangan usahawan. Keusahawanan sosial juga merupakan cabang keusahawanan yang matlamatnya adalah untuk membantu menyelesaikan isu sosial dan juga alam sekitar di samping menambah keuntungan dan meningkatkan ekonomi komuniti. Kewujudan perniagaan keusahawanan sosial masa kini menggabungkan objektif keusahawanan berasaskan untung bersama, meningkatkan keprihatinan kepada komuniti dan golongan lemah atau yang memerlukan (Jaslin, 2020). Keusahawanan sosial adalah satu fenomena penting dalam pengembangan bidang keusahawanan secara umumnya. Dees (2001) berpendapat keusahawanan sosial menerapkan dan menggabungkan semangat misi sosial dengan imej perniagaan seperti inovasi, disiplin dan penentuan.

Keusahawanan sosial adalah satu konsep yang menggabungkan prinsip dan amalan keusahawanan dengan tumpuan untuk mewujudkan perubahan sosial yang positif. Ia melibatkan penggunaan kemahiran dan pendekatan keusahawanan untuk membangunkan penyelesaian inovatif kepada isu sosial, budaya atau alam sekitar. Menurut Sa'adah dan Khairul Akmaliah (2013), keusahawanan sosial merupakan pelaksanaan kaedah perniagaan yang inovatif untuk menyelesaikan isu sosial. Keusahawanan sosial juga adalah satu tindakan alternatif yang terletak

di antara kontinum swasta dan kebajikan tulen (Suraiya et al., 2015). Manakala, Definisi usahawan sosial pula ialah individu yang memiliki idea inovatif untuk menyelesaikan masalah berkaitan sosial dan mereka mempunyai dua ciri iaitu memahami isu yang sedang dihadapi dan kedua mencari formula untuk menyelesaikan masalah sosial yang ada (Ida Rizyani, et.al, 2022).

Keusahawanan sosial dilihat sebagai keperluan masa kini, namun ia masih boleh dikira suatu yang baharu kepada dunia pendidikan keusahawanan di Malaysia (Mohtar & Rahim, 2014). Pembudayaan dan pendidikan keusahawanan sosial kepada generasi muda seperti pelajar diploma mampu mewujudkan nilai tambah dari segi inovasi, berdaya saing dan kreatif yang mampu memberi anjakan kepada ekonomi negara (Azmi et. Al (2012).

Latar Belakang Masalah

Aktiviti keusahawanan sosial pesat berkembang di negara luar dan Malaysia juga tidak terkecuali. Sehingga tahun 2022, terdapat 414 perusahaan sosial berdaftar di Malaysia dan 3,900 peluang pekerjaan telah diwujudkan. Menyedari potensi dan peranan penting keusahawanan sosial dalam memacu pertumbuhan sosioekonomi, kerajaan telah memperkenalkan Rangka Tindakan Keusahawanan Sosial Malaysia 2030. Rangka yang dibangunkan oleh Kementerian Pembangunan Usahawan dan Koperasi (KUSKOP) pada masa itu adalah sebagai asas pembangunan sebuah ekosistem yang komprehensif dan kondusif dalam menyokong pertumbuhan keusahawanan sosial di Malaysia (Sinar Harian, 2022). Rangka tersebut yang terdiri daripada 5 teras strategik, 20 strategi dan 45 inisiatif dibangunkan untuk merealisasikan hasrat kerajaan dalam mencapai 10,000 perusahaan sosial berdaftar pada tahun 2030 serta menyasarkan sebanyak 95,000 peluang pekerjaan pada masa akan datang.

Demi untuk merealisasikan hasrat kerajaan, Kementerian Pendidikan Tinggi juga telah mewujudkan Pelan Tindakan Keusahawanan Institusi Pendidikan Tinggi (PTK-IPT) 2021-2025. Berdasarkan pelan tindakan ini, beberapa isu dan cabaran yang berkaitan telah digariskan antaranya ialah usaha gigih dalam memupuk bakat dan nilai para graduan serta keperluan untuk merombak kurikulum keusahawanan. Melalui pelan tindakan ini, keusahawanan sosial telah di letakkan di bawah teras yang pertama iaitu Ekosistem Keusahawanan Bersinergi dan telah menggariskan 3 strategi serta 16 inisiatif. Sehubungan dengan itu, kerajaan telah mencadangkan keusahawanan sosial untuk diletakkan dalam kurikulum dan kokurikulum keusahawanan bagi membantu menarik minat serta meningkatkan pembudayaan keusahawanan sosial dalam kalangan pelajar. Namun sejauh manakah inisiatif ini boleh meningkatkan pengetahuan dan kecenderungan bakal graduan untuk menceburi bidang keusahawanan sosial kelak. Berdasarkan *trend* pencapaian KPI Keusahawanan Politeknik sehingga tahun 2022, masih tiada pelajar atau graduan yang berada dalam pengajian Diploma Keusahawanan menceburi bidang keusahawanan sosial. Kebanyakan pelajar dan graduan memilih untuk menceburi bidang keusahawanan konvensional. Oleh itu, pentingnya kajian ini untuk melihat sejauhmanakah pemahaman pelajar secara am terhadap bidang keusahawanan sosial dan adakah ia mempengaruhi kecenderungan mereka untuk menceburi bidang ini.

Objektif Kajian

Berdasarkan latar belakang masalah, secara terperinci kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti;

- 1) Tahap pengetahuan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik Malaysia terhadap keusahawanan sosial.
- 2) Tahap kecenderungan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik Malaysia terhadap bidang keusahawanan sosial selepas mereka tamat pengajian.
- 3) Menguji hubungan tahap pengetahuan keusahawanan sosial dengan kecenderungan pelajar menceburi bidang keusahawanan sosial.

Soroton Literatur

Keusahawanan Sosial

Secara dasarnya, konsep keusahawanan sosial sedikit berbeza dengan jenis model keusahawanan sedia ada dari segi usaha mencari pengaruh berkaitan misi dan Malaysia menyaksikan kemajuan yang baik dalam bidang keusahawanan sosial dan menarik pelbagai sektor (Jaslin, 2020). Konsep keusahawanan sosial mempunyai maksud yang berbeza terhadap setiap individu. Kostetska dan Berezyak (2014) berpendapat keusahawanan sosial adalah satu pendekatan yang menggabungkan tanggungjawab dan peranan yang dilaksanakan secara terasing oleh badan kerajaan, badan kebajikan dan sektor swasta. Ini disebabkan oleh keusahawanan sosial menawarkan inovasi dalam kaedah pengumpulan dan penyatuan sumber serta pembentukan interaksi dan pertukaran dalam kalangan individu bagi mencapai matlamat yang disasarkan.

Kertas penyelidikan sedia ada yang berkaitan dengan keusahawanan sosial agak jarang ditemui. Terdapat beberapa bilangan kajian empirikal yang terhad dan kebanyakannya mempunyai skop yang lebih kecil (Hoogendoorn, 2011; Short, Moss, dan Lumpkin, 2009). Dari segi konsep individu, usahawan sosial adalah seseorang yang ingin membuat dunia menjadi tempat yang lebih baik dengan melakukan hal-hal yang baik. Mereka tidak hanya fokus pada hasil akhir, tetapi juga pada bagaimana mereka melakukannya. Proses keusahawanan sosial mungkin mempunyai ciri yang berbeza dari segi misi sosial dalam rangkaian nilai yang digunakan oleh usahawan dalam usaha untuk menjana impak sosial (Bidet & Spear, 2003). Selain daripada itu, salah satu ciri perusahaan sosial adalah keterlibatan dalam komuniti tempatan dan keupayaan mereka untuk memupuk hubungan dengan pihak berkepentingan tempatan (Bidet & Spear, 2003). Menurut Ibrahim dan Rangan (2014), sebuah perusahaan sosial sangat disarankan untuk membina hubungan baik dengan masyarakat. Melalui cara ini, mereka boleh melahirkan impak positif yang meluas dari segi ekonomi, alam sekitar dan masyarakat. Selain daripada dikenali sebagai 'nilai sosial', sesetengah individu menyifatkannya sebagai 'impak komuniti' yang memberi makna lebih daripada sekadar sesuatu.

Kecenderungan memilih profesion sebagai Usahawan Sosial

Di dalam bidang pengajian keusahawanan, niat keusahawanan merupakan topik utama yang dititik beratkan. Kamrul (2020) berpendapat kajian yang lebih mendalam diperlukan untuk memastikan pemahaman yang lebih baik mencapai jangkauan usahawan. Penglibatan belia dalam perusahaan sosial kebanyakannya terdiri daripada umur 40 tahun dan ke bawah (Nur Raihan et al., 2019). Berdasarkan laporan MaGIC 2021, kerjaya sebagai usahawan sosial telah menarik perhatian syarikat pemula yang kebanyakannya dipelopori oleh golongan belia di mana seramai 740 syarikat pemula dan Sosial Enterprise yang mendapat impak positif melalui pelbagai program seperti *Bootcamp*, *Accelerator*, *Accreditation and Go-To-Market* program yang dianjurkan oleh mereka berbanding 542 pada tahun 2020 (MaGIC Annual Report 2021). Peningkatan ini memberikan pengalaman yang boleh menyokong kemahiran keusahawanan yang dimiliki oleh usahawan selari dengan perubahan dunia (Van Gelderen dan Thurik, 2008). Selain daripada pembelajaran berdasarkan teori, pembelajaran berasaskan pengalaman juga amat penting dalam bidang keusahawanan. Ini akan memudahkan seorang usahawan mendepani cabaran yang bakal dihadapi. Dengan adanya program dan ditambah dengan pengetahuan teori ini akan memberi gambaran jelas dan ini mampu menarik minat mereka untuk memilih bidang keusahawanan sosial kelak.

Ciri-ciri usahawan sosial adalah sama dengan usahawan komersial namun yang membezakan mereka adalah dari segi objektif keuntungan (Dees, 2001). Easley & Roberts (2012); Burton, Sorensen & Dobrey (2016) berpendapat seseorang individu yang mempunyai kecenderungan dalam bidang keusahawanan adalah disebabkan pengalaman dan pengetahuan yang mereka peroleh sebelumnya. Ernst (2011) berpendapat faktor demografi seperti latar belakang pendidikan, pengalaman penglibatan dalam aktiviti perniagaan dan contoh teladan daripada orang terdekat memberi kesan terhadap kecenderungan keusahawanan sosial. Kajian lepas juga menunjukkan terdapat dua perspektif yang dikaitkan dengan Pendidikan iaitu tahap pendidikan (Dreesbach, 2010) dan penglibatan dalam

kelas-kelas keusahawanan di dalam institusi (Ruhle et al., 2010). Oleh itu, keperluan menyediakan persekitaran dan peluang kepada bakal-bakal usahawan muda ini adalah penting bagi membolehkan mereka memainkan peranan dalam pembangunan negara.

Metodologi Kajian

Kajian ini adalah kajian yang berkaitan dengan tahap pengetahuan dan kecenderungan terhadap bidang keusahawanan sosial dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik Malaysia. Kajian yang menggunakan kaedah kuantitatif berbentuk deskriptif tinjauan dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrument kajian. Kesemua data primer dianalisis menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS). Bagi tujuan pengumpulan data, pendekatan secara atas talian digunakan (*Google Form*) dan diedarkan melalui aplikasi komunikasi atas talian. Memandangkan soal selidik diedarkan kepada pelajar diploma, pemilihan ayat dan penyusunan soalan juga diambil kira untuk memastikan responden boleh memahami dan menjawab dengan baik. Giesen et al. (2012) berpendapat kaedah ini dapat membantu dan memudahkan kefahaman serta lebih efisien dan berkesan.

Memandangkan Diploma Keusahawanan hanya ditawarkan di Politeknik METrO Johor Bahru dan hanya mempunyai satu kelas bagi setiap semester, maka populasi kajian ini hanya merangkumi semua pelajar yang masih aktif dan terdiri daripada 81 orang pelajar sahaja. Teknik persampelan secara rawak digunakan berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970). Soal selidik yang digunakan adalah adaptasi dan diubahsuai daripada Rezal Hamzah et al. (2009) dan Nor Syakira (2016) memandangkan sampel yang digunakan hampir sama iaitu pelajar yang berada di peringkat awal institusi, serta mempunyai 3 bahagian dengan jumlah sebanyak 23 item. Kebolehpercayaan keseluruhan item pada bahagian B dan C juga telah dijalankan dan *Reliability Value* masing-masing adalah 0.844 dan 0.949. Kebolehpercayaan dinilai bagi mengenalpasti kekuatan sesuatu instrumen untuk menghasilkan keputusan kajian yang konsisten (Armanurah, 2014). Perincian item-item soal selidik kajian adalah seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1: Perincian item soal selidik

Bahagian	Aspek	Bilangan Item
A	Latar Belakang	4
B	Pengetahuan Terhadap Keusahawanan Sosial	10
C	Kecenderungan Keusahawanan Sosial	9

Dapatan Kajian dan Perbincangan

Kajian yang dijalankan ini merupakan tinjauan awal ke atas pelajar Diploma Keusahawanan di Politeknik yang berada di Politeknik METrO Johor Bahru. Walaupun populasi kajian terdiri daripada 81 orang namun hanya 73 soal selidik sahaja yang dianalisis sebagai dapatan kajian. Terdapat beberapa orang pelajar yang tidak memberi respon terhadap soal selidik. Ini disebabkan oleh keberadaan pelajar di industri menyukarkan capaian untuk mengumpul data namun jumlah data yang diproses masih mencukupi untuk mewakili keseluruhan populasi. Jadual 2 di bawah memaparkan data semester pengajian responden, hanya 12.3 peratus responden terdiri daripada semester 1 dan 19.2 peratus semester 2. Bagi semester 3 dan 4 masing-masing adalah sebanyak 27.4 peratus iaitu bersamaan dengan 20 Orang pelajar dan semester 5 13.7 peratus. Terdapat 68 orang pelajar berumur 18 hingga 20 tahun dan 5 orang dalam kategori umur 21-25 tahun (Jadual 3). Berdasarkan tinjauan, 26% daripada jumlah responden mempunyai perniagaan sendiri dan selebihnya masih belum memulakan perniagaan. Ini menunjukkan lebih daripada separuh responden yang masih belum menceburi bidang keusahawanan sebenar.

Jadual 2: Semester Pengajian Responden

Semester Pengajian	Bilangan Responden	Peratus
Semester 1	9	12.3
Semester 2	14	19.2
Semester 3	20	27.4
Semester 4	20	27.4
Semester 5	10	13.7

Jadual 3: Umur Responden

Umur	Jumlah responden	Peratus (%)
18 – 20 tahun	68	93.2
21 – 25 tahun	5	6.8

Bagi memperincikan dapatan kajian item di bahagian B dan C, skala pengukuran skor min adalah berdasarkan interpretasi skor min daripada kajian Nunally (1978) dalam Ghazali et al. (2016).

Jadual 4: Tahap Kecenderungan Skor Min

Skor min	Tahap Kecenderungan
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

Tahap Pengetahuan Terhadap Keusahawanan Sosial

Jadual 5 menunjukkan tahap pengetahuan terhadap keusahawanan sosial yang merangkumi 10 item. Secara keseluruhannya tahap pengetahuan responden terhadap keusahawanan sosial adalah berada pada tahap yang tinggi. Item keusahawanan sosial berkait rapat dengan aktiviti sosial dan komuniti mempunyai skor min tertinggi iaitu 4.23 dan pada item 6 skor min hanya menunjukkan pada tahap sederhana tinggi iaitu 3.41. Dapatan ini menunjukkan responden faham konsep sebenar keusahawanan sosial serta responden juga faham bahawa keusahawanan sosial tidak hanya mementingkan keuntungan semata-mata. Dari segi aspek pendedahan pada item 1, skor min hanya 3.90. Hal ini mungkin disebabkan responden telah pun mendapat pendedahan tetapi tidak mendalam dan mungkin kurangnya aktiviti kurikulum yang berkaitan dengan keusahawanan sosial. Namun responden juga bersetuju bahawa keusahawanan sosial memerlukan strategi pemasaran yang berkesan dengan skor min sebanyak 4.11. Lazimnya strategi pemasaran boleh dianggap sebagai perkara penting dalam memastikan bidang keusahawanan sosial ini mendapat tempat dalam kalangan belia yang masih berada di institusi pengajian. Selain daripada itu, pihak institusi atau pembuat dasar perlu menitikberatkan penerapan aspek-aspek keusahawanan sosial dalam kurikulum pengajian. Ini dapat membantu bakal-bakal usahawan sosial mendapat gambaran tentang perjalanan keusahawanan sosial, boleh meningkatkan kesedaran serta memberi impak yang positif dalam kalangan pelajar.

Jadual 5: Tahap Pengetahuan Terhadap Keusahawanan Sosial

Item	Aspek pengetahuan keusahawanan sosial	Skor Min
1	Saya pernah mendapat pendedahan mengenai Keusahawanan Sosial	3.90
2	Saya boleh membezakan keusahawanan sosial dan perniagaan biasa	3.99

3	Saya boleh membezakan keusahawanan sosial dan perniagaan biasa	3.73
4	Keusahawanan sosial memerlukan modal	3.92
5	Keusahawanan sosial memerlukan strategi pemasaran yang berkesan	4.11
6	Keusahawanan sosial adalah perniagaan yang berasaskan keuntungan semata-mata	3.41
7	Keusahawanan sosial memerlukan pemahaman tentang pengurusan kewangan	4.08
8	Keusahawanan sosial berkait rapat dengan aktiviti sosial dan komuniti	4.23
9	Keusahawanan sosial memerlukan latihan yang berterusan	4.00
10	Keusahawanan Sosial perlu mendapat pengiktirafan sebelum menjalankan aktiviti keusahawanan.	3.44

Tahap Kecenderungan Terhadap Keusahawanan Sosial

Jadual 6 menunjukkan hasil analisis tahap kecenderungan terhadap keusahawanan sosial dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Dapatan ini menunjukkan keseluruhan aspek kecenderungan berada pada tahap sederhana tinggi. Item 6 mempunyai skor min tertinggi iaitu 3.95 yang mana responden bersetuju untuk membuat persediaan sebelum memulakan perniagaan dan aktiviti keusahawanan sosial. Responden juga mempunyai keyakinan untuk membuka perniagaan sosial pada masa hadapan dengan skor min sebanyak 3.90. Dari segi aspek matlamat untuk menjadi usahawan sosial, skor min menunjukkan yang terendah iaitu 3.48. Hal ini mungkin disebabkan oleh responden belum mempunyai pengalaman sebenar dalam mendalami asas keusahawanan sosial. Ernst (2011) berpendapat sikap ke arah keusahawanan sosial boleh diramal dengan adanya factor pengetahuan terdahulu seperti masalah sosial dan penyertaan dalam program sosial. Berdasarkan Model Niat Keusahawanan Sosial Mair dan Noboa (2006), pengalaman pelajar boleh dipupuk menerusi faktor sokongan sosial seperti program sukarelawan, inkubator dan projek lapangan yang berasaskan penyelesaian masalah sosial dalam masyarakat. Oleh itu, pihak institusi terutamanya IPT di Malaysia perlu menggalakkan penglibatan pelajar dan memperbanyakkan aktiviti keusahawanan ataupun keusahawanan sosial dalam membina atau meningkatkan pengalaman mereka. Program kerjasama dengan industri juga perlu dipertingkatkan bagi memberi pengalaman sebenar kepada pelajar berkaitan tadbir urus dan sekaligus memberi gambaran sebenar kepada pelajar. Hal ini boleh meningkatkan minat mereka untuk menceburi bidang keusahawanan sosial.

Jadual 6: Tahap Kecenderungan Terhadap Keusahawanan Sosial

Item	Aspek kecenderungan keusahawanan sosial	Skor Min
1	Saya mempunyai minat untuk menjadi usahawan sosial	3.67
2	Saya mempunyai matlamat untuk menjadi usahawan sosial	3.48
3	Saya bersedia untuk menjadi usahawan sosial	3.60
4	Saya mempunyai matlamat untuk membantu meningkatkan ekonomi komuniti setempat	3.88
5	Saya akan berusaha untuk merebut peluang yang ada untuk membantu komuniti setempat menambah pendapatan	3.89
6	Saya akan membuat segala persediaan untuk memulakan perniagaan dan aktiviti keusahawanan sosial	3.95
7	Saya akan berusaha untuk mendapatkan maklumat berkaitan keusahawanan sosial	3.79
8	Saya mempunyai kemahuan yang kukuh untuk membuka perniagaan sosial satu hari nanti	3.74
9	Saya yakin untuk membuka perniagaan sosial pada masa hadapan	3.90

Hubungan antara Tahap Pengetahuan Keusahawanan Sosial Terhadap Kecenderungan Pelajar Menceburi Bidang Keusahawanan Sosial

Bagi menguji hubungan tahap pengetahuan keusahawanan sosial terhadap kecenderungan pelajar menceburi bidang keusahawanan sosial, nilai pekali korelasi yang akan digunakan adalah seperti di Jadual 7 yang diadaptasi dari Fauzi Hussin et al. (2014). Pekali ini akan menentukan hubungan yang kuat atau lemah antara tahap pengetahuan dengan kecenderungan pelajar.

Jadual 7: Jadual Hubungan Korelasi

Nilai Korelasi (r)	Hubungan
1.00	Sempurna
0.80 – 0.99	Sangat Kuat
0.60 – 0.79	Kuat
0.40 – 0.59	Sederhana
0.20 – 0.39	Lemah
0.01 – 0.19	Sangat Lemah
0.00	Tiada Hubungan

Jadual 8 menunjukkan hasil analisis korelasi Pearson antara pengetahuan dan kecenderungan keusahawanan sosial. Berdasarkan Jadual 8, terdapat hubungan yang signifikan antara tahap pengetahuan keusahawanan sosial dengan tahap kecenderungan menceburi bidang keusahawanan sosial dengan nilai pekali sebanyak $r = 0.841$, $p < 0.05$. Nilai ini adalah hampir mendekati 1, ini menunjukkan korelasi positif yang sangat kuat antara dua pemboleh ubah yang dianalisis. Melalui kajian ini juga, dapat dilihat bahawa apabila satu pengetahuan keusahawanan meningkat, maka kecenderungan untuk menceburi bidang keusahawanan sosial juga cenderung untuk meningkat.

Jadual 8: Perincian item Pekali Korelasi antara Tahap Pengetahuan dengan Kecenderungan Keusahawanan Sosial

Pemboleh ubah tidak bersandar	Pemboleh ubah bersandar	
	Kecenderungan Keusahawanan Sosial	
Tahap Pengetahuan	Pearson Correlation	.841 **
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	73

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Kesimpulan

Ringkasnya, berdasarkan kajian yang dijalankan dapat dilihat bahawa para pelajar atau bakal graduan Diploma Keusahawanan Politeknik Malaysia mempunyai pengetahuan yang baik terhadap keusahawanan sosial. Walaubagaimanapun, pihak institusi perlu memantapkan lagi input dan isi kandungan pembelajaran untuk memberi galakan kepada pelajar. Pihak institusi juga boleh bekerjasama dengan pihak-pihak berwajib seperti industry atau badan-badan kerajaan yang bersesuaian untuk membantu menambahkan lagi ilmu pengetahuan berkaitan dengan keusahawanan sosial secara *hands-on*. Namun pelajar juga perlu berani untuk mencuba dan berinovasi untuk membantu menyelesaikan masalah komuniti serta membantu meningkatkan ekonomi setempat. Penarafan keusahawanan sosial juga perlu ditekankan kepada pelajar agar mereka tahu menceburi bidang

keusahawanan sosial bukanlah sesuatu yang tidak menguntungkan tetapi ia sebenarnya boleh memberi manfaat kepada setiap individu yang terlibat.

Dari aspek kecenderungan, pelajar mempunyai kecenderungan positif yang signifikan untuk menceburi bidang keusahawanan sosial. Mair dan Marti (2005), Reza et al. (2010) berpendapat keusahawanan sosial boleh memberikan kesan kepada perkembangan modal insan yang dinamik, pembangunan ekonomi negara serta perubahan sosial masyarakat. Justeru, wujud keperluan untuk pihak institusi dan tenaga pengajar memastikan graduan Diploma Keusahawanan Politeknik mampu untuk memberi impak yang positif kepada komuniti dan negara. Minat terhadap bidang keusahawanan sosial juga perlu di pupuk bermula daripada semester pertama mereka di institusi. Oleh itu, latihan praktikal yang sesuai perlu dipertingkatkan ke arah membudaya dan meningkatkan lagi kecenderungan terhadap keusahawanan sosial serta menjadikan mereka usahawan yang mampan dan berdaya saing. Demikian, pengkaji juga menggalakkan agar lebih banyak kajian yang berkaitan kecenderungan keusahawanan sosial dalam kalangan pelajar yang mempunyai asas keusahawanan. Sesungguhnya bidang keusahawanan sosial merupakan cabang keusahawanan yang mempunyai nilai tinggi sesuai untuk diterapkan atau dipupuk dalam jati diri belia terutamanya pelajar di peringkat IPT.

Rujukan

- Armanurah, M., Syahrina, A., Norashidah, H., & Awanis, K. I. (2018). Menerokai paradigma pemikiran keusahawanan pelajar di institusi pengajian tinggi awam di Malaysia: Kegunaan usahawan siswazah yang terancang. *Geran ERGS*.
- Andriyansah & Femilia Zahra. (2017). Student Awareness Towards Social Entrepreneurship: A Qualitative Study. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 8(6), 457- 464.
- Bailey, J. M. (2012). Committed to entrepreneurial activity and social mission: what is the experience of social entrepreneurship.
- Carlos Bazan, Hannah Gaultois, Arifusalam Shaikh et al. (2019). Effect of the University on the Social Entrepreneurial Intention of Students. *New England Journal of Entrepreneurship*, 23(1), 3-24, Emerald Publishing Limited, 2574-8904.
- Dees, J. G. (1998). The meaning of social entrepreneurship. Stanford University: Dra Report for the Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership, p6.
- Fauzi, H., Jamal, A., & Mohd Saifoul, Z. N. (2014). Kaedah Penyelidikan Dan Analisis Data SPSS. Sintok: Universiti Utara Malaysia.
- H.M Kamrul Hassan. (2020). Intention Towards Social Entrepreneurship of University Students in an Emerging Economy: The Influence of Entrepreneurial Self-Efficacy and Entrepreneurship Education. *On the Horizon*, 28(3), 133-151. <https://doi.org/10.1108/OTH-04-2020-0012>
- Ibrahim Mamat, Aslina Nasir & Wan Mohd Zaifurin Wan Nawang. (2016). Projek Keusahawanan Sosial Dapat Memenuhi Keperluan Penduduk Miskin dan Miskin Tegar. *International Journal of Business and Technopreneurship*, 6(10), 147-165.
- Ida Nadia Hamidon & Khairul Anuar Mohd Ali. (2016). Peranan Universiti Sebagai Pembimbing Terhadap Kecenderungan Keusahawanan Pelajar. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE)*, 1(1), 48-54.
- Krejcie, R.V., & Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Mair, J. & Noboa, E. (2006). Social entrepreneurship: How intentions to create a social venture get formed. In J. Mair, J. Robinson & K. Hockerts (Eds.). *Social entrepreneurship*, 121 – 136. New York: Palgrave MacMillan
- Malaysian Global Innovation & Creativity (MaGIC, 2020). Annual Report 2020 .
- Malaysian Global Innovation & Creativity (MaGIC, 2021). Transitioning to Greater Impact, Annual Report 2021.
- Mohammad Reza et al. (2009) Tahap Pengetahuan dan Minat Pelajar Universiti Malaysia Perlis Terhadap Bidang Keusahawanan: Satu Tinjauan ke Arah Pembentukan Teknousahawan. Seminar Kebangsaan pembangunan Keusahawanan..

- Nor Syakira Kasim (2016) Kecenderungan Keusahawanan Sosial Dalam Kalangan Pelajar Universiti Utara Malaysia, Universiti Utara Malaysia
- Noorseha Ayob, Ching Seng Yap, Dewi Amat Sapuan, M. Z. A. R. (2013). Social Entrepreneurial Intention among Business Undergraduates: An Emerging Economy Perspective. *Gadjah Mada International Journal of Business*, 15 February 2016: 249 – 267. Retrieved from <http://www.gamaijb.mmugm.ac.id/>
- Norashidah, H., Norasmah, O, & Noraishah, B. (2009). Case Study: Entrepreneurial awareness in Malaysia. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(1), 187-203.
- Nur Huda Musa (2022). SEMy2030 sasar 10,000 perusahaan sosial berdaftar menjelang 2030, KOSMO! Online, Pautan: https://www.kosmo.com.my/2022/04/23/semy2030-sasar-10000-perusahaan-sosial-berdaftar-menjelang-2030/#google_vignette
- Nur Raihan Che Nawi et al. (2021). Potensi Pembangunan Keusahawanan Sosial Dalam Kalangan Belia di Malaysia, Institut Penyelidikan Pembangunan Belia Malaysia.
- Nur Zafirah Abdul Rahim. (2017). Impak Kursus Keusahawanan Terhadap Kecenderungan Pelajar Dalam Pemilihan Kerjaya Keusahawanan. Projek Penyelidikan. UKM, Bangi.
- Nurzulaikha Amran & Noor Aslinda Abu Seman. (2021). Hubungan antara Faktor Sokongan Pendidikan dan Minat Pelajar dalam Bidang Keusahawanan. *Research in Management of Technology and Business*, 2(1), 1499–1508.
- Othman, N., Wahid, H. A., & Mohamad, A. (2019). Pendidikan Keusahawanan di Institut Pengajian Tinggi. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Pelan Tindakan Keusahawanan Institut Pendidikan Tinggi (PTK-IPT) 2021-2025.
- Rangka Tindakan Keusahawanan Sosial Malaysia 2030.

Pengaruh Penggunaan Aplikasi TikTok Terhadap Prestasi Perniagaan Pelajar Subjek DPU30013 (*Digital Entrepreneurship*), di Politeknik Kota Bharu

Siti Hajar Muhd Ariff¹, Norbaini Ghazali² and Juli Suzlin Mohd Jalaludin³

¹ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: hajarariff@pkb.edu.my

Fenomena penggunaan aplikasi TikTok sebagai alat mempromosikan produk pada masa kini dilihat kian rancak dikalangan masyarakat khususnya dalam kalangan pelajar. Sebelum ini, aplikasi TikTok banyak digunakan sebagai alat hiburan dalam kalangan artis dan didominasi khusus oleh golongan remaja. Penggunaan aplikasi ini dilihat semakin luas terutamanya sebagai medium utama untuk melakukan perniagaan. Pelajar Politeknik Kota Bharu (PKB) yang mengambil subjek DPU30013 (*Digital Entrepreneurship*) turut menggunakan aplikasi ini bagi melancarkan aktiviti jualan atas talian yang perlu dilakukan oleh mereka. Objektif kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan aplikasi TikTok sebagai platform keusahawanan digital dikalangan pelajar PKB, mengenalpasti keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar dan mengenalpasti hubungan di antara kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi TikTok sebagai medium utama perniagaan. Kajian berbentuk kuantitatif dijalankan di mana sampel kajian terdiri daripada 123 orang pelajar yang mengambil subjek *Digital Entrepreneurship* di Politeknik Kota Bharu. Analisis soal selidik menggunakan SPSS seperti skor min, sisihan piawai dan korelasi pearson digunakan bagi melihat pengaruh penggunaan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar subjek DPU30013, di Politeknik Kota Bharu. Keputusan menunjukkan bahawa faktor-faktor, keberkesanan dan kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi TikTok mempengaruhi prestasi perniagaan pelajar.

Keywords: TikTok, Penggunaan, Keusahawanan Digital

Pengenalan

Penggunaan media sosial telah mencapai pertumbuhan pesat dalam beberapa dekad yang lalu. Dalam era digital hari ini, platform media sosial telah menjadi penting kepada kehidupan orang ramai, di mana melalui platform ini, manusia boleh terus berhubung dengan rangkaian mereka dan dunia. Penggunaan media sosial juga telah meningkat secara mendadak dalam beberapa tahun kebelakangan ini. Antara media sosial yang paling popular di Malaysia ialah Facebook, Twitter, TikTok, YouTube dan Instagram. Pertumbuhan ini menjadikannya sangat popular untuk komunikasi di kalangan pelajar di institusi pengajian tinggi terutamanya pelajar Politeknik Kota Bharu. Malah, laman web sosial ini boleh menjadi cara yang baik untuk bertukar maklumat di antara pelajar dan juga dengan guru mereka. Media sosial ditakrifkan sebagai aplikasi berasaskan web yang membolehkan orang ramai mencipta, berkongsi atau bertukar maklumat, idea dan gambar atau video dalam komunikasi dan rangkaian maya. Istilah "media sosial" pertama kali digunakan pada tahun 1994 di persekitaran media dalam talian Tokyo, yang dipanggil Matisse (Bercovici, 2010). Dari masa ke masa, jumlah bilangan platform dan pengguna aktif media sosial telah meningkat dengan ketara, menjadikannya salah satu aplikasi Internet yang paling penting.

Dilon (2020) menyatakan bahawa penggunaan media sosial merupakan sebuah perkara yang tidak boleh dielakkan dalam kehidupan seharian manusia. Menurut Statistik Digital 2022 (DataReportal Global Digital Insights, 2022), rakyat di Malaysia telah menunjukkan penggunaan yang banyak terhadap 15 aplikasi media sosial. Platform yang paling banyak digunakan adalah *Whatsapp* sebanyak 93.2% penggunaan, Facebook sebanyak 88.7%, manakala TikTok adalah aplikasi keenam yang menunjukkan penggunaan paling banyak iaitu sebanyak 53.8%. Jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya, rakyat Malaysia beralih kepada media sosial untuk segala-galanya, daripada melihat fesyen terkini sehinggalah membaca berita. Pada Januari 2023, TikTok

Malaysia mencatatkan pertumbuhan yang besar dalam pangkalan pengguna bulannya, mencecah 21.9 juta berbanding 16.7 juta pada Januari 2022 (New Straits Times, 2023).

Penyataan Masalah

Kajian lepas menunjukkan hubungan diantara media sosial dan promosi perniagaan. Kehadiran media sosial di dalam perniagaan menunjukkan kejayaan strategi pemasaran sesebuah perniagaan yang tidak hanya menggunakan strategi promosi melalui cara tradisional. Walau bagaimanapun, ia tidak sepenuhnya jelas bagaimana penggunaan ciri yang ditawarkan oleh pelbagai media sosial boleh menjejaskan kesedaran jenama sesebuah syarikat. Selain itu, siasatan lanjut diperlukan terhadap kesan media sosial di laman web lalu lintas. Di sini, trafik laman web diperoleh sebagai produk kesedaran jenama syarikat. Seperti yang dinyatakan oleh Ilfeld dan Winer (2002), pengguna memerlukan kesedaran yang mencukupi sebelum melawat laman web. Oleh itu, apabila syarikat mempunyai kesedaran jenama yang tinggi, trafik laman web bilangan meningkat dengan sewajarnya.

Persoalan Kajian

1. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan aplikasi TikTok sebagai platform keusahawanan digital dikalangan pelajar Politeknik Kota Bharu?
2. Sejauh manakah keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar?
3. Adakah terdapat hubungan terhadap kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi TikTok sebagai medium utama perniagaan?

Objektif Kajian

1. Mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan aplikasi TikTok sebagai platform keusahawanan digital dikalangan pelajar Politeknik Kota Bharu.
2. Mengenalpasti keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar.
3. Mengenalpasti hubungan di antara kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi TikTok sebagai medium utama perniagaan

Kajian Literatur

Tingkah laku pengguna telah berubah melalui penggunaan media sosial dan cara syarikat menjalankan perniagaan. Pemasaran sosial dan digital menawarkan peluang besar kepada syarikat melalui kos yang lebih rendah, kesedaran jenama yang lebih baik dan peningkatan dalam aktiviti jualan (Dwivedi, 2021). Justeru itu, pelajar yang mengambil subjek *Digital Entrepreneurship* juga tidak melepaskan peluang untuk cuba menggunakan aplikasi TikTok sebagai salah satu cara dalam mempromosikan perniagaan mereka.

Selain itu, TikTok juga ialah platform yang membolehkan orang ramai meluahkan kreativiti mereka sambil menikmati video yang menghiburkan atau jenaka. Pengguna ideal aplikasi ini ialah mereka yang suka menghiburkan diri sendiri dan orang lain dengan mengekspresikan diri mereka secara kreatif (Yang 2022). Sebagai pelajar yang juga terlibat dalam bidang perniagaan melalui subjek *Digital Entrepreneurship*, mereka boleh menghasilkan konten yang menarik dan unik dalam perniagaan mereka apabila mereka mahir tentang penggunaan efek/*filter* yang terdapat dalam aplikasi TikTok.

Gabungan video dan muzik TikTok adalah sesuatu yang menarik, kerana pengguna merasakan mereka berinteraksi secara langsung dengan *influencer*/jenama yang ditawarkan (Tang, 2019). Manakala, menurut (Bucknell B. C & Kottasz, 2020) menyatakan bahawa keperluan untuk hiburan mendorong seseorang untuk menggunakan TikTok. Pelajar boleh menonjolkan diri dan bakat mereka dalam perniagaan dengan menghasilkan kandungan video yang menarik. Walaubagaimanapun, sesetengah pendapat mengatakan bahawa, penggunaan TikTok didorong oleh keperluan untuk mengembangkan rangkaian sosial, mencari kemasyhuran, dan menonjolkan diri secara kreatif.

TikTok pada asasnya menjalin hubungan dengan pelanggan baharu melalui pengiklanan, bekerjasama dengan selebriti dan juga dengan laman media sosial yang lain. Sebagai contoh, Instagram. Menurut kajian terdahulu, laman media sosial sangat mempengaruhi tindak balas pengguna terhadap jenama atau produk, meningkatkan kesedaran pengguna, mencipta imej jenama, dan mempengaruhi niat membeli pengguna (Sehar, Ashraf, & Azam, 2019). Melalui satu penyelidikan yang dijalankan oleh Mumtaz dan Saino (2021) juga menyokong pembangunan TikTok secara tidak langsung telah menjadi tempat strategik untuk pemasar menjangkau pengguna dan berinteraksi secara langsung. TikTok, sebagai medium promosi, mempunyai kesan positif yang ketara terhadap minat membeli produk.

Pelajar yang mengambil subjek *Digital Entrepreneurship* digalakkan untuk menggunakan sebarang aplikasi digital dalam mempromosikan barangan mereka. Justeru, prestasi perniagaan dijangka akan meningkat dengan lebih tinggi sejajar dengan penggunaan platform media sosial. Menurut Kamus Dewan (2015), keberkesanan merupakan kesan atau perubahan daripada sebuah tindakan yang diambil. Aplikasi TikTok dilihat sebagai sebuah platform yang paling murah dan menyeronokkan bagi pengguna kerana ia dapat mencipta kandungan pemasaran yang sangat baik untuk tujuan pemasaran digital. Ia boleh mempromosikan dan menunjukkan produk atau aktiviti dalam pelbagai pemasaran digital tanpa perlu membazir wang bagi tujuan pengiklanan (Yosep, 2021). Pengguna boleh berinteraksi dan berkomunikasi menggunakan ciri seperti komen dan mesej secara langsung (Rangaswamy, 2020).

Menurut Li, Guan, Hammond, dan Berrey (2021) penggunaan lebih banyak hashtag akan menjadikan video mendapat lebih banyak penglibatan daripada pengguna. Hal ini demikian kerana, mereka telah menyemak video yang berkaitan dengan COVID-19 yang menggunakan hashtag tertentu dan didapati mempunyai penglibatan pengguna yang tinggi. Walaupun TikTok adalah sebuah platform media sosial yang baharu, ia sudah mempunyai ramai pengguna aktif. Populariti ini boleh memberi manfaat untuk pemasaran digital dan ramai penyelidik telah meneroka keberkesanan TikTok dalam pemasaran digital (Peng, 2021; Haenlein, 2020; Li, 2021). Jadi, keberkesanan penggunaan aplikasi TikTok sewajarnya boleh dilihat terhadap prestasi perniagaan pelajar, khususnya yang mengambil subjek *Digital Entrepreneurship*.

Oleh kerana TikTok mempunyai sasaran yang tepat untuk mencapai pengguna yang betul, kini TikTok dijadikan sebagai aplikasi yang digunakan secara meluas sebagai alat pemasaran kerana ia memberikan kesan yang unik dan menarik (Balkhi, 2019). Sebagai contoh, pencipta kandungan (*content creator*) sering menampilkan aplikasi media sosial lain, namun pada tahun 2020, TikTok adalah yang paling banyak dimuat turun dan digunakan. Ini kerana, apabila pengguna menjana kandungan ianya akan berkembang dan terus menjadi lebih penting kepada ruang media digital (Mintel, 2020).

Selari dengan kecanggihan teknologi masa kini, pelajar yang mengambil subjek *Digital Entrepreneurship* perlu menerima kehadiran media sosial seperti TikTok sebagai salah satu medium dalam perniagaan digital. Pengguna TikTok menghabiskan purata 13.8 jam sebulan (Hootsuite & We Are Social, 2021). Menurut data Omnicore (2021), 50% pengguna global TikTok berumur di bawah 34 tahun, di mana 26% berumur 18 hingga 24 tahun, data lain, 90% pengguna TikTok layari aplikasi lebih daripada sekali dalam sehari. Dalam memastikan pelajar tidak ketinggalan menggunakan TikTok sebagai platform dalam perniagaan digital mereka, pendedahan daripada pihak tenaga pengajar perlu diberikan bagi memudahkan pelajar mempelajari dan menguasai strategi pemasaran di TikTok.

Menurut Chen, Min, Zhang, Ma & Evans (2021), aplikasi TikTok telah Berjaya menarik minat ramai pengguna dan penonton di seluruh dunia dalam tempoh masa yang singkat dan menyebabkan individu dan institusi secara amnya dapat menjadikan aplikasi ini sebagai salah sebuah alat untuk menyebarkan pengetahuan. Kajian terdahulu ada menunjukkan bahawa penggunaan TikTok telah dimulakan oleh institusi pengajian bagi tujuan pengajaran dan pembelajaran, aplikasi ini juga penting bagi pelajar untuk mempelajari teknologi yang ada dengan sendiri.

Hal ini demikian kerana, menurut Nur Ilianis Adnan (2021), aplikasi TikTok adalah merupakan sebuah aplikasi yang terkenal di dunia terutamanya dalam golongan umur tertentu. Razali, Xuan, & Samad (2018) bersetuju bahawa perkara ini turut dilihat selaras dengan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Tinggi Malaysia (2015-2025), yang menggalakkan pembelajaran bebas dan pembelajaran sepanjang hayat dalam kalangan pelajar pengajian tingginya. Dalam kajian yang dijalankan oleh Nur Ilianis Adnan (2021) juga mendapati bahawa daripada 105 orang pelajar, 70 pelajar lebih gemar menggunakan TikTok sebagai alat pembelajaran untuk memindahkan maklumat daripada audio kepada grafik. Mereka menunjukkan bahawa muzik dan unsur keseronokan dalam TikTok menjadikannya lebih menarik untuk digunakan berbanding kaedah peta minda tradisional.

Metodologi Kajian

Dalam kajian ini, pengkaji menasaskan untuk mendapatkan 123 saiz sampel responden yang berjaya menjawab soal selidik. Populasi dalam kajian ini adalah pelajar Politeknik Kota Bharu, sesi 2 : 2022/2023 terdiri daripada 3,565 pelajar di empat jabatan akademik. Elemen untuk kajian ini dipilih daripada pelajar Jabatan Perdagangan yang terdiri daripada pelajar semester 4 daripada program Diploma Insurans dan Diploma Pengajian Perniagaan, serta pelajar semester 5 Diploma Pemasaran yang mengambil subjek DPU30013 (*Digital Entrepreneurship*) bagi sesi 2 : 2022/2023. Terdapat lima faktor yang mempengaruhi penggunaan aplikasi TikTok sebagai platform keusahawanan digital di kalangan pelajar Politeknik Kota Bharu iaitu penggunaan efek/filter, kandungan video, akses yang luas, konten yang unik, dan influencer. Mou (2020), pernah menyatakan bahawa TikTok adalah

sebuah saluran perkongsian media sosial yang semakin berkembang pesat dan digunakan di dalam perniagaan yang digunakan oleh pelbagai jenama. Beberapa statistik persampelan telah digunakan. Krejcie dan Morgan (1970) pernah mengeluarkan jadual saiz sampel yang boleh diterima untuk populasi yang kecil. Dalam penyelidikan ini, data dikumpul menerusi *Google Form* di mana pautan telah dihantar melalui *WhatsApp* kepada pelajar yang terlibat. Matlamat utama menggunakan *Google Form* adalah untuk memudahkan data dikumpul dan dianalisis. Tambahan pula, pelajar boleh menjawab borang soal selidik walau di mana mereka berada dan pada bila-bila masa. Jadi, semua maklumat akan dikumpulkan dari setiap responden individu dan unit analisis adalah individu.

Analisis Data

Kajian ini melibatkan 123 orang responden yang terdiri daripada 32.5% (40 orang) responden lelaki dan 67.5% (83 orang) responden perempuan. Jadual 1 menunjukkan hasil maklumat demografi responden yang telah menjawab soalan soal selidik. Bilangan responden perempuan adalah lebih ramai daripada lelaki kerana jumlah pelajar di Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Bharu adalah tidak seimbang antara jantina. Umur responden dibahagikan mengikut empat peringkat umur. Lingkungan pertama adalah mereka yang terdiri daripada 22.8% (28 orang) responden berumur 21 tahun ke atas, 74.8% (92 orang) responden berumur 20 tahun, 2.4% (3 orang) responden berumur 19 tahun dan tiada responden berumur 18 tahun.

Jadual 1: Hasil maklumat demografi responden (n=123)

Maklumat Responden	Frekuensi / Kekerapan	Peratusan (%)
Jantina		
Lelaki	40	32.5
Perempuan	83	67.5
Umur		
18 tahun	0	0.00
19 tahun	3	2.4
20 tahun	92	74.8
21 tahun ke atas	28	22.8
Kelas		
DIN4A	24	19.5
DPR5A	14	11.4
DPR5B	12	9.8
DPM4A	15	12.2
DPM4B	11	8.9
DPM4C	20	16.3
DPM4D	27	22.0
Program		
Diploma Insurans	23	18.7
Diploma Pemasaran	26	21.1
Diploma Pengajian Perniagaan	74	60.2
Agama		
Islam	121	98.4
Buddha	0	0.00
Hindu	1	0.8
Kristian	1	0.8
Lain-lain	0	0.00

Bangsa		
Melayu	121	98.4
Cina	1	0.8
India	1	0.8
Lain-lain	0	0
Penggunaan Aplikasi TikTok		
Ya	116	94.3
Tidak	7	5.7
Tempoh Masa Penggunaan Aplikasi TikTok		
1 jam ke bawah	19	15.4
1 hingga 2 jam	31	25.2
2 jam ke atas	73	59.3
Memiliki Pengalaman atau Pengetahuan Dalam Menjalankan Perniagaan Digital Secara Umum		
Ya	93	75.6
Tidak	30	24.4

Kelas responden dibahagikan mengikut 7 kelas yang mengambil subjek DPU30013 (*Digital Entrepreneurship*). Responden paling ramai menjawab soalan soal selidik adalah dari kelas DPM5D sebanyak 27 orang atau 22.0% dan responden paling rendah daripada kelas DPM4B seramai 11 orang responden. Program Diploma Pengajian Perniagaan merupakan jumlah responden paling ramai iaitu 74 orang pelajar, iaitu 60.2% manakala jumlah responden terendah daripada kelas DIN4A seramai 23 orang atau 18.7%. Kebanyakan responden adalah beragama islam, seramai 121 responden atau 98.4% kerana majoriti pelajar Politeknik Kota Bharu terdiri daripada pelajar beragama islam, 1 responden beragama hindu dan 1 responden beragama kristian. Jumlah responden juga kebanyakannya berbangsa melayu iaitu seramai 121 responden dan 1 responden merupakan pelajar berbangsa cina dan 1 berbangsa india.

116 atau 94.3% daripada responden mengakui bahawa mereka menggunakan aplikasi TikTok. Seramai 73 orang responden (29.3%) menggunakan aplikasi TikTok selama 2 jam ke atas, 31 responden (25.2%) menggunakan aplikasi ini dalam tempoh 1 hingga 2 jam sehari dan 19 responden (15.4%) menggunakan aplikasi TikTok kurang daripada 1 jam. Selain itu, data pelajar memiliki pengalaman atau pengetahuan dalam menjalankan perniagaan secara umum adalah sebanyak 93 orang responden atau 75.6% manakala 30 orang pelajar bersamaan 24.4% tidak mempunyai pengalaman atau pengetahuan dalam menjalankan perniagaan digital secara umum.

Tafsiran skala intepretasi skor min yang telah dikeluarkan oleh Bahaman dan Turiman (1999) seperti jadual 2 telah digunakan dalam kajian ini. Menurut mereka, skor min antara 1.00 dan 2.33 menunjukkan tahap penerimaan rendah, skor 2.34 hingga 3.66 menunjukkan persetujuan sederhana, dan skor sebanyak 3.67 hingga 5.00 menunjukkan tahap penerimaan yang tinggi.

Jadual 3 menunjukkan analisis faktor penggunaan aplikasi TikTok yang terdiri daripada 6 item. Berdasarkan data-data yang diperolehi daripada jadual 3 di bawah, responden memberikan jawapan berdasarkan skala 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (tidak pasti), 4 (setuju) dan 5 (sangat setuju).

Jadual 3: Analisis faktor penggunaan aplikasi TikTok

Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1 Penggunaan efek/filter pada kandungan video Tiktok menjadikan video kelihatan menarik dan unik	4.42	0.71	Tinggi
2 Kandungan video Tiktok dapat menonjolkan diri dan bakat dalam perniagaan	4.37	0.80	Tinggi
3 Dengan jutaan pengguna yang aktif setiap hari, perniagaan di Tiktok dapat memberikan akses yang luas kepada bakal pelanggan yang berpotensi	4.48	0.75	Tinggi

4	Aplikasi Tiktok menawarkan peluang untuk menghasilkan konten yang unik serta menjadikannya viral dengan cepat	4.41	0.84	Tinggi
5	TikTok memiliki banyak pengguna dengan pengikut yang besar, yang dikenal sebagai "influencer."	4.46	0.80	Tinggi
6	Kerjasama dengan <i>influencer</i> yang relevan dalam industri tertentu dapat membantu perniagaan mendapatkan liputan yang lebih besar.	4.47	0.77	Tinggi

Berdasarkan jadual 3 di atas, hasil analisis bagi faktor penggunaan aplikasi TikTok, item yang memberi nilai min paling tinggi adalah item 3 dengan nilai min 4.48 dimana sisihan piawai adalah 0.75. Ini menunjukkan bahawa dengan jutaan pengguna yang aktif setiap hari, perniagaan di Tiktok dapat memberikan akses yang luas kepada bakal pelanggan yang berpotensi. Manakala, item yang memberi nilai min yang paling rendah adalah item 2 iaitu kandungan video Tiktok dapat menonjolkan diri dan bakat dalam perniagaan dengan nilai min 4.37 dan sisihan piawai 0.80. Walau bagaimanapun, keseluruhan faktor penggunaan aplikasi TikTok adalah berada pada tahap tinggi.

Jadual 4: Analisis keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar

	Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Aplikasi Tiktok boleh memberi peluang kepada pelajar untuk memperluas jangkauan pemasaran dan meningkatkan kesedaran tentang perniagaan.	4.40	0.78	Tinggi
2	Dengan menggunakan aplikasi Tiktok, pelajar boleh mencipta kandungan yang menarik dan kreatif untuk mempromosikan produk atau perkhidmatan mereka kepada penonton yang lebih luas	4.47	0.76	Tinggi
3	Penggunaan aplikasi Tiktok memberi kesan kepada peningkatan interaksi seperti <i>like</i> , komen atau <i>share</i>	4.47	0.71	Tinggi
4	Dengan penggunaan aplikasi Tiktok, perniagaan mempunyai ketrampilan pemasaran dan branding yang lebih baik	4.35	0.81	Tinggi
5	Saya berpendapat TikTok adalah platform yang sesuai untuk mempromosikan perniagaan	4.41	0.80	Tinggi
6	Aplikasi tiktok sangat sesuai digunakan bagi subjek Subjek DPU30013 (<i>Digital Entrepreneurship</i>)	4.36	0.87	Tinggi

Jadual 4 menunjukkan hasil analisis keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar. Item ke-2 dan ke-3 menunjukkan min tertinggi iaitu 4.47 dengan sisihan piawai 0.76 bagi item 2 dan 0.71 bagi item 1. Kebanyakan pelajar bersetuju bahawa dengan menggunakan aplikasi Tiktok, pelajar boleh mencipta kandungan yang menarik dan kreatif untuk mempromosikan produk atau perkhidmatan mereka kepada penonton yang lebih luas dan mereka sangat bersetuju bahawa penggunaan aplikasi Tiktok memberi kesan kepada peningkatan interaksi seperti *like*, komen atau *share*. Item lain turut menunjukkan bacaan yang berada pada tahap tinggi. Item yang memperoleh skor terendah iaitu nilai min 4.35, sisihan piawai 0.81 adalah item 5 iaitu dengan penggunaan aplikasi Tiktok, perniagaan mempunyai ketrampilan pemasaran dan branding yang lebih baik. Akhirnya, keseluruhan keberkesanan aplikasi TikTok terhadap prestasi perniagaan pelajar berada pada tahap tinggi.

Jadual 5: Analisis kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi tiktok sebagai medium utama perniagaan

	Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Saya pernah menggunakan aplikasi TikTok sebagai medium perniagaan sebelum ini	3.82	1.20	Tinggi
2	Saya mempunyai pengetahuan yang mencukupi mengenai cara menggunakan TikTok untuk tujuan perniagaan	3.94	0.93	Tinggi
3	Saya berminat untuk menjalankan perniagaan digital menggunakan	4.12	0.87	Tinggi

TikTok				
4	Saya mempunyai idea kreatif untuk menghasilkan kandungan yang menarik di TikTok untuk promosi perniagaan saya	4.02	0.91	Tinggi
5	Saya berasa yakin dengan kemampuan saya untuk mengurus dan mempromosikan perniagaan saya menggunakan TikTok	4.02	0.93	Tinggi
6	Saya bersedia untuk meluangkan masa dan usaha untuk mempelajari dan menguasai strategi pemasaran di TikTok untuk keperluan perniagaan saya	4.18	0.81	Tinggi

Berdasarkan keputusan yang ditunjukkan dalam Jadual 5, hasil analisis menunjukkan bahawa nilai min tertinggi ialah item ke-8 iaitu nilai min 4.18, sisihan piawai 0.81 yang mengukur kesediaan pelajar dalam meluangkan masa dan usaha untuk mempelajari dan menguasai strategi pemasaran di TikTok untuk keperluan perniagaan saya. Item lain turut menunjukkan bacaan yang berada pada tahap tinggi. Item pertama memperoleh skor terendah iaitu nilai min 3.82, sisihan piawai 1.20 disebabkan oleh pelajar tidak begitu menggunakan aplikasi TikTok sebagai medium perniagaan sebelum ini. Menerusi data yang diperolehi, keseluruhan kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi tiktok sebagai medium utama perniagaan berada pada tahap tinggi.

Jadual 6: Korelasi Pearson

		Prestasi Perniagaan
Faktor penggunaan aplikasi TikTok	Pearson Correlation	.789
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	123
Keberkesanan aplikasi TikTok	Pearson Correlation	.763**
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	123
Kesediaan penggunaan aplikasi tiktok	Pearson Correlation	.494
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	123
	Pearson Correlation	1**
	Sig. (2-tailed)	
	N	123

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil ujian Korelasi Pearson seperti jadual 6 menunjukkan antara dimensi faktor penggunaan aplikasi TikTok, keberkesanan aplikasi TikTok dan kesediaan penggunaan aplikasi tiktok terhadap prestasi perniagaan pelajar DPU30013. Cohen (1988) menyatakan bahawa pemboleh ubah yang mempunyai nilai r lebih daripada .50 menunjukkan korelasi yang kuat. Analisis korelasi Pearson telah dilakukan bagi menentukan kekuatan hubungan diantara setiap pemboleh ubah tidak bersandar dengan pemboleh ubah bersandar (Pallant, 2007). Keputusan kajian mendapati terdapat hubungan positif yang kuat antara setiap pembolehubah tidak bersandar dengan prestasi perniagaan. Prestasi perniagaan telah menunjukkan hubungan korelasi yang positif dengan faktor penggunaan aplikasi TikTok ($r = .789$, $p < .01$), keberkesanan aplikasi TikTok ($r = .763$, $p < .01$) dan kesediaan penggunaan aplikasi TikTok ($r = .494$, $p < .01$) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6. Walaupun nilai korelasi bagi kesediaan penggunaan aplikasi TikTok agak rendah, namun tahap signifikan antara pembolehubah bersandar dan pembolehubah tidak bersandar masih sah. Kesemua pemboleh ubah tidak bersandar mempunyai nilai signifikan 0.000 iaitu lebih rendah daripada 0.01 yang menunjukkan nilai signifikan. Oleh itu, hasil kajian jelas menunjukkan bahawa ketiga-tiga pemboleh ubah tidak bersandar iaitu faktor penggunaan aplikasi TikTok, keberkesanan aplikasi TikTok dan kesediaan penggunaan aplikasi tiktok memberi kesan terhadap pemboleh ubah bersandar iaitu prestasi pelajar.

Kesimpulan

Kesimpulannya, penggunaan aplikasi TikTok sangat mempengaruhi prestasi perniagaan pelajar yang mengambil subjek DPU30013 di Politeknik Kota Bharu kerana melalui data yang didapati daripada responden, keputusan menunjukkan bahawa faktor penggunaan aplikasi TikTok mempengaruhi prestasi perniagaan pelajar. Penggunaan Tiktok dilihat sebagai salah satu cara untuk mempromosikan perniagaan dalam kalangan pelajar. Hal ini demikian kerana, kebanyakan pelajar dilihat memilih penggunaan aplikasi TikTok sebagai medium utama untuk mereka menjalankan perniagaan. Platform TikTok banyak melibatkan penggunaan efek/*filter*, mempunyai jutaan pengguna yang aktif serta peluang untuk menghasilkan konten yang unik dalam kalangan

pengguna. Selain itu, keberkesanan aplikasi TikTok turut mempengaruhi prestasi perniagaan pelajar kerana ia boleh memberi peluang kepada pelajar untuk memperluas jangkauan pemasaran dan meningkatkan kesedaran tentang perniagaan. Aplikasi TikTok juga mampu meningkatkan jumlah pelanggan atau jumlah jualan dalam perniagaan selain daripada mempunyai ketrampilan pemasaran dan branding yang lebih baik. Akhirnya, kesediaan pelajar keusahawanan digital menggunakan aplikasi tiktok sebagai medium utama perniagaan sangat tinggi di mana pelajar mempunyai pengetahuan yang mencukupi mengenai cara menggunakan TikTok untuk tujuan perniagaan, mempunyai idea kreatif untuk menghasilkan kandungan yang menarik di TikTok dan berasa yakin dengan kemampuan mereka untuk mengurus dan mempromosikan perniagaan menggunakan TikTok. Penggunaan aplikasi TikTok dilihat memberikan kesan positif dan ketara terhadap prestasi perniagaan pelajar terutamanya perniagaan secara atas talian.

Rujukan

- Balkhi, S. (2019). *How to Use TikTok to Promote Your business*. Retrieved from <https://www.entrepreneur.com/article/340216> on 28 Mac 2023.
- Bercovici J. (2010). *Who coined social media? Web pioneers compete for credit*. Forbes. Retrieved from <http://forbes.com/sites/jeffbercovici/2010/12/09/who-coinedsocial-media-web-pioneers-compete-for-credit/2/> on 30 Mac 2023.
- Bucknell B. C, & Kottasz, R. (2020). *Uses and gratifications sought by preadolescent and adolescent TikTok consumers*. 21:463– 78, 21, 463-478.
- Chen, Q., Min, C., Zhang, W., Ma, X., and Evans, R. (2021). Factors driving citizen engagement with government TikTok accounts during the COVID-19 Pandemic: Model development and analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23, 1-13.
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd edition. Hillsdale, new Jersey: lawrence erlbaum Associates.
- DataReportal – Global Digital Insights (2022). *Digital 2022: Malaysia*. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2022-malaysia> on 30 Mac 2023.
- Dilon, C. (2020). *Tiktok Influences on Teenagers and Young Adults Students: The Common Usages of The Application Tiktok*. <http://asrjetsjournal.org/>
- Dwivedi, Y. (2021). *Setting the Future of Digital and social Media Marketing Research: Perspectives and Research Propositions*. *International Journal of information Management*, 59, 3-37.
- Haenlein, M., Anadol, E., Farnsworth, T., Hugo, H., Hunichen, J., & Welte, D. (2020). *Navigating the new era of influencer marketing: How to be successful on Instagram, TikTok, & Co*. *California Management Review*, 63(1), 5–25.
- Hootsuite & We Are Social. (February 11, 2021). *Digital 2021: Indonesia*. Retrieved from <https://datareportal.com/reports/digital-2021-indonesia> on 3 April 2023.
- Hutchins, J., & Rodriguez, D. X. (2018). *The soft side of branding: Leveraging emotional intelligence*. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 33(1), 117-125.
- Ilfeld, Johanna S. and Russell S. Winer (2002). *Generating Website Traffic*. *Journal of Advertising Research*, 42 (5), 49-61.
- Kamus Dewan (4th ed.). (2015). Kuala Lumpur, Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Li, Y., Guan, M., Hammond, P., & Berrey, L. E. (2021). Communicating COVID-19 information on TikTok: A content analysis of TikTok videos from official accounts featured in the COVID-19 information hub. *Health Education Research*, 36(3), 261–271.
- Mintel (2020, February 3). *15 Seconds to Fame: The TikTok Takeover*. *Mintel News*. Retrieved from <https://www.mintel.com/blog/technology-market-news/15-seconds-to-fame-the-tiktok-takeover> on 15 May 2023.
- Mou, J. B. (2020). *Study on Social Media Marketing Campaign Strategy - TikTok and Instagram*. Massachusetts Institute of Technology.
- Mumtaz, Z. S., & Saino, S. (2021). The effect of using the Tik Tok application as a promotional medium and the glow up trend on buying interest in beauty products (Pengaruh penggunaan aplikasi tik tok sebagai media promosi dan trend glow up terhadap minat beli produk kecantikan). *Jurnal Manajemen*, 13(2), 282-291.
- New Straits Times (2023, May 25). *NSTpoll: 80pct of poll respondents call for regulation or ban on TikTok in Malaysia*. Retrieved from <https://www.nst.com.my/news/nation/2023/05/913189/nstpoll-80pct-poll-respondents-call-regulation-or-ban-tiktok-malaysia> on 30 May 2023.

- Nur Ilianis Adnan, Syahirah Ramli & Isma Noornisa Ismal (2021). *International Journal of Practices in Teaching and Learning*, 1(2), 1-6.
- Omnicoagency.com. (January 06, 2021). *TikTok by the Numbers: Stats, Demographics & Fun Facts*. Retrieved from <https://www.omnicoreagency.com/tiktok-statistics/> on 5 April 2023.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows*, Version 15.3rd edition. Crows nest, nSW: Allen & Unwin.
- Peng, L. (2021). *Impact of Tik Tok on digital marketing based on case studies and SWOT analysis*. In IC4E 2021: 2021 12th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning (pp. 337–340).
- Rangaswamy, A., Moch, N., Felten, C., Van Bruggen, G., Wieringa, J. E., & Wirtz, J. (2020). *The role of marketing in digital business platforms*. *Journal of Interactive Marketing*, 51(1), 72–90.
- Razali, A. B., Xuan, L. Y., & Samad, A. A. (2018). Self-directed learning readiness (SDLR) among foundation students from high and low proficiency levels to learn English language. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 15(2), 55-81.
- Sehar, R., Ashraf, S., & Azam, F. (2019). *The influence of social media's marketing efforts on brand equity and consumer response*. *IUP Journal of Marketing Management*, 18(2), 30-53.
- Tang, D. (2019). *The New Situation of Marketing in the Self-Media Era-Taking Tik Tok as an Example*. 2nd International Workshop on Advance in Social Science (IWASS 2019) (pp. 1557-1560). UK: Francis Academic Press.
- Yang, Y. (2022). *Understanding young adults' TikTok usage*.
- Yosep, M. A., Mohamed, M., Yusliza, M. Y., Saputra, J., Muhammad, Z., & Bon, A. T. (2021). *Does digital marketing platforms affect business performance? A mini-review approach*. In *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 4372–4386).

Factors Affecting the Desire to Be an Entrepreneur Among Polytechnic's Students in Kelantan

Nazli Hulwany Abdullah^{1,*}, Noraida Ismail @ Yusof² and Nor Hazimah Ismail³

^{1,2,3}Department of Commerce, Politeknik Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author: noraidaismaail@mail.com

Abstract. The purpose of this study is to determine the level of attitudes and environmental factors influencing the desire to be an entrepreneur among polytechnic students in Kelantan. To that end, the study examines the attitudes and entrepreneurial education of the institutions in forming the desire to be entrepreneurs among Polytechnic students. This quantitative study employs a questionnaire-survey design. A total of 125 students were recruited for this study using a systematic random sampling procedure. To get descriptive and inferential analyses, the data were analysed using the IBM Statistical Package for Social Science (SPSS) version 26. The study instrument conducted content validity testing, and the pilot test findings indicated Cronbach's alpha values ranging from 0.904. The findings of the data indicate a strong willingness among students to become entrepreneurs. Meanwhile, attitude and environment are high. Overall, students are found to have entrepreneurial desires. They should only be exposed to the appropriate attitudes and a conducive environment so that they can build entrepreneurial intentions. As an implication, the results of this study validate Ajzen's (1991) theory of planned behaviour and provide support to the Department of Polytechnic and Community College Education (mypolycc), which may consider designing programmes that lead to a more intensive entrepreneurial education action plan for students before they graduate.

Keywords: Attitude, Environment, Desire, and Entrepreneurship

Introduction

The education system both in and out of the country in the past three centuries seems to have put serious emphasis on education and entrepreneurial culture. This implementation was created with the intention of helping students develop entrepreneurial attitudes and abilities. Students are exposed to entrepreneurial traits such as creativity and innovation, self-confidence, the willingness to take chances, accountability, the capacity to work in a team, the ability to solve problems quickly, and the ability to make quick judgements (Gelderen, 2008; Nurul, 2019; Nur Azmaliza, 2020). This implementation is made for the purpose of developing entrepreneurial attitudes and skills among students. Students are exposed to entrepreneurial characteristics such as being creative and innovative, self-confident, daring to take risks, accountability, being able to work in a team, being able to solve problems, and taking immediate decisions (Gelderen, 2008; Nurul, 2019; Nur Azmaliza, 2020). In Malaysia, entrepreneurs were introduced in the early 1980s through the organisation of entrepreneurship programmes. Response to the programme in the early stages is very low. Society looks down on the field of entrepreneurship. This field is often considered suitable for those who are less intelligent or weak academically. But now, continuous efforts by the government through plans for entrepreneurial actions in the Ministry of Higher Education (MoHE) remain implemented with the aim of increasing the number of entrepreneurs among young people. While this entrepreneurship culture effort eventually became part of the national agenda, the government allocates a large amount of funds for education, training, and entrepreneurship programmes (Pimpa, 2019). All these provisions were used to cultivate attitude, entrepreneurial skills, and entrepreneurial desire among the students. At the higher education level, the entrepreneurship course is mandatory for all students, regardless of their field of specialisation. All this aim to foster entrepreneurial attitudes, skills, and entrepreneurial desire in students (Puvaneswari et al., 2021). In the early 1980s to the 1990s, the field of entrepreneurship was not a career that was

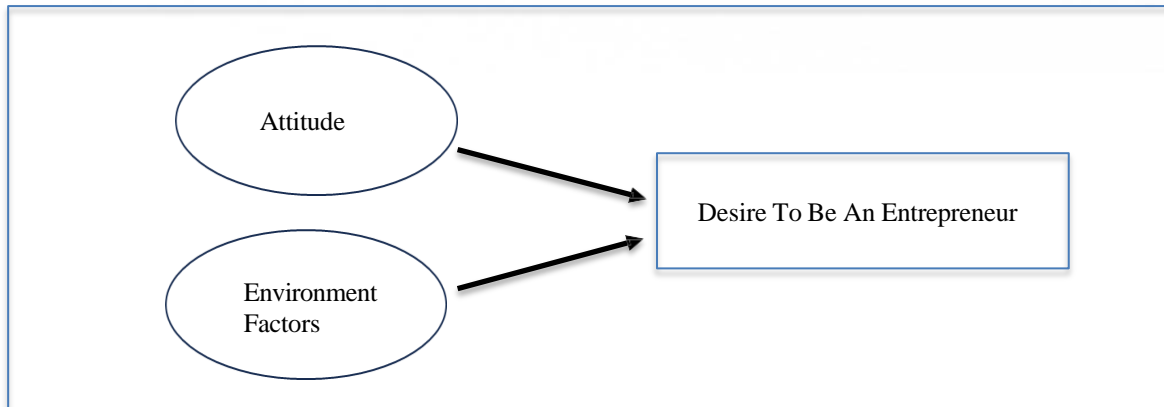
highly regarded by society, as they saw it in relation to the careers of engineers, doctors, and lawyers. The goal is to produce competent entrepreneurial graduates who need to be realised as targeted in the core of the Malaysian Education Development Higher Education Plan sector (2015-2025) and in 2020 through the Ministry of Higher Education (MoHE), Entrepreneurship Education Action Plan 2021-2025 has been developed. The basic aspiration is to produce balanced and holistic graduates with entrepreneurial mindsets and to nurture job creators instead of creating job seekers. In fact, nurturing the spirit of entrepreneurship in students is necessary. Seeded as early as the phase of their studies through intervention programmes and facilities that were provided to carry out entrepreneurial activities. This is to ensure that entrepreneurial culture can be clearly instilled in each student until they enter the world of work. An entrepreneurial career is considered a second-choice career (Meyer, 2018). This is proven through the Graduate Detection study report for 2022, where job choice trends show that only 11.3 percent of graduates choose the field of entrepreneurship (mohe.gov.my). Most graduates are likely to work in the private sector (45.5 percent), government (21.6 percent), private sector multinationals (17.7 percent), or others (6.6 percent). This statistical report shows entrepreneurship is not an option among public university (UA) students (Suhaila, Normazaini, & Arshad, 2020). The issue of job selection among students depends on a conducive workplace environment and the basic skills possessed by someone to choose a career (Abdul Aziz, 2010).

Therefore, this problem is closely related to the cultivation of attitudes, skills, and an environment provided by the government to stimulate entrepreneurial activities, which are still found to fail to increase entrepreneurial desire among young people (Munoz et al. 2020), including students. In addition, entrepreneurial desire among students is reported to be decreasing due to their low attitude (Nurul Jasmin & Noor Aslinda, 2020). Things get worse when there are negative perceptions of entrepreneurial careers (Toresingam, 2019). Students are also reported to be beset by a lack of sensitivity towards the field of entrepreneurship. This leads to their failure to identify opportunities that exist (Renko, 2015). To support and encourage students to dare to enter the field of entrepreneurship, early exposure to talent, competence, and entrepreneurial skills is necessary. Skills become the trigger for creativity and innovation, which complete the young generation's journey to become entrepreneurs equipped with personality traits.

According to Affzalina and Nor Aishah (2017), competent skills are necessary in realising the desire to become an entrepreneur, and even entrepreneurial education is a quality that also needs to be implemented to ensure that students have a positive response to entrepreneurial desire (Lee-Ross, 2017). Therefore, the negative perception in the circle of students' desire for entrepreneurship needs to be corrected so that the field of entrepreneurship will be the main choice in the future (Silva, 2016). Entrepreneurship plays a vital role in driving economic growth and innovation in societies around the world. It is considered an essential factor in creating job opportunities and fostering sustainable development. In recent years, there has been a growing emphasis on cultivating an entrepreneurial mindset among young individuals, including students in educational institutions. Understanding the factors that influence students' desire to become entrepreneurs is crucial for developing effective strategies to promote entrepreneurial aspirations.

This research aims to investigate the relationship between attitude and environmental factors in shaping the desire to be an entrepreneur among Polytechnic students in Kelantan, a state in Malaysia known for its rich cultural heritage and diverse economic landscape. The study seeks to gain insights into the attitudes of polytechnic students towards entrepreneurship and how the surrounding environment, including social, economic, and educational factors, influences their entrepreneurial aspirations. Attitude is a fundamental psychological construct that encompasses an individual's beliefs, values, and behavioural intentions towards a specific domain. In the context of entrepreneurship, attitudes play a significant role in shaping students' perceptions of the feasibility and desirability of entrepreneurial pursuits. By examining the attitudes of polytechnic students towards entrepreneurship, this research aims to identify the factors that contribute to a positive entrepreneurial attitude and their impact on their desire to embark on an entrepreneurial career path. Environmental factors refer to the contextual elements that surround individuals and influence their attitudes, beliefs, and behaviours. In the entrepreneurial context, environmental factors include social networks, family background, educational support, cultural norms, and regional economic conditions. Kelantan, with its unique socio-cultural setting and economic dynamics, provides an ideal backdrop for examining how these environmental factors interact with individual attitudes and influence students' entrepreneurial aspirations.

Table 1: Conceptual framework



To bridge the gap between MoHE goals to produce more entrepreneurs through programmes and facilities for entrepreneurial activities, career selection in entrepreneurship shows lower trends from 2020 to 2022 (great.mohe). So, research is needed to identify the correlation between attitude and environmental factors in forming the desire to be entrepreneurial among Polytechnic students. The objective of this study is to:

- i) Identify the level of attitude factors that influence students desire to be an entrepreneur.
- ii) Identify the level of environmental factors that influence students desire to be an entrepreneur.

These objectives are expected to contribute to the strengthening of behavioural theory through significant testing of predictive factors, and the results of this study have implications for polytechnic administrators to plan programmes more effectively. The following discussion explains the findings of previous studies regarding relevance, attitude, environment, and entrepreneurial desire in the context of Polytechnic students.

Literature Review

Attitude

Typically, attitude is thought of as a unique personality developed through one's own actions or those of a group (Crow, 1980). A person's attitude might be positive or negative, depending on how they see their ability to carry out the behaviour (Ajzen, 2005). Studies from the past demonstrate that if someone has this mindset, they also have entrepreneurial motivation and drive (Omar, 2021; Bazkiaei, 2021; Shah, 2020). To encourage students to make the primary decision regarding their profession choice, Genshu (2021) and Lavelle (2019) argued that an entrepreneurial mentality can be cultivated through entrepreneurial education. Rahman's (2017) research, which claims that entrepreneurship education can enhance entrepreneurial tendencies in students, supports this. Students' enthusiasm for an entrepreneurial profession may rise if they have a supportive entrepreneurial mentality (Qadasi, 2021; Omar, 2021). Students' entrepreneurial attitudes can be influenced by the party's supportive environment when combined (Nurul Jasmin et al., 2021). Many higher education institution programmes and activities have been found to improve students' entrepreneurial mindsets, but it is not clear that this will encourage students to choose entrepreneurship as a main option (Azwin Darlina, Norasmah, and Nor Aishah, 2021). This is corroborated by Kusumojanto's study from 2021, which found that having a high level of entrepreneurial attitude did not necessarily translate into a desire to start their own business or success. Therefore, to analyse the degree to which students choose an entrepreneurial career, the entrepreneurial mindset is examined in this study based on personal and social risk.

Attitude towards Entrepreneurship Attitude is the most relevant component of Theory of Planned Behaviour (TPB) in influencing one's intention. This component refers to the personal factor, which originated from a collective behavioural belief. According to Ajzen (1991), attitudes are individuals' beliefs and perceptions about their willingness to perform personal behaviour. Hence, attitude is determined by the individual's positive or

negative evaluation of performing a particular behaviour (Ajzen & Fishbein, 1980). A positive belief that a particular behaviour will end up with positive outcomes will result in a favourable attitude, and vice versa. According to this model, people's evaluation of or attitude towards behaviour is determined by the total set of accessible behavioural beliefs, where belief is based on the subjective probability that the behaviour will produce a given outcome. While attitude towards entrepreneurship could be defined as the degree to which a person has a favourable or unfavourable appraisal of entrepreneurial behaviour, in studies by Kolvereid (1996) and Ajzen (2002), attitude towards entrepreneurship was referred to as the degree to which the individual holds or does not hold a negative personal valuation of working as an entrepreneur.

Environmental Factors

Entrepreneurial success is also influenced by the environment. To conduct entrepreneurship activities, consulting services, and business capital assistance at the study location, an entrepreneurial environment is required, complete with at least premises. Additionally, the use of entrepreneurial principles begins with family members. Edelman et al. (2016) explain that a person's attitudes and behaviour are influenced by their family environment, particularly by their parents, who provide cultural patterns, a comfortable home environment, and a positive outlook on life. Entrepreneurial parents typically have an autonomous mindset, which their kids will imitate from an early age (Gelaidan, 2017). Parental support for entrepreneurial behaviour in children is recommended (Gelderen et al. 2008). This study validated the findings of Edelman et al. (2016) that children's attitudes and beliefs regarding entrepreneurship are easily shaped by students who work as entrepreneurs. The closest social setting to a family is when students encourage an entrepreneurial mindset among their peers (Farooq et al. 2018).

According to a study by Norfadhilah and Halimah (2010), which included 420 students from Universiti Utara Malaysia, International Islamic University, and Universiti Teknologi Malaysia, 56.9% of students are interested in the environment when it comes to entrepreneurship. This result is consistent with research done by Rosni and Norfazila (2008) on 140 students who took the commerce and entrepreneurship course. The data indicate that environmental influences are present at a medium level. We can infer that environmental factors have an impact on the entrepreneurial sector. Praise and admiration from friends and family members instill confidence and drive, enabling one to pick entrepreneurship as their primary career path. When they concur with other people's views, students are more likely to work hard in class and try to advance their understanding of entrepreneurship (Wan Mohd Zaifurin et al. 2016). Therefore, interpersonal skills, sensitivity to entrepreneurship, and managerial skills are key factors that help strengthen the entrepreneurial environment.

Methodology

To gather data for these quantitative studies about the relationship between attitudes and environmental factors in forming the desire to be an entrepreneur among Polytechnic students in Kelantan, a systematic random sampling approach was used. Systematic random sampling is a probability sampling method used in statistics and research to select a representative sample from a larger population. It is a variant of simple random sampling but involves a more structured approach to sample selection. In this study, the researcher only chose 125 students who had taken entrepreneurship subject from eight (8) programs such as Diploma in Accountancy, Diploma in Business Studies, Diploma in Marketing, Diploma in Mechanical Engineering, Diploma in Civil Engineering, Diploma in Electrical Engineering, Diploma in Agriculture and Diploma in Aquaculture. In this study, the researcher has used a questionnaire instrument that contains three parts: parts A, B, and C. Questionnaires were distributed using Google Forms to students taking entrepreneurship at Politeknik Kota Bharu (PKB) and Politeknik Jeli Kelantan (PJK). The feedback obtained from the respondents was analysed using IBM Statistical Package for Social Science (SPSS) version 26. These questionnaire items are adapted from Charles Akpan & Comfort Etor (2013), Hilka Pelizza et al. (2016), and Rosna & Norasmah (2018). To ensure that this questionnaire instrument can be used, a pilot study was conducted with 34 respondents. The validity of an instrument refers to the extent to which it is measured (Mohajan, 2017). The study instrument conducted content validity testing, and the pilot test findings indicated Cronbach's alpha values ranging from 0.904 Cronbach's Alpha was used to measure reliability. Cronbach's Alpha has a value from zero to one that has a measure of reliability (Wei, 2017). Cronbach's Alpha has a reliability value above 0.6, and the study was appropriately used during the field study. Part A is a question about the respondent's background. Section B contains questions related to attitudes; part C is a related question about environmental factors. All items in the questionnaire are measured using a Likert scale. 125 questionnaires were usable for data analysis. The questionnaire consisted of three sections. Section A consisted of questions eliciting demographics. Section B consisted of six questions eliciting information about attitude and was adapted from Linan et al. (2009). Section C had six questions

eliciting information about environmental factors and was adapted from Kickul and Zaper (1999) and Chen (1999). The respondents were asked to state their agreement or disagreement on statements on a 5-point Likert-type scale, with 1 = strongly disagree and 5 = strongly agree. To interpret the data analysis of the mean score and standard deviation, Table 2 below is used to explain the values that represent the centre of the data, i.e., low, moderately low, moderately high, or high for each research objective.

Table 2: Interpretation of Mean Score

Mean Score	Mean Score Interpretation
1.00-2.00	Low
2.01-3.00	Moderately Low
3.01-4.00	Moderately High
4.01-5.00	High

Source: Chew & Zul Hazmi (2018)

Data Analysis

This section discusses the research findings from the research questions that have been formed on the relationship between attitude and environmental factors in forming the desire to be an entrepreneur among Polytechnic's students in Kelantan.

i) Respondent Demographics

Table 3: Respondent Demographics

Respondent Demographics		Frequency	Percent
Gender	Male	49	39.2
	Female	76	60.8
Age	19	4	3.2
	20	99	79.2
	21	9	7.2
	22	8	6.4
	Other	5	4.0
Institution	Politeknik Kota Bharu	98	78.4
	Politeknik Jeli	27	21.6
	DAT	21	16.8

Academic Programme	DPM	19	15.2
	DPR	13	10.4
	DKM	12	9.6
	DKA	19	15.2
	DET	13	10.4
	DAG	9	7.2
	DAQ	19	15.2

The descriptive analysis for the demographic profile of respondents was done using frequency distribution. The result clearly indicates that about 60.8% (76) of the respondents are female, while another 39.2% (49) are male students. The result also shows that 78.4% (98) of PKB students and 21.6% (27) of PJK students are involved in this study. Most of the respondents involved in this study are 20 years old. The academic programme shown with the highest percentage is Diploma in Accountancy (DAT) (16%).

In detail, this research question begins with descriptive analysis.

- ii) Identify the level of attitude factors influence students' desire to be an entrepreneur.

Table 4: Attitude Factors

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
believe that entrepreneurship offers attractive opportunities	125	2.00	5.00	4.0480	.83140
have confidence in my entrepreneurial abilities	125	1.00	5.00	3.9120	.86151
willing to take risks associated with starting a business	125	2.00	5.00	3.9600	.78699
believe that being an entrepreneur provides more control over my professional life	125	2.00	5.00	3.9520	.79165
entrepreneurship offers a higher income compared to traditional employment	125	2.00	5.00	4.0160	.81304
inspired by successful entrepreneurs	125	1.00	5.00	4.1440	.82015
Valid N (listwise)	125				

The results of this study show that the average mean is 4.0053, with a standard deviation of 0.68977. This data shows that the level of student attitude towards entrepreneurship is moderately high. This is clear when students have an attitude of being entrepreneurs and are inspired by successful entrepreneurs, as shown in item 6 with a mean score of 4.1440. Meanwhile, the lowest mean of 3.9120 is shown in item 2, which is that I have confidence in my entrepreneurial abilities. The findings clearly show that most respondents agree with the given statement, meaning most respondents have a positive attitude towards entrepreneurship. Attitude is an important factor in determining a person's career. The findings of this study were found to be in line with the study of Ravi and Nor Aishah (2015), which states that the level of attitude among undergraduate Indian students around Bangi is high. A high entrepreneurial attitude also describes a person having the courage to face problems and always being confident in achieving their goals. Attitudes towards entrepreneurship among students allow individuals to prefer to become entrepreneurs after graduation. A high entrepreneurial attitude, then they are willing to face risks and brave in achieving goals. But different from the study of Hassanain (2015) and Noorizda et al. (2019), when their study reported the student's entrepreneurial attitude is moderately high. Their study shows students are less interested in or prefer to choose an entrepreneurial career after graduation.

iii) Identify the level of environmental factors that influence students' desire to be an entrepreneur.

Table 5: Environmental Factors

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
family support plays an important role in desire to be an entrepreneur	125	1.00	5.00	4.1600	.82696
believe an availability of entrepreneurial role models from Polytechnic encourage me to be an entrepreneur	125	2.00	5.00	4.0160	.83264
always get support and training opportunities from polytechnic	125	2.00	5.00	4.0240	.78765
always keen to take advantage of new business opportunities	125	1.00	5.00	3.9840	.85179
more access to startup funding and financial resources encourages me to be an entrepreneur	125	1.00	5.00	3.9680	.86076
cultural and societal norms in Kelantan create passion to be an entrepreneur	125	1.00	5.00	4.0560	.81621
Valid N (listwise)	125				

Table 6: Cumulative Mean

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
meanATT	125	2.00	5.00	4.0053	.68977
meaneNT	125	2.00	5.00	4.0347	.68237
Valid N (listwise)	125				

The results of the study show that the environment has a mean of 4.0347 with a standard deviation of 0.68237. This data shows the level of environmental factors given or received by Polytechnic students is high. This is shown in item 1, family support plays an important role in desire to be an entrepreneur, with a higher mean score of 4.1600. Meanwhile, the lowest mean of 3.9680 is shown in item 5, which is I believe there is more access to start-up funding and financial resources that encourage me to be an entrepreneur. The findings clearly show most respondents agree with the given statement, meaning most respondents have positive environmental factors towards entrepreneurship.

Entrepreneurial culture and environment at the same time can increase interest in entrepreneurship (Farooq et al.2018).). Findings that discuss environmental factors agree with the findings of Edelman et al. (2016) that children's attitudes and beliefs regarding entrepreneurship are easily shaped by students who work as entrepreneurs. The closest social setting to a family is when students encourage an entrepreneurial mindset among their peers (Farooq et al. 2018). But this is different from Bakar's (2008) finding that it is at a moderate level in influencing students in the field of entrepreneurship. Environmental conditions play a role in influencing the choice of entrepreneurship as a career. Students will also study hard about entrepreneurship and will try to improve related knowledge when they agree with other people's views, even more so if they get good feedback and admit to feeling happy and comfortable working as an entrepreneur (Wan Mohd Zaifurin et al. 2016).

Conclusion

The results of the study found that overall, the perception of the factors that have been stated as the main factors in influencing the interest of polytechnic students in the field of entrepreneurship in Kelantan has achieved the objectives that have been set, where environmental factors have the highest influence on student interest, followed by attitude factors. We can see from the feedback that the environmental factor has the highest score.

This is in line with the government's desire to produce more entrepreneurs among graduates. Fewer job opportunities compared to the number of graduates also make students tend to venture into this field of entrepreneurship. Environmental factors play important roles, such as encouragement from family and opportunities provided by the government and private agencies. In our increasingly globalised world, cultures and economies can be seen as two of the powerful forces shaping human behaviour. There are high possibilities that a person who was born into a family business will also show a high interest in and mind-set as an entrepreneur. Outcomes also show a positive response to questions related to the environment that made them interested in becoming entrepreneurs.

As a higher education institution, Polytechnic has an entrepreneurship curriculum that emphasises the development of students into successful entrepreneurs. Various programmes have been planned, such as inviting successful entrepreneurs as guest speakers, enhancing incubators at Polytechnic Kelantan, and organising entrepreneurial seminars and events annually. These events have helped the students foster interest and provided them with greater opportunities to learn about the world of business as they would be exposed to the latest and most up-to-date platforms or media. Students who are taking entrepreneurship subjects will also be exposed to reaching out to more potential customers through business opportunities provided on TikTok, Instagram, Facebook, and other online social media. The feedback received from the respondents showed that attitude and environmental factors play a big role in inculcating interest and excitement in venturing into being an entrepreneur. It is very important for polytechnics to further strengthen their existing programmes to achieve their mission and vision of producing competitive entrepreneurs. Furthermore, the collaboration between Department of Polytechnic and Community College Education (mypolycc) and the private sector to provide business start-up funds will help to encourage students to enter the field of entrepreneurship, for example, The Unipreneur programme 3.0 that has been implemented in Community Colleges by Bank Rakyat has benefit students to start their business. In the future, it is hoped that this programme can be expanded to Polytechnics. The future researcher is expected to continue the research about the relationship with other factors such as psychological, political, economic, and socio-economic status as factors that influence students' desire to be entrepreneurs.

References

- Abdul Aziz, Y. (2010). *Pengenalan kepada Usahawan dan Keusahawanan*. Kuala Lumpur: Scholarmind Publishing.
- Aishah, A. H. (2017). Perbandingan Tahap Sikap, Pemikiran dan Tingkah Laku Keusahawanan dengan Tahap Perancangan Berniaga Mahasiswa Jurusan Sains. *Journal of Global Business and social Entrepreneurship*, 1(1), 86-99.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683.
- Bakar, R. Z. (2008). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Pelajar Tahun Akhir Terhadap Bidang Keusahawanan di UTM.
- Bazkiaei, H. A. (2020). Do Entrepreneurial Education and Big-Five Personality Traits Predict Entrepreneurial Intention among Universities Students? *Cogent Business and Management*, 7(1), 1-19.
- Edelman, L. F. (2016). The impact of family support on young entrepreneurs' start-up activities. *Journal of Business Venturing*, 31(4), 428-448.
- Farooq, M. S. (2018). Impact of support from social network on entrepreneurial intention of fresh business graduates. *Education + Training*, 60(4), 335-353.
- Gelaidan, H. M. (2017). Entrepreneurial intentions of business students in Malaysia. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 24(1), 54-67.
- Gelderen, M. B. (2008). Explaining entrepreneurial intentions by means of the theory of planned behavior. *Career Development International*, 13 (6), 538-559.
- Genshu, L. Y. (2021). How University Entrepreneurship Support Affects College Students' Entrepreneurial Intention: An Empirical Analysis from China. *Sustainability*, 13, 3224- 3249.
- Hassanain, K. M. (2015). Integrating Zakah, Awqaf and IMF for Poverty Alleviation: Three Models of Islamic Micro Finance. *Jurnal of Economic and Social Thought*, 2(3), 193-211.

- Kolvereid, L., & Isaksen, E. (2006). New business start-up and subsequent entry into self-employment. *Journal of Business Venturing*, 21(6), 866-885.
- Lavelle, B. A. (2019). Entrepreneurship Education's Impact on Entrepreneurial Intention Using The Theory Of Planned Behavior: Evidence From Chinese Vocational College Students. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 1-22.
- Lee-Ross, D. (2017). An examination of the entrepreneurial intent of MBA students Australia using the entrepreneurial intention questionnaire. *Journal of Management Development* 36(9), 1180-1190.
- Liñán, F., & Chen, Y. W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3), 593-617.
- Meyer, N. &. (2018). The importance of entrepreneurship as a contributing factor to economic growth and development: The case of selected European countries. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 10(4), 287-299.
- Munoz P, N. W. (2020). Reorienting entrepreneurial support infrastructure to tackle a social crisis: A rapid response. *Journal of Business Venturing Insights*.
- Noorizda Emellia Mohd Aziz, W. N. (2019). Niat Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar Wanita di Kolej Universiti Islam Melaka (KUIM). *Journal of Business Innovation*, 4(2),36- 49.
- Nur Asmaliza Mohd Noor, N. M. (2020). Students' Performance on Cognitive, Psychomotor and Affective Domain in the Course Outcome for Embedded Course. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3469-3474.
- Nurul Yuliandini, G. H. (2019). Pengembangan Soal Tes Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots) Taksonomi Bloom Revisi di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 37-46.
- Omar, K. M. (2021). Measuring the Entrepreneurship Characteristics and Its Impact on Entrepreneurial Intentions. *Open Journal of Business and Management*, 9, 672-687.
- Pimpa, N. (2019). Entrepreneurship Education: The Learning Conundrum in the Transnational Context. *Humanities and Social Science Reviews*, 7(5), 503-509.
- Puveneswari Ganesan & Wan Muna Ruzanna wan Mohammad. (2021). Motivasi Murid India terhadap Pembelajaran Bahasa Melayu sebagai Bahasa Kedua. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 203-212.
- Rahman, N. B. (2017). Strategi Pembudayaan Aktiviti Keusahawanan Sosial Di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah di Melaka. *International Conference on Global Education*, VI (Ogos), 1224-1235.
- Ravi, N. &. (2016). The relationship between attitude, intention, and entrepreneurship career choice among Malaysian Indian undergraduates. *Akademika*, 86(2), 43-52.
- Renko, M. E. (2015). Understanding and measuring entrepreneurial leadership style. *Journal of Small Business Management*, 53(1), 54-74.
- Shah, I. A. (2020). The Moderating Role of Entrepreneurship Education in Shaping Entrepreneurial Intentions. *Journal of Economic Structures*, 9(1), 1-15.
- Silva, A. (2016). What is leadership? *Journal of Business Studies Quarterly*, 8(1), 15-16.
- Toresingam, T. T. (2019). Pengetahuan dan Kemahiran Guru Terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam Pengajaran dan Pembelajaran Ilmu Asas Perniagaan. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(26), 46-56.
- Wan Mohd Zaifurin Wan Nawang, I. M. (2016). Meramalkan kecenderungan ahli program tunas niaga menceburi kerjaya keusahawanan. *Journal of Holistics Students Development*.1(1), 12-29.
- Wei, M. F. (2017). Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Penilaian Kendiri Pembelajaran Geometri Tingkatan Satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction* 14(1), 211-265.
- www.great.mohe.gov.my

Tahap Minat dan Kemahiran Keusahawanan Pelajar Terhadap Literasi Keusahawanan Digital dalam Kalangan Pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik

Siti Aisyah Binti Ahmad Razali^{1,*} dan Fitriyah Mirojono²

¹ Jabatan Perdagangan, Politeknik METrO Johor Bahru, Malaysia

² Jabatan Perdagangan, Politeknik METrO Johor Bahru, Malaysia

*Corresponding author: siti.aisyah@pmjb.edu.my

Abstrak: Revolusi Keusahawanan Digital telah mencetuskan fenomena yang semakin penting dan meluas. Hal ini telah mengubah landskap perniagaan dan memberikan peluang baru kepada usahawan untuk memulakan, mengembangkan, dan menguruskan perniagaan menggunakan teknologi digital. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap minat dan tahap kemahiran keusahawanan pelajar terhadap literasi keusahawanan digital. Kajian dijalankan di Politeknik Metro Johor Bahru yang merupakan satu-satunya politeknik yang menawarkan Diploma Keusahawanan. Populasi kajian merangkumi jumlah semasa keseluruhan pelajar iaitu 81 orang pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik dari semester 1 sehingga semester 5. Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan kaedah kajian tinjauan iaitu soal selidik dan Google Form sebagai instrumen utama telah digunakan. Dapatan kajian menunjukkan tahap minat dalam kalangan pelajar Politeknik berada pada tahap yang tinggi (min = 4.0736 , sp = 0.671) manakala kemahiran keusahawanan berada pada tahap sederhana tinggi (min = 3.8969 , sp = 0.704) dan literasi keusahawanan digital berada pada tahap sederhana tinggi (min = 3.9639 , sp = 0.733). Selain itu, wujud hubungan positif yang signifikan sangat tinggi antara tahap minat dengan literasi keusahawanan digital ($r=0.757$) dan wujud hubungan positif yang signifikan sangat tinggi antara kemahiran keusahawanan dengan literasi keusahawanan digital ($r=0.779$). Data dianalisis menggunakan perisian SPSS dan hasil kajian yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil kajian ini diharap dapat menyumbang kepada pelbagai pihak untuk meletakkan aspek keusahawanan digital sebagai elemen penting dalam struktur pengajian.

Kata kunci: Literasi Keusahawanan Digital, Tahap Minat, Tahap Kemahiran Keusahawanan Pelajar, Politeknik Malaysia.

Pengenalan

Tujuan utama pelajar selepas menghabiskan pengajian di IPT ialah untuk mencapai keseimbangan antara bekerja dan memiliki kehidupan yang berkualiti. Pelajar beranggapan bahawa tahap pendidikan yang lebih tinggi akan memudahkan mereka dalam mendapatkan pekerjaan yang bersesuaian dengan taraf pendidikan. Namun begitu, tanggapan tersebut telah berubah apabila dunia telah diserang wabak Covid-19 yang memberi kesan kepada mahasiswa dalam mencari pekerjaan. Sehubungan dengan itu, kerajaan Malaysia komited dalam membuat perancangan jangka masa panjang untuk menggalakkan lebih ramai usahawan digital dimana dapat mewujudkan rangka pekerjaan yang lebih menjurus kepada perkembangan teknologi. Menurut MDEC (2016), pengguna media sosial seramai 60 peratus merupakan pembeli secara atas talian dengan menggunakan telefon pintar. Justeru Kementerian Pendidikan Tinggi memperluaskan dengan kerjasama Institut Keusahawanan Negara (INSKEN), Perbadanan Ekonomi Digital Malaysia (MDEC) dan Tekun Nasional. Dalam Pelan Tindakan Keusahawanan Institusi Pendidikan Tinggi 2021-2025, Kementerian Pendidikan Tinggi mengutamakan pendidikan keusahawanan kerana ia dianggap mampu menghasilkan pelajar yang mampu mencipta pekerjaan yang baru. Kementerian Pendidikan Tinggi menyeru semua pihak dalam semua bidang dan industri untuk bekerjasama dalam membangunkan bakat negara yang mempunyai kemahiran usahawan yang penting.

Secara umumnya, menjadi seorang usahawan bukanlah tugas yang mudah. Untuk menjadi usahawan yang berjaya perlu memiliki ciri-ciri yang efektif dan efisien sebelum menceburi bidang keusahawanan digital perlu diketahui oleh pelajar. Oleh itu, pembangunan usahawan pelajar adalah untuk menghasilkan usahawan bumiputera dari dalam kalangan pelajar Diploma supaya mereka mempunyai keyakinan diri dan berdaya saing dalam pelbagai bidang keusahawanan dan akhirnya menjadi seorang usahawan yang berjaya dan berkebolehan dimana memberi kesan ke atas pertumbuhan ekonomi negara. Kemampuan dalam penghantaran data yang tidak terhad dan maklumat yang mampu melepasi sempadan negara dalam perniagaan digital memberi kebaikan yang sangat tinggi kepada semua usahawan digital. Terdapat banyak keluaran produk baru dijual melalui saluran atas talian yang lebih menjimatkan kos berbanding produk yang ditempatkan di premis perniagaan yang lebih tinggi kosnya. Dengan pembelian secara atas talian, proses pembelian, pembungkusan dan penghantaran menjadi lebih cepat dan mudah jika disbanding pembelian secara tradisional yang memerlukan pembeli untuk berkunjung ke lokasi premis perniagaan tersebut. Populasi yang besar terlibat dalam pembelian secara atas talian adalah dari golongan generasi muda. Hal ini disebabkan perniagaan atas talian lebih memudahkan, kepelbagaian produk dan harga yang lebih berpatutan.

Kajian ini dijalankan oleh pengkaji bagi mengenalpasti minat pelajar dan kemahiran keusahawanan sebagai peniaga secara atas talian dengan menggunakan medium digital sebagai asas perniagaan mereka. Kemahiran penggunaan teknologi terkini dan pengembangan jangka panjang diperlukan untuk memahami konsep literasi digital (Reynolds, 2008; Reynolds, 2016). Sebagai pengkaji dan tenaga akademik, ini merupakan elemen penting untuk mengenalpasti tahap minat dan kemahiran keusahawanan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Perkara ini membantu dalam pembentukan modul pengajaran yang lebih efektif dan juga membantu dalam penambahbaikan kurikulum sedia ada. Kajian Payton dan Hague (2010) oleh Futurelab di United Kingdom Literasi Dalam Kurikulum, mengiktiraf bahawa Muda-mudi memerlukan pelbagai kebolehan, jenis pengetahuan dan pemahaman yang berbeza mengenai memupuk kemahiran mereka.

Pernyataan Masalah

Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) mengalakkan institusi pendidikan dalam menerapkan aktiviti keusahawanan dalam setiap kursus yang ditawarkan kepada mahasiswa. Politeknik sangat menekankan bidang keusahawanan dalam kalangan pelajar untuk mengalakkan pelajar mendapatkan pekerjaan secepat mungkin sejajar dengan misi Politeknik bagi melahirkan graduan holistic dengan bercirikan keusahawanan daya seimbang. Sejalan dengan itu, Politeknik Malaysia yang menawarkan kos Diploma Keusahawanan adalah Politeknik Metro Johor Bahru. Di Politeknik Metro Johor Bahru, antara kursus utama yang ditawarkan bagi memantapkan lagi kemahiran dan minat pelajar adalah kursus Keusahawanan Digital (DPU30013) dan Asas Keusahawanan (MPU 22012) dimana dengan pengisian kursus ini mampu meningkatkan kemahiran dan minat pelajar tentang keusahawanan digital. Selain itu, pemantapan dari segi kemahiran bekerja didalam kumpulan, kemahiran kepimpinan dan kemahiran berkomunikasi didedahkan bagi melahirkan usahawan yang berjaya dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan. Disamping itu, Politeknik Metro Johor Bahru (PMJB) telah menyertai pelbagai aktiviti dan pertandingan keusahawanan malah turut menyediakan platform di peringkat kebangsaan bagi penyertaan usahawan dalam kalangan mahasiswa dan mahasiswi dari seluruh institusi seperti pertandingan Program Business Opportunity Through Social Media Competition (BOSMeC 2.0) dan Competition For Potentially Excellent & Talents Entrepreneurs @ MOHE 2022 (COMPETE).

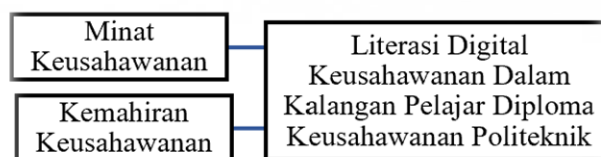
Dalam konteks ini, pendidikan keusahawanan melalui program-program latihan keusahawanan menjadikan ia medium yang cepat, mudah dan biasa digunakan bagi proses perubahan sikap yang dimaksudkan. Program pendidikan keusahawanan boleh dianjurkan di tempat pengajian untuk memupuk minat pelajar menjadi usahawan seterusnya mendedahkan pelajar dengan aktiviti pembudayaan keusahawanan. Pelajar perlu kreatif, inovatif, cekal, tabah dan berani menanggung risiko untuk menceburkan diri sebagai usahawan (Norafza Abd Rashid, 2018). Walaupun telah banyak usaha yang telah dijalankan pihak PMJB, masih ramai di antara pelajar masih tidak mempunyai kesedaran dimana perniagaan merupakan kerjaya yang paling terbaik dan selamat bagi menghadapi era revolusi 4.0. Oleh yang demikian, sikap dan minat mereka terhadap kerjaya keusahawanan harus diperbetulkan kerana kebanyakan pelajar mempunyai motivasi dan dorongan yang rendah untuk membangunkan perniagaan sendiri. Pelajar juga kurang melihat peluang perniagaan yang tersedia di media sosial dan lambat bertindak untuk memenuhi keperluan masyarakat (Salmianti, 2015). Kerjaya dalam bidang keusahawanan tidak mendapat sambutan yang menggalakkan dari kalangan mahasiswa di Malaysia. Ini kerana kerjaya dalam bidang keusahawanan memerlukan siswazah untuk memiliki sikap, kecenderungan personaliti kerjaya, tahap keinginan dan tingkah laku pemilihan kerjaya keusahawanan yang tinggi (Nor Aishah, 2005). Kajian Jing et al. (2016) di China mendapati kegagalan pelajar memulakan perniagaan adalah perkara biasa berpunca daripada kekurangan penerapan sikap keusahawanan semasa pengajian di universiti dan kolej. Kegagalan ini memberi makna bahawa sikap dan hasrat pelajar terhadap bidang keusahawanan tidak berada pada tahap yang memuaskan (Azmi et al. 2012; Jing et al. 2016; Lee et al. 2017).

Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

- i. Mengenalpasti hubungan tahap minat keusahawanan terhadap literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar diploma keusahawanan
- ii. Mengenalpasti hubungan tahap kemahiran keusahawanan pelajar terhadap literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar diploma keusahawanan

Konsep Rangka Teori



Rajah 1 : Hubungan Tahap Minat dan Kemahiran Keusahawann terhadap Literasi Keusahawanan dalam kalangan Pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik

Sorotan Literatur

Literasi Keusahawanan Digital

Teknologi digital dalam perniagaan telah memberi peluang yang baharu untuk ramai usahawan sekarang. “Digital” merujuk kepada penyertaan dalam internet dan penggunaannya, yang melibatkan pelbagai tindakan yang berkaitan dengan mencapai inklusif maklumat (Noor Hafizah & Rosnaimah 2015). Penyertaan perniagaan secara digital dianggap sebagai individu yang mudah menggunakan akses internet. Selain itu, Literasi ini juga ditakrifkan sebagai penguasaan ilmu dari pelbagai perspektif (Koo Yew Lie et al., 2010). Menurut Noor Hafizah dan Rosnaimah (2015) mentakrifkan literasi keusahawanan sebagai keupayaan seseorang untuk menguasai strategi dan kemahiran yang berkaitan dengan daya pemikiran kritis dan kreatif disamping kemahiran tambahan yang boleh membantu mereka menjadi individu yang lebih berdikari. Pendigitalan perniagaan juga ditakrifkan sebagai transformasi proses perniagaan, termasuk urus niaga, perkhidmatan, pengurusan pelanggan dan maklumbalas dalam dunia digital yang lengkap (Eva Faridah et al., 2019).

Kajian mendapati bahawa usahawan Malaysia mahir dalam keusahawanan digital seperti menggunakan platform e-dagang dan memasarkan dalam talian. Kajian Nadia dan Norasmah (2020) mendapati bahawa para usahawan telah berupaya menggunakan ICT untuk mendapatkan maklumat bertulis terkini daripada pelbagai sumber dan mempunyai keupayaan untuk belajar pelbagai bidang perniagaan dan kemahiran melalui pelbagai sumber maklumat seperti Internet, majalah dan surat khabar, malah mereka juga boleh menggunakan platform media sosial untuk berhubung dengan pelanggan untuk pemasaran dalam talian. Oleh itu, terdapat hubungan yang ketara antara minat dan kemahiran keusahawanan dan literasi keusahawanan digital dalam kalangan masyarakat, terutamanya dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Kajian ini mengenalpasti tahap minat dan kemahiran keusahawanan terhadap . Hasil dapatan boleh digunakan untuk mengukur sejauh mana masyarakat memahami keusahawanan digital.

Minat Keusahawanan

Pemikiran tentang masa hadapan bergantung generasi terkini. Pemilihan keusahawanan adalah proses yang berterusan, bermula semasa kanak-kanak melihat dunia keusahawanan dan berlanjutan sehingga remaja dan awal dewasa Asmar (2015). Minat dan persepsinya tentang bidang keusahawanan menjadi penggerak utama untuk bidang keusahawanan yang akan dipilih. Selain itu, bidang keusahawanan yang dipilih oleh seseorang akan mempengaruhi tahap kemahiran seseorang dalam bidang tertentu. Hasil dapatan boleh membantu mengukur tahap minat masyarakat untuk keusahawanan. Dalam kajian yang dijalankan oleh Asmar (2015), minat keusahawanan dinilai dengan tiga pecahan atau komponen iaitu komitmen, kecenderungan dan keinginan manakala penyelidikan Zunaini dan Norasmah (2019), berdasarkan Teori Peristiwa Keusahawanan Shapero dan Shokol (1982), menerangkan tiga komponen minat keusahawanan. Tiga komponen ini menerangkan keinginan, kebolehlaksanaan dan kecenderungan untuk bertindak atau bertindak secara individu. Di samping itu, beliau menekankan bahawa minat keusahawanan bergantung pada keupayaan dan komitmen yang ditunjukkan untuk mencapai objektif. Oleh itu, kajian ini telah mengukur dan mengenalpasti tahap minat keusahawanan terhadap literasi keusahawanan digital.

Kemahiran Keusahawanan

Faktor pengurusan, pemasaran dan kewangan adalah cara untuk mengukur tahap kemahiran keusahawanan (Akmaliah & Habibah 2004). Hal ini disokong oleh Asmar (2015), yang menyatakan bahawa kemahiran pengetahuan keusahawanan merujuk kepada semua yang kita ketahui tentang keusahawanan, termasuk pengetahuan asas keusahawanan, pengetahuan modal, pengetahuan pengurusan, pengetahuan tentang proses dan hasil produksi, dan pengetahuan tentang pemasaran. Nadia dan Norasmah (2020) menyatakan bahawa usahawan boleh meningkatkan prestasi, daya saing dan kekuatan mereka melalui kemahiran yang mereka ada. Menurut McClelland, usahawan sebagai orang yang kreatif dan mempunyai keinginan tinggi untuk mencapai sesuatu. Untuk berjaya dalam apa jua bidang keusahawanan, kemahiran keusahawanan adalah penting (Sarebah et al. 2010). Selain itu, kemahiran keusahawanan merangkumi keupayaan untuk mengendalikan sumber, mempromosikan produk, menggabungkan idea baharu dalam pembuatan dan menyelesaikan isu syarikat. Kemahiran pengurusan sumber, kemahiran berinovasi dan kemahiran kreatif adalah kemahiran penting yang mempengaruhi keusahawanan. Jika keusahawanan ingin berjaya, mereka mesti mempunyai kemahiran pengurusan yang penting. Menurut kajian yang dijalankan oleh Nadia dan Norasmah (2020), dalam usaha untuk menjadi peniaga atau usahawan yang berjaya aspek penting untuk mempunyai kemahiran asas keusahawanan. Hasil kajian beliau menunjukkan bahawa walaupun setiap masyarakat mempunyai kebolehan keusahawanan yang tinggi, terdapat juga kadar peratus menunjukkan usahawan yang gagal terutamanya di kalangan wanita.

Metodologi

Secara umumnya kajian ini dijalankan bagi melihat tahap minat dan kemahiran keusahawanan terhadap literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Kajian ini berbentuk deskriptif dan menggunakan kaedah kajian tinjauan untuk memahami tahap literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Data statistik deskriptif digunakan untuk meringkaskan data atau maklumat populasi atau sampel dan kebiasaanya kaedah ini digunakan dalam kajian melalui borang soal selidik untuk menganalisis data kajian (Azizi Yahaya et al. 2007). Kajian ini menggunakan Statistical Package Social Science (SPSS) versi 23. Menurut Noraini (2010) borang soal selidik digunakan dalam kajian bagi mendapatkan data tentang pandangan individu melalui sesuatu perkara. Justeru individu yang dirujuk merupakan populasi yang dikaji dalam kajian. Memandangkan Diploma Keusahawanan hanya ditawarkan di Politeknik Metro Johor Bahru sahaja, kajian soal selidik ini menggunakan populasi pelajar yang merangkumi 81 orang pelajar. Kajian Soal selidik ini diedarkan kepada pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik dari Semester 1 sehingga Semester 5. Instrumen kajian ini terbahagi kepada empat bahagian iaitu bahagian A, B, C dan D dengan diukur menggunakan skala likert lima mata bagi memperoleh jawapan daripada responden. Jadual 1 merujuk kepada perincian bilangan item bagi setiap bahagian.

Jadual 1: Perincian item soal selidik

Bahagian	Aspek	Bilangan Item
A	Demografi Responden	2
B	Tahap Minat Keusahawanan	9
C	Kemahiran Keusahawanan	9
D	Literasi Keusahawanan Digital	9

Kajian ini menggunakan analisis deskriptif untuk menjawab setiap persoalan kajian melalui dapatan min, sisihan piawai, frekuensi dan nilai peratusan yang dihasilkan. Jadual 2 merujuk kepada Intreprestasi Skor Min yang digunakan dalam kajian.

Jadual 2: Intreprestasi Skor Min yang digunakan dalam kajian

Skor Min	Interprestasi Skor Min
1.00 hingga 2.00	Rendah
2.01 hingga 3.00	Sederhana Rendah
3.01 hingga 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 hingga 5.00	Tinggi

Sumber: Adaptasi dari Norasmah 2002

Ujian kolerasi juga digunakan untuk membuktikan secara empirikal melalui kaedah statistik sama ada wujud atau tidak hubungan yang signifikan, bagaimana bentuk hubungan yang wujud tersebut positif atau negatif dan pengukuran kekuatan hubungan antara pembolehubah. Ujian Kolerasi Pearson dijalankan untuk memenuhi objektif kajian iaitu mengkaji hubungan sikap keusahawanan dengan kecenderungan keusahwanan digital. Jadual 3 merujuk kepada Tafsiran Pekali Korelasi

Jadual 3: Tafsiran Pekali Korelasi

Nilai Pekali Kolerasi (r)	Tafsiran Pekali
0.01 hingga 0.09	Boleh diabaikan
0.10 hingga 0.29	Rendah
0.30 hingga 0.49	Sederhana
0.50 hingga 0.69	Rendah
0.70 hingga 0.99	Sangat Tinggi
1.00	Sangat Tinggi

Sumber: Davies 1971

Dapatan Kajian

Analisis Demografi

Kajian dijalankan merupakan tinjauan awal dalam kalangan pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik. Populasi dikaji seramai 81 orang pelajar namun hanya 80 orang pelajar sahaja yang menjawab borang soal selidik. Oleh itu dapatan kajian ini menganalisis 80 orang pelajar Diploma Keusahawanan Politeknik sahaja. Merujuk Jadual 4, terdapat 5 program dalam Diploma Keusahawanan Politeknik yang terdiri daripada DEN1A, DEN2A, DEN3A, DEN4A dan DEN5A dimana DEN1A sebanyak 15 peratus (12 responden), DEN2A sebanyak 17.5 peratus (14 responden), DEN3A sebanyak 25 peratus (20 responden), DEN4A sebanyak 27.5 peratus (22 responden) dan DEN5A sebanyak 15 peratus (12 responden).

Jadual 4: Perincian item Program

PROGRAM	JUMLAH	PERATUS %
DEN 1A	12	15.0
DEN 2A	14	17.5
DEN 3A	20	25.0
DEN 4A	22	27.5
DEN 5A	12	15.0
JUMLAH	80	

Jadual 3 dibawah menunjukkan seramai 33.8 peratus (27 responden) iaitu jantina lelaki manakala seramai 66.3 peratus (53 responden) iaitu jantina perempuan terlibat dalam kajian yang dijalankan.

Jadual 5: Perincian item Jantina

JANTINA	JUMLAH	PERATUS
LELAKI	27	33.8
PEREMPUAN	53	66.3

Analisis Tahap Minat

Berdasarkan Jadual 6, pernyataan yang mempunyai skor min tinggi pada item 5 dimana pelajar mempunyai minat yang tinggi untuk mengeluarkan wang bagi menjalani latihan Keusahawanan Digital dengan nilai skor sebanyak 4.30 dan sisihan piawaian ialah 0.683. Bagi pernyataan yang memperoleh skor min sederhana tinggi ialah pernyataan pada item 2 dimana pelajar berminat dalam membina hubungan dengan banyak orang dengan skor min 3.70 dan sisihan piawaian 0.960. Pernyataan di item 7 memperoleh min kedua sederhana tinggi iaitu sentiasa membaca berita berkaitan dengan keusahawanan melalui media masa dengan skor min 3.80 dan sisihan piawaian ialah 1.048 manakala Pernyataan di item 1 memperoleh min kedua tinggi iaitu mempunyai minat untuk menjalani latihan berkaitan dengan Keusahawanan Digital dengan skor min 4.21 dan sisihan piawaian ialah .822. Hal ini, merumuskan responden bersetuju dimana responden sanggup membelanjakan wang untuk menjalani latihan yang berkaitan keusahawanan digital. Hal ini disokong oleh kajian Asiah et al. 2018 menyatakan minat keusahawanan seseorang individu dapat merangsang untuk menceburi bidang keusahawanan sebagai salah satu alternatif bagi pembinaan kerjaya yang baru. Selain itu, kajian oleh Azwin Darkina et al (2021) turut merumuskan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara tahap minat dan tahap kecenderungan dalam pemilihan kerjaya keusahawanan. Oleh itu, meletakkan minat keusahawanan boleh meningkatkan kecenderungan seseorang individu bagi menceburi dan memiliki perniagaan (Nor Asiah et al. 2018).

Jadual 6: Perincian item soal selidik

Item	Aspek Tahap Minat Keusahawanan	Skor Min	Skor Sisihan Piawaian
1	Saya mempunyai minat untuk menjalani latihan berkaitan dengan Keusahawanan Digital	4.21	0.822
2	Saya mempunyai minat untuk membina hubungan dengan banyak orang	3.70	0.960
3	Saya mempunyai minat untuk menyertai program - program Keusahawanan Digital yang dianjurkan oleh pelbagai pihak	3.99	0.948
4	Saya mempunyai minat untuk menyimpan sebahagian wang belanja	4.11	0.941
5	Saya sanggup mengeluarkan wang untuk menjalani latihan Keusahawanan Digital	4.30	0.683

6	Saya mempunyai minat untuk mencari idea-idea baru dan inovatif dalam menyelesaikan masalah	4.16	0.754
7	Saya mempunyai minat untuk sentiasa membaca berita berkaitan dengan Keusahawanan Digital melalui media masa	3.80	1.048
8	Saya mempunyai minat untuk bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas yang telah diberikan kepada saya	4.19	0.695
9	Saya mempunyai minat yang tinggi untuk lebih berjaya dalam Keusahawanan Digital	4.20	0.892
Min Keseluruhan		4.0736	

Hubungan Tahap Minat terhadap Literasi Keusahawanan Digital Pelajar Politeknik

Jadual 7 menunjukkan analisis korelasi Pearson bahawa terdapat hubungan yang sangat tinggi antara tahap minat terhadap literasi keusahawanan digital. Nilai pekali kolerasinya ialah $r = 0.757$. Ini bermakna wujud hubungan positif sangat tinggi antara minat pelajar Politeknik dengan literasi keusahawanan digital. Semakin tinggi tahap minat, semakin kuat literasi keusahawanan digital. Dapatan ini menunjukkan minat merupakan faktor penggerak kepada literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar Politeknik untuk memulakan perniagaan setelah tamat pengajian nanti.

Jadual 7: Perincian item Pekali Korelasi antara Tahap Minat terhadap Literasi Keusahawanan Digital

Pemboleh ubah tidak bersandar	Pemboleh ubah bersandar Literasi Keusahawanan Digital	
	Pearson Correlation	0.757**
Tahap Minat	Sig. (2-tailed)	0.000
	N	80

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Kemahiran Keusahawanan

Berdasarkan Jadual 8, pernyataan yang mempunyai skor min tinggi pada item 2 dimana pelajar memiliki kemahiran dalam mengagihkan tugas/ tanggungjawab dengan rakan sekerja dengan nilai skor sebanyak 4.26 dan sisihan piawaian ialah 0.752. Bagi pernyataan yang memperoleh skor min sederhana tinggi ialah pernyataan pada item 1 dimana pelajar memiliki kemahiran dalam membentuk prosedur untuk menggunakan masa dengan produktif dengan skor min 3.88 dan sisihan piawaian 0.856. Pernyataan di item 8 memperoleh min sederhana tinggi iaitu memiliki kemahiran dalam mengemas kini rekod kewangan dengan skor min 3.83 dan sisihan piawaian ialah .938 manakala Pernyataan di item 3 memperoleh min kedua tinggi iaitu memiliki kemahiran dalam membentuk kemahiran mengurus dengan rakan sekerja dengan skor min 4.21 dan sisihan piawaian ialah .787. Hal ini, merumuskan bahawa responden bersetuju dimana responden mempunyai kemahiran yang tinggi dalam mengagihkan tugas dan membentuk kemahiran mengurus yang baik dengan rakan sekerja. Hal ini disokong oleh kajian Mohd Afandi et al. (2020), dimana ia menjelaskan kemahiran dan pengetahuan membolehkan individu dalam merancang masa hadapan serta menyelesaikan masalah yang timbul. Selain itu, kemahiran dan pengetahuan dapat mengurangkan risiko kegagalan dalam dunia perniagaan (Norasmah & Salmah 2011). Oleh hal yang

demikian, kemahiran keusahawanan adalah penting dalam membantu pelajar menguruskan perniagaan digital dengan lebih efektif dan efisien dengan bermodalkan mengikut kemampuan yang bersesuaian dengan pelajar.

Jadual 8: Perincian item soal selidik

Item	Aspek Kemahiran Keusahawanan	Skor Min	Skor Sisihan Piawaian
1	Saya memiliki kemahiran dalam membentuk prosedur untuk menggunakan masa dengan produktif	3.78	0.856
2	Saya memiliki kemahiran dalam mengagihkan tugas/ tanggungjawab dengan rakan sekerja	4.26	0.752
3	Saya memiliki kemahiran dalam membentuk kemahiran mengurus dengan rakan sekerja	4.21	0.787
4	Saya memiliki kemahiran dalam mencari peluang keuntungan baru	3.86	0.838
5	Saya memiliki kemahiran dalam mengira harga jualan produk	3.88	0.877
6	Saya memiliki kemahiran dalam mengira untung kasar dan bersih perniagaan	3.84	0.892
7	Saya memiliki kemahiran dalam menentukan keperluan pelanggan	3.93	0.808
8	Saya memiliki kemahiran dalam mengemas kini rekod kewangan	3.83	0.938
9	Saya memiliki kemahiran menentukan kekuatan dan kelemahan persaingan	4.18	0.816
Min Keseluruhan		3.9744	

Hubungan Kemahiran Keusahawanan terhadap Literasi Keusahawanan Digital Pelajar Politeknik

Jadual 9 menunjukkan analisis korelasi Pearson bahawa terdapat hubungan yang sangat tinggi antara kemahiran keusahawanan terhadap literasi keusahawanan digital. Nilai pekali kolerasinya ialah $r = 0.779$. Ini bermakna wujud hubungan positif sangat tinggi antara kemahiran keusahawanan pelajar Politeknik dengan literasi keusahawanan digital. Semakin tinggi kemahiran keusahawanan, semakin kuat literasi keusahawanan digital. Dapatan ini menunjukkan kemahiran keusahawanan merupakan faktor penggerak kepada literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar Politeknik untuk memulakan perniagaan setelah tamat pengajian nanti.

Jadual 9: Perincian item Pekali Korelasi antara Kemahiran Keusahawanan terhadap Literasi Keusahawanan Digital

Pemboleh ubah tidak bersandar	Pemboleh ubah bersandar Literasi Keusahawanan Digital	
Kemahiran Keusahawanan	Pearson Correlation	0.779**
	Sig. (2-tailed)	0.000
	N	80

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Literasi Keusahawanan Digital

Berdasarkan Jadual 8, pernyataan yang mempunyai skor min tertinggi pada Item 2 dimana pelajar mempunyai kemahiran dalam penggunaan platform media sosial (facebook, instagram, youtube dan tiktok) untuk perniagaan dengan nilai skor sebanyak 4.14 dan sisihan piawaian ialah 0.832. Bagi pernyataan yang memperoleh skor min terendah ialah pernyataan pada Item 8 dimana mempunyai kemahiran dalam penjualan barangan atau perkhidmatan tanpa kekangan masa dan batasan tempat (fleksibel) dengan skor min 3.75 dan sisihan piawaian 0.935. Pernyataan di Item 7 memperoleh min kedua terendah iaitu mempunyai kemahiran dalam menjana pendapatan secara atas talian dengan skor min 3.79 dan sisihan piawaian ialah 1.015 manakala Pernyataan di Item 1 memperoleh min kedua tertinggi iaitu mempunyai kemahiran dalam penggunaan internet dalam perniagaan dengan skor min 4.13 dan sisihan piawaian ialah .848. Hal ini, merumuskan bahawa responden bersetuju bahawa mereka mempunyai kemahiran yang bagus dalam penggunaan internet dan penggunaan platform media sosial iaitu facebook, intsgaram, youtube dan tiktok bagi perniagaan yang dijalankan. Penguasaan keusahawanan digital adalah perkara utama dalam era digital sekarang. Hal ini disokong oleh kajian Asiah et al. (2018) telah menunjukkan bahawa penggunaan digital berupaya memajukan golongan usahawan digital. Masyarakat perlu dididik melalui pelbagai media dalam talian, termasuk media sosial dan platform lain yang digunakan oleh usahawan digital masa kini..

Jadual 8: Perincian item soal selidik

Item	Aspek Literasi Keusahawanan Digital	Skor Min	Skor Sisihan Piawaian
1	Saya mempunyai kemahiran dalam penggunaan internet dalam perniagaan	4.13	0.848
2	Saya mempunyai kemahiran dalam penggunaan platform media sosial (facebook, instagram, youtube dan tiktok) untuk perniagaan	4.14	0.832
3	Saya mempunyai kemahiran dalam membina laman web atau gerai perniagaan dalam talian (online shopping)	3.85	0.915
4	Saya mempunyai kemahiran dalam membina asas fotografi menggunakan telefon pintar untuk pemasaran perniagaan	3.96	0.906

5	Saya mempunyai kemahiran dalam membina asas pengeditan gambar dan Video menggunakan telefon pintar	4.08	0.868
6	Saya mempunyai kemahiran dalam teknik copywriting yang bersesuaian dengan produk saya	3.94	0.847
7	Saya mempunyai kemahiran dalam menjana pendapatan secara atas talian	3.79	1.015
8	Saya mempunyai kemahiran dalam penjualan barangan atau perkhidmatan tanpa kekangan masa dan batasan tempat (fleksibel)	3.75	0.935
9	Saya memilih untuk menjadi Usahawan Digital pada masa akan datang	4.06	0.876

Min Keseluruhan **3.9639**

Implikasi dan Kesimpulan

Dapatan kajian ini merumuskan hubungan bahawa tahap minat dan tahap kemahiran keusahawanan mempunyai hubungan positif yang signifikan sangat tinggi terhadap tahap literasi keusahawanan digital. Namun begitu, secara purata min keseluruhan bagi ketiga-tiga pemboleh ubah, skor min bagi tahap literasi keusahawanan digital adalah yang terendah berbanding pemboleh ubah yang lain. Kajian ini menyimpulkan bahawa masih terdapat kekurangan literasi keusahawanan digital dalam kalangan pelajar berkaitan dengan perniagaan atas talian dan penggunaan-penggunaan alatan elektronik atau penggunaan aplikasi didalam telefon pintar. Oleh itu, pelajar digalakkan menceburi bidang keusahawanan serta meningkatkan literasi keusahawanan digital dengan memperbanyakkan program advokasi dan promosi, penyediaan bimbingan latihan pembangunan digital dan penyediaan skim bantuan pinjaman kepada usahawan. Pelaksanaan idea ini bertujuan untuk melibatkan pihak-pihak yang berkaitan, termasuk badan-badan kerajaan, kerajaan tempatan, NGO, dan pihak swasta, dengan tujuan merancang dan melaksanakan pelbagai inisiatif yang termasuk program pembangunan keusahawanan, penyediaan pelbagai perkhidmatan keusahawanan, serta skim-skim pinjaman untuk pihak usahawan. Pembangunan dan penyediaan program-program ini perlu dipantau secara berkala agar kesannya terhadap kejayaan usahawan lebih cemerlang dan mampu bertahan serta bersaing dengan pasaran perniagaan masa kini. Akhir sekali, kajian ini memberikan sumbangan yang besar kepada bidang keusahawanan di Malaysia, terutamanya dalam literasi keusahawanan digital. Penelitian ini sejajar dengan hasrat Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) untuk menjadikan bidang keusahawanan sebagai teras utama dalam merangka pekerjaan baru. Hal ini kerana kajian memfokuskan kepada minat dan kemahiran keusahawanan yang mampu menyumbang kepada peningkatan dalam kemahiran literasi keusahawanan digital. Kajian ini juga telah menunjukkan bahawa kemahiran literasi keusahawanan digital adalah amat penting dalam memastikan kelangsungan dan daya tahap perniagaan yang dilakukan dalam era digital.

Rujukan

- Asmar Yulastri. 2015. Pengaruh kecenderungan personaliti kerjaya, tahap pengetahuan keusahawanan dan aspirasi kerjaya terhadap minat kerjaya keusahawanan pelajar Sekolah Menengah Vokasional (SMV) Barat. Tesis Doktor Falsafah, Universiti Kebangsaan Malaysia
- Azmi , A., Nik Hairi, O., & Lee Kuan, Y. (2012). Faktor kritikal kejayaan usahawan dalam perniagaan. *E-Bangi Journal of Human Sciences and Humanities*, 34-45.
- Eva Faridah Z., Ahmad Nur Fitri Bryan A., & Azizzul Aiman R. 2019. Tahap pendigitalan perniagaan dalam kalangan usahawan PKS Mara di Melaka. *Politeknik & Kolej Komuniti. Journal of Life Long Learning* 3(1): 130-141
- Harisfathillah, N. H. (2022). *Kecenderungan Kerjaya Keusahawanan Era COVID-19* (N. Tambi, Ed.) [Review of *ecendurangan Kerjaya Keusahawanan Era COVID-19*].
- Hamzah, M. R., Ku Amir, K. A., Ismail, Prof. M. Dr. N., Ahmad, N., & Nordin, N. (2009). *Tahap Pengetahuan dan Minat Pelajar Universiti Malaysia Perlis Terhadap Bidang Keusahawanan: Satu Tinjauan ke Arah Pembentukan Teknousahawan* [Review of *Tahap Pengetahuan dan Minat Pelajar Universiti Malaysia Perlis Terhadap Bidang Keusahawanan: Satu Tinjauan ke Arah Pembentukan Teknousahawan*].
- Khalil, N. F., Buang, N. A., & Othman, N. (2021). Literasi Media Sosial Pelajar Politeknik Terhadap Aspirasi *Kerjaya Keusahawanan Digital. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(2), 22-32
- KooYew Lie & Hazita Azman (2010). Tahap literasi dalam Bahasa Inggeris di kalangan belia di Institut Belia Kebangsaan, 35-51.
- Mohd Afandi, Syahrul Deen, Shofiyyah Moidinc, Izzat Amsyar, Faezy Adenane & Nurul Farhanah. 2020. Pembangunan keusahawanan asnaf luar bandar di Negeri Pahang (development of rural asnaf entrepreneurs in pahang). *Journal of Islamic Philanthropy & Social Finance (JIPSF)* 2(1): 48-61.
- Nor Aishah. (2005). Hubungkait Pendidikan Universiti dengan Tingkah Laku Kerjaya Keusahawanan Siswazah ke Arah Pembangunan Pendidikan Keusahawanan Yang Berkesan. Draf Laporan Akhir Projek Penyelidikan UKM.
- Nor Asiah, Noor Hasni Juhdi, Rosilah Hassan, Radin Siti Aishah, & Radin A. Rahman. 2018. Mengalakkan kecenderungan pelajar terhadap keusahawanan melalui literasi digital, penggunaan ICT dan kecekapan sendiri dalam kalangan pelajar universiti. *Jurnal Personalia Pelajar* 21(1): 43-53.
- Norafza Abd Rashid. (2018). Efikasi sendiri kerjaya, kematangan kerjaya dan tingkahlaku pemilihan kerjaya keusahawanan pelajar ekonomi tingkatan enam. Bangi: Tesis Sarjana UKM.
- Noor Hafizah Hassan & Rosnaimah Mohamed Yunos. 2015. Tahap Literasi Keusahawanan Digital dalam Kalangan Pelajar yang Mengikuti Kursus DPB5063 Pembangunan Keusahawanan Digital. Jabatan Perdagangan, Politeknik Merlimau.
- Noraini Idris. 2013. Penyelidikan dalam pendidikan. Edisi kedua. Kuala Lumpur: McGraw- Hill Education.
- Rosmalaily Binti Zainul Abidin & Rosfahihah Binti Roslan (2013). Kajian politeknik sebagai institusi pilihan utama pelajar di Jabatan Perdagangan Politeknik Merlimau
- Salmianti, M. (2015). Tinjauan Kecenderungan Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar di Institusi Pengajian Tinggi Awam. *Jurnal Sains Sosial dan Kemanusiaan*, 40-48.
- Zulhafizi, M. & Zurinah. 2021. Faktor kejayaan usahawan muda dalam perniagaan Industri Kecil dan Sederhana (IKS) di Malaysia. *Jurnal Wacana Sarjana* 5 (1): 1-13.

Financial Literacy and Entrepreneurial Intention Among TVET Graduates

Asikin Aziz^{1,*}, Noraindah Abdullah Fahim² and Siti Khadijah Sebli Joney³

^{1,2} Department of Commerce, Politeknik METrO Johor Bahru, Johor, Malaysia.

³ Faculty of Economic and Business, Universiti Malaysia Sarawak, Sarawak, Malaysia.

*Corresponding author: nurasikin.aziz@pmjb.edu.my

Abstract. This study examines the level of financial literacy among TVET graduates and their determination to engage in entrepreneurial activities. Focusing on students from Politeknik METrO Johor Bahru graduating in 2020-2022, the data collected 107 responses which matches the criteria as TVET graduates from various programmes. Data collected through questionnaire distribution and analyzed using descriptive analysis. The finding shows TVET graduates are financially illiterate but more likely to have entrepreneurial intentions. The result indicates that academic programmes have positive correlation with financial literacy. The findings suggest that the motivation to engage in entrepreneurship among TVET graduates is not necessarily dependent on their level of financial literacy. The result confirmed that TVET graduates that are supposed to be skillful graduates to fulfill industrial needs and be full-time employees still have positive perceptions towards entrepreneurship and desire to create or manage a new business.

Keywords: financial literacy, entrepreneurship, TVET

Introduction

Technical and Vocational Education and Training (TVET) is a process of education and training that aims for career direction and major emphasis on industry practices. The high demand for skilful workers in our developing country made the Government put continuous efforts in strengthening the industry by offering wider options of TVET programmes under different ministries.

Referring to Graduate Employability (National) 2021 by Ministry of Higher Education (MOHE), TVET graduates outperformed higher level degrees in employability. Community College (94.6%) and Polytechnic (93.7%) graduates lead the employability rate, passing the 88 per cent of Public Universities (UA). The relevance of TVET programmes to fulfill industry-specific needs helps to decrease skill-related underemployment, making it a better choice among SPM leavers for their future employment opportunities.

However, the post-pandemic has reshaped the work trends and structure. Striving for life during pandemic sees a great number of youth involvement in the gig-economy industry. A study by the Statistics Department shows 97.71 per cent of youth aged 15 to 30 years old are involved in p-hailing despite having Diploma and Bachelor's Degrees. Gig economy has facilitated a type of worker with time flexibility and supplementary income, which replicates these freelancers as micro-entrepreneur.

When TVET is primarily focused on preparing skillful graduates to fulfill industrial needs and be full-time employees, this can be an opportunity to create more entrepreneurs among TVET graduates. According to MOHE, 13.1 percent of employed TVET graduates in 2021 are entrepreneurs. This achievement shows positive progress in recalibrating TVET graduates toward entrepreneurship through Entrepreneurship Integrated Education (EIE) by MOHE.

The vision of EIE is to make Malaysia an inclusively entrepreneurial and innovative country, as it is the way to drive Malaysian economic development. In dealing with start-up or managing business ventures, an entrepreneur must have an ability in a basic financial skill. According to the Financial Planning Association of Malaysia (FPAM), a financially literate person will have necessary awareness, knowledge and skills for his personal or business financial decisions. The understanding will lead an entrepreneur to have the right behavior towards better business decisions.

Entrepreneurship curriculum can be varied and mostly concerned about the potential opportunities for business ventures, or developing on personal behavior but very less focus on financial education to ensure the business survivability in various market conditions. Numerous significant and insignificant studies have examined the impact of demographic towards financial literacy across countries (Ansari et. al, 2023), thus proved the interesting concerns of researchers towards the determinants and ways to improve financial literacy among people. Furthermore, Financial Education Network (FEN) was established to improve Malaysian financial literacy rate currently standing at 59.7 percent. This indicates the financial literacy level among Malaysians is still low, consequently reducing the ability for people to build emergency funds as financial resilience and it is related to people's well-being (Tahir et. al, 2022).

TVET graduates possess pertinent practical skills and knowledge that not only render them highly suitable for self-employment and entrepreneurship but also enable them to navigate and thrive in the post-COVID economic landscape. However, sustaining the new venture as a young graduate requires a combination of many factors and actions. One of the important factors is financial management, to ensure sufficient funding to cover initial costs and sustain the business during the early stages.

The start-up phase is the critical period where the company is establishing itself in the market and trying to get traction. Therefore, financial literacy is a foundational skill for young graduate entrepreneurs. Based on this, several relevant research questions were formulated to help guide this study:

- What is the relationship between demographic factors (gender, programme, job status) and financial literacy among TVET graduates?
- Are TVET graduates financially literate?
- Is financial literacy mediating the influence of demographic and entrepreneurial intention?

Literature Review

Entrepreneurship refers to the process of identifying, creating and pursuing opportunities to start and manage a business. Entrepreneurship is always a chosen tool to decrease the unemployment rate in many countries, as it helps to create jobs (Chen et al., 2018, Zainea et al., 2020, Okoro et al., 2022). This must be supported by entrepreneurship education delivered at different levels of education from primary until tertiary (Nor Hafiza, 2019). Higher learning institutions syllabus nowadays embedded the course of entrepreneurship across programmes to measure the student's ability on entrepreneur skill following the Code of Practice for Programme Accreditation (COPPA), provided by Malaysian Qualifications Agency (MQA).

Previous research findings showed a positive impact of entrepreneurship education towards entrepreneurial intention (Jiatong et al., 2021, Liu et al., 2019, Jena, 2020, Hassan et al., 2020, and Gregoria et al., 2021). However, to ensure the success of entrepreneurship education requires the use of effective methods, tools and clear objectives (Rashid, 2019). These tools, methods and objectives play a significant role in developing entrepreneurial skills, thus fostering entrepreneurial intention and preparing individuals for entrepreneurial endeavors.

Entrepreneurial Intention (EI)

Entrepreneurial intention refers to an individual's enthusiasm to create a new entrepreneurial initiative (Kautonen, 2013). It is an individual's inclination and motivation to become an entrepreneur and start their own business. Linan and Chen (2009) developed an entrepreneurial intention questionnaire widely used by previous and current researchers. The concept of EI plays a crucial role in understanding and predicting entrepreneurial behavior and the entrepreneur's readiness to embark on the entrepreneurial journey. It is a key predictor of entrepreneurship, as it signifies the initial step in the process of venture creation. Among TVET graduates, entrepreneurial intention is particularly relevant, as these individuals are equipped with practical skills and knowledge that can be directly applied to entrepreneurial activities.

Several factors contribute to the formation of entrepreneurial intention. The factors can be categorized into personal and environmental influences. Personal influences include individual traits or attitude (Riyadi et al., 2018, Anh et al., 2019 and Virginia et al., 2022) such as entrepreneurial skills (Hamzah et al., 2016), self-confidence, locus of control, risk propensity and prior entrepreneurial experience. Environmental influences encompass such as social or cultural factors (Sivarajah et al., 2013), family support, role models, educational background and access to resources and network.

According to a study by Perera and Nishantha (2020), demographic factors such as age, gender, and educational background can significantly impact entrepreneurial intentions among TVET students in Sri Lanka. When examining entrepreneurial intention and gender disparity, there have been significant observations and studies highlighting the existence of gender gaps in entrepreneurship. Research suggests that men and women often exhibit different levels of intention. In many societies, men tend to express higher levels of intention to start a business compared to women. According to Maria and Juan (2010), there is an absence of a gender disparity in entrepreneurial intentions but men tend to have a higher tendency to contemplate starting their own business rather than being strongly committed to the idea. This is supported by Ramadani et al. (2022) as gender did not play a moderating role in the relationship between entrepreneurial education and entrepreneurial intention.

Financial literacy is another critical factor that can influence entrepreneurial intention, it equips individuals with the knowledge and skills to make informed financial decisions, which is crucial in the context of entrepreneurship. A study by Akhter et al (2022) found that digital entrepreneurial self-efficacy, digital literacy, entrepreneurship education, innovativeness, and creativity significantly impact university students' intentions to become digital entrepreneurs. Moreover, Shabnaz and Islam (2021) found that driving factors like autonomy and market opportunity have a significant positive impact on students' entrepreneurial intentions. In contrast, barriers like lack of financial and government support, and lack of skills have a significant negative impact.

These studies collectively highlight the importance of understanding the factors that influence entrepreneurial intention among TVET graduates, as this can inform initiatives aimed at promoting entrepreneurship in this population.

Financial Literacy

Financial literacy plays a pivotal role in the economic and societal fabric of nations. As posited by Agalliu (2014), individuals equipped with financial knowledge make more responsible decisions, influencing not only their personal and familial economic growth but also the economic well-being of their country. This assertion underscores the importance of financial education in fostering long-term positive outcomes for a country's economy. Further emphasizing the societal implications of financial literacy, Khalil (2020) introduces the concept of "financial citizenship". This concept suggests that enhancing individuals' financial competency can boost their financial well-being, thereby improving their motivations and confidence. In this context, financial literacy extends beyond personal finance management, correlating with broader social, political, and business spheres. In essence, financial literacy is not just a personal skill but a critical component of economic development and societal well-being.

The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) defines financial literacy as a combination of awareness, knowledge, skill, attitude, and behavior necessary to make sound financial decisions and ultimately achieve individual well-being. This comprehensive definition underscores the multifaceted nature of financial literacy, which extends beyond mere knowledge of financial concepts to include the ability to apply this knowledge in making effective financial decisions.

Key elements of financial literacy include understanding basic economic principles, managing personal finances, investing, and diversifying risk. Financially literate individuals are not only equipped to navigate through challenging financial times, but they are also more likely to engage in positive financial behaviors such as timely bill payments, saving before spending, and judicious use of credit.

However, research indicates that levels of financial literacy worldwide are unacceptably low, with individuals often struggling to make confident decisions regarding personal finance issues. This highlights the critical need for initiatives aimed at enhancing financial literacy, given its direct impact on individual and societal well-being.

In the context of entrepreneurship, financial literacy takes on even greater significance. Entrepreneurs, whether they are running small businesses or large corporations, need to make a myriad of financial decisions. These can range from budgeting and cash flow management to investment decisions and risk assessment. As highlighted by Sorimin and Rahmawati (2023), financial literacy can play a pivotal role in sustaining businesses, particularly in challenging times such as during the Covid-19 pandemic.

Despite its importance, levels of financial literacy worldwide are often low. This underscores the need for initiatives aimed at enhancing financial literacy, from education and training programs to policy interventions. Such initiatives can equip individuals with the knowledge and skills they need to manage their finances effectively, thereby contributing to their personal financial well-being, the success of their businesses, and the health of the broader economy.

Demographic Factors and Entrepreneurial Intention

Demographic factors play a significant role in shaping entrepreneurial intentions among individuals. These factors, which include gender, programme of study, and job status, can influence the propensity of individuals, including TVET graduates, to engage in entrepreneurial activities.

Gender is one such demographic factor that has been found to influence entrepreneurial intentions. According to a study conducted by Nguyen (2018), male students exhibited somewhat higher entrepreneurial intentions compared to their female counterparts. This finding aligns with the broader literature, which often reports higher rates of entrepreneurship among men compared to women.

The programme of study or education level is another demographic factor that can influence entrepreneurial intentions. However, the same study by Nguyen (2018) found that education levels showed practically no impact on entrepreneurial intentions. This suggests that the influence of education on entrepreneurial intentions may be complex and could be mediated by other factors, such as the nature of the programme or the specific skills and knowledge acquired through the programme.

Job status can also influence entrepreneurial intentions. Individuals who are currently employed may have acquired relevant skills and experiences in their jobs that can be applied to an entrepreneurial venture. However, further research is needed to explore the relationship between job status and entrepreneurial intentions among TVET graduates specifically.

In addition to these demographic factors, the study by Nguyen (2018) also highlighted the role of family background in shaping entrepreneurial intentions. Specifically, students whose parents were self-employed or immigrants from rural areas to urban cities scored higher entrepreneurial intentions, although these differences were not statistically significant. These findings underscore the multifaceted nature of entrepreneurial intentions and highlight the need for further research to understand the interplay of various demographic and contextual factors in shaping these intentions.

Financial Literacy among TVET Graduates

The level of financial literacy among TVET graduates is a topic of interest, particularly given the role of financial literacy in entrepreneurship and business management. However, the specific level of financial literacy among TVET graduates can vary depending on several factors, including the nature of the TVET programme, the curriculum, and the specific financial education initiatives in place.

A study by Rohayati and Qolbi (2022) explored the impact of Islamic financial literacy on the desire to start micro, small, and medium-sized businesses (MSMEs). The study found that as Islamic financial literacy increases, so does the desire to start a business. This suggests that financial literacy, including knowledge of Islamic finance, can play a crucial role in fostering entrepreneurial intentions among TVET graduates.

However, it's important to note that the level of financial literacy can vary among TVET graduates, and further research is needed to assess the specific level of financial literacy in this group. Moreover, initiatives aimed at enhancing financial literacy among TVET graduates can play a crucial role in equipping these individuals with the knowledge and skills they need to manage their finances effectively and make informed financial decisions in the context of entrepreneurship.

Financial Literacy as a Mediator

The role of financial literacy as a mediator in the relationship between demographic factors and entrepreneurial intention is a topic of considerable interest. Financial literacy, with its emphasis on understanding and effectively managing financial resources, can potentially influence how demographic factors such as age, gender, and education level translate into entrepreneurial intentions.

A study conducted by Alshebami and Al Marri (2022) explored this mediating role of financial literacy in the context of potential entrepreneurs in Saudi Arabia. The study found that while there was no direct relationship between financial literacy and entrepreneurial intent, saving behavior, which can be seen as a manifestation of financial literacy, mediated the relationship between financial literacy and entrepreneurial intent.

This suggests that financial literacy, through its impact on financial behaviors such as saving, can influence how demographic factors translate into entrepreneurial intentions. For instance, individuals with higher levels of financial literacy might be more likely to engage in saving behaviors, which in turn could increase their entrepreneurial intentions.

However, it's important to note that the mediating role of financial literacy can vary depending on the specific demographic factors in question and the context. Therefore, further research is needed to better understand this mediating role of financial literacy in different contexts and among different demographic groups.

Summary and Research Gaps

The literature review has highlighted the critical role of financial literacy and its multifaceted nature, which extends beyond mere knowledge of financial concepts to include the ability to apply this knowledge in making effective financial decisions. It has also underscored the importance of financial literacy in the context of entrepreneurship, particularly among TVET graduates. However, despite its importance, levels of financial literacy worldwide are often low, indicating a critical need for initiatives aimed at enhancing financial literacy

In terms of entrepreneurial intention, the literature has emphasized its relevance among TVET graduates and the influence of various factors, including demographic characteristics and financial literacy. However, the relationship between these factors and entrepreneurial intention is complex and can be mediated by other factors, such as the nature of the TVET programme or the specific skills and knowledge acquired through the programme.

Despite the insights provided by these studies, several gaps remain in the literature. First, there is a lack of research specifically focusing on TVET graduates. While some studies have explored entrepreneurial intention and financial literacy among university students or the general population, TVET graduates represent a unique group with practical skills and knowledge that can be directly applied to entrepreneurial activities. Therefore, more research is needed to understand the specific factors influencing entrepreneurial intention and financial literacy among TVET graduates.

Second, the potential role of financial literacy as a mediator in the relationship between demographic factors and entrepreneurial intention is not well understood. While some studies have suggested a mediating role of financial literacy, further research is needed to confirm these findings and to explore how financial literacy might mediate the relationship between different demographic factors and entrepreneurial intention.

Lastly, the influence of specific demographic factors, such as job status, on entrepreneurial intention among TVET graduates is not well explored. Further research is needed to understand how these and other demographic factors influence entrepreneurial intention in this group.

Therefore, while the existing literature provides valuable insights into the role of financial literacy and entrepreneurial intention, there are significant gaps that need to be addressed. These gaps, which include a lack of research on TVET graduates, the mediating role of financial literacy, and the influence of specific demographic factors on entrepreneurial intention, form the basis of the current study. By focusing specifically on TVET graduates and exploring the mediating role of financial literacy and the influence of specific demographic factors on entrepreneurial intention, this study aims to contribute to the existing body of knowledge and inform initiatives aimed at promoting entrepreneurship among TVET graduates.

Methodology

This study adopted a survey with a quantitative approach, aimed to focus on the demographic and entrepreneurship tendency while evaluating the rate of financial literacy among TVET graduates (see Figure 1) as mediator.

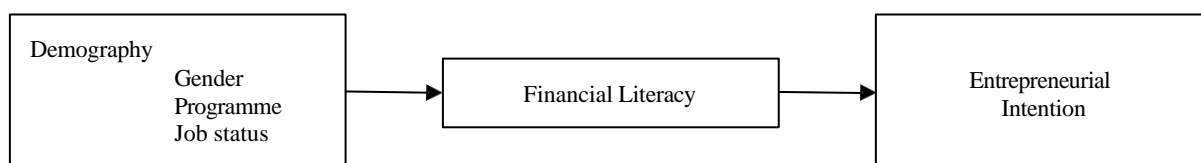


Figure 1 : Research Framework

Data were obtained through surveys focusing on graduates from Politeknik METrO Johor Bahru (PMJB), one of TVET institutions under the MOHE. All respondents are PMJB graduates in the year of 2020 until 2022, and online questionnaires using Google form distributed during PMJB’s 6th Convocation Ceremony in September 2022. A number of 107 respondents voluntarily answered the questionnaires divided into three; Part A (Demography), Part B (financial literacy) and Part C (entrepreneurial intention). The entrepreneurial intent questionnaire adopted from Linan and Chen (2009) while the financial literacy questions consist of Big 3 questions proposed by Lusardi and Mitchell (2011). The data collected was analyzed using SPSS software.

Bayram et al. (2021) suggested Big Three questionnaires include three main economic concepts to measure understanding on interest compounding, inflation and risk diversification, as an awareness when making financial decisions. The ability of respondents to answer all correctly is considered as financially literate and those who answered less will be considered as financially illiterate.

Analysis and Findings

The respondents consist of 66.4 percent female students and 33.6 percent male, this is due to the average population of female graduates during this session being more than male. There is only one graduate in the age category of 31 - 35, while the majority of students are furthering Diploma in PMJB as SPM leavers. Since the number of categories did not give much differences to make a comparison, age factor will not be considered to be measured as a factor associated with financial literacy.

Table 1 : Respondents Demography

Demographic	Categories	Total	Percentage (%)
Gender	Male	36	33.6
	Female	71	66.4
Age	21 - 25	106	99.1
	31 - 35	1	0.9
Programme	DEN	28	26.2
	DIB	42	39.3
	DLS	37	34.6
Job Status	Employee	81	75.7
	Unemployed	5	4.7
	Self-employed	6	5.6
	Student	15	14.0

Table 1 above shows the tabulation of respondents from three different programmes, the highest number of 39.3 percent from DIB programme, followed by 34.6 percent of DLS graduates and 26.2 percent from DEN. Majority of respondents are currently working as full-time workers (75.7%), few of them further study for higher learning (14%), self-employed (5.6 %) and unemployed (4.7%).

Association between Demographic and Financial Literacy

Figure 2 illustrates the responses on Big Three questions, showing respondents are financially illiterate. Only 6 respondents (5.6%) answered all questions correctly, 40 respondents (37.4%) answered any two correctly, 52 respondents (48.6%) answered any one correctly and the balance answered neither correctly. Question 1 is about interest compounding, measuring the numeracy skill on simple calculation. Question 2 measures respondent's understanding about inflation while Question 3 tests understanding about securities risk diversification.

Question 3 has less correct responses since students of DEN and DLS programmes did not have exposure about risk diversification in their syllabus while interest compounding and inflation knowledge has been taught in common core courses for Commerce students such as Microeconomic, Macroeconomic and Business Mathematics. This finding, low literacy among TVET graduates, supported the fact that financial literacy is still low among youngsters as mentioned by Artanabis and Karra (2020), Fessler et al. (2020) and Mohta and Shunmugasundaram (2022).

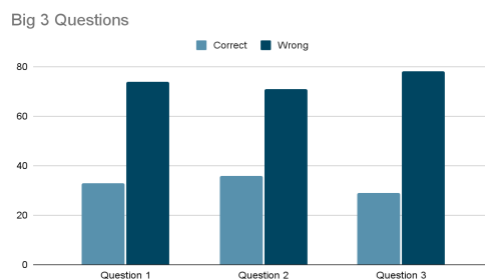


Figure 2 : Responds on Big 3 Questions

The association between gender and financial literacy analyzed by using chi-square analysis as shown in Table 2a. The result shows the p-value is more than significance level $\alpha = 0.05$, it can be concluded that there is no association between respondents gender group and financial literacy. This finding is similar to Pradeep and Sanjay (2022) but unlike the finding of Jain et al. (2020) and Choudary (2021).

Table 2a(i) : Cross tabulation of respondents gender and their financial literacy level

			Gender Category		Total
			Male	Female	
Final Financial Literacy	Low	Count	34	67	101
		% within Gender category	94.4%	94.4%	94.4%
	High	Count	2	4	6
		% within Gender category	5.6%	5.6%	5.6%

Table 2a(ii) : Chi-square tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.055 ^a	3	.997
Likelihood Ratio	.055	3	.997
Linear-by-Linear Association	.023	1	.881

a. 3 cells (37.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.02.

Table 2b below shows the association between education programme and financial literacy, where DLS graduates (50%) outnumbered other programmes among financial literacy respondents. The chi-square significant value is 0.021, the p-value is less than significance level $\alpha = 0.05$, it is found that there is an association between programme group and financial literacy. This finding is showing significance between the two variables, similar with Pradeep and Sanjay (2022) and Arif et al. (2019).

Table 2b(i) : Cross tabulation of respondents programme and their financial literacy level

			Programme Category			Total
			DEN	DIB	DLS	
Final Financial Literacy	Low	Count	27	40	34	101
		% within Programme category	26.7%	39.6%	33.7%	94.4%
	High	Count	1	2	3	6
		% within Programme category	16.7%	33.3%	50.0%	5.6%

Table 2b(ii) : Chi-square tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14.883 ^a	6	.021
Likelihood Ratio	13.045	6	.042
Linear-by-Linear Association	7.008	1	.008

a. 6 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.57.

Table 2c shows the tabulation of respondents with the profession of the graduates. Employed workers are the majority respondents with the most financial literacy. However, the result is insignificant since the value of 0.943 is more than the designated alpha level. The data suggested that the variable job status and financial literacy are not associated with each other. This finding is not similar to Pradeep and Sanjay (2022), Choudary (2021) and Baker et al. (2019).

Table 2c(i) : Cross tabulation of respondents job status and their financial literacy level

			Job Status Category				Total
			Employed	Unemployed	Self-employed	Student	
Final Financial Literacy	Low	Count	76	5	6	14	101
		% within Job Status category	75.3%	4.9%	5.9%	13.9%	94.4%
	High	Count	5	-	-	1	6
		% within Job Status category	83.3%	-	-	16.7%	5.6%

Table 2c(ii) : Chi-square tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3.466 ^a	9	.943
Likelihood Ratio	4.144	9	.902
Linear-by-Linear Association	.000	1	.989

a. 11 cells (68.8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .28.

Cronbach's Alpha has been used to measure the reliability of likert-scale questions for entrepreneurial intention. With the value of 0.950, it indicates excellent internal consistency. To assess the participants' responses on the scale question, descriptive statistics including the mean and standard deviation were calculated. The 1-5 scale represents the level of agreement, with 1 indicating strong disagreement and 5 indicating strong agreement.

From Table 3, the respondents have high intention to be involved in entrepreneurial activities with the overall average mean of 3.9682. The highest mean is 4.0935 with lowest standard deviation 0.9370, suggesting that the data is more concentrated and less dispersed. It indicates the respondents are committed to take the responsibility of managing their own business to ensure its success.

The other statements give a mean of 3.9, expressing agreement that is closer to the higher end of the scale. This could imply that the respondents have a positive inclination towards entrepreneurship, view establishing their own business as a professional goal, feel determined to create a firm in the future, and are willing to make significant efforts to manage their own business. Additionally, the respondents may have expressed serious thoughts about starting their own business.

Table 3 : Mean and Standard Deviation on Entrepreneurial Intention

Entrepreneurial Intention	Mean	Std. Deviation	Variance
I prefer to be an entrepreneur rather than to be an employee in a company	3.9065	.9861	.972
My professional goal is to establish my own business	3.9346	1.0119	1.024
I am determined to create a firm in the future	3.9813	.9711	.943
I will make every effort to manage my own business	4.0935	.9370	.878
I have a serious thought in starting my own business	3.9252	1.0252	1.051

Correlation Analysis

Using Pearson’s correlation analysis, the finding in Table 4 shows an insignificant relationship between financial literacy and entrepreneurial intention because the significant value is 0.551, which is above the level of 0.05. Hence, the correlation between the two variables cannot be explained.

Table 4 : Correlation of Financial Literacy and Entrepreneurial Intention

	Correlation coefficient (r)	Significant Value
Entrepreneurial Intention	-.058	.551

*significant at P<0.5

Regression Analysis

Financial literacy was found to have no influence on the entrepreneurial intention of TVET graduates ($p=0.551$, $t=-0.598$, $\beta=0.058$) as shown on Table 5. The absence of a significant relationship between financial literacy and entrepreneurial intention aligns with the results obtained from the Pearson correlation analysis. This finding is consistent with the findings of a previous study conducted by Alshebami and Al Marri (2022), but contradicts the findings of Benediktus et al. (2018).

Table 5 : Linear Regression between Financial Literacy and Entrepreneurial Intention

Demographic	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t-stat.	Sig.
	Beta	Std. Error	Beta		
Constant	4.142	.304		13.645	.000
Financial Literacy	-.072	.121	-.058	-.598	.551

Dependent variable: Entrepreneurial Intention

Conclusion

Financial literacy has no significant influence on entrepreneurial intention among TVET graduates. Graduates’ financial literacy can be improved through education (Suratno et al., 2021), however, gender and job status does not contribute to the increase in financial literacy. This study has highlighted the significance of educational background in enhancing the financial literacy of graduates. To achieve long-term improvement in financial literacy within the community, researchers have proposed the collaboration of financial institutions with educational institutions in establishing comprehensive financial education across various academic programs. The partnership between financial and educational institutions is seen as a strategic approach to promote long-lasting improvements in financial literacy among graduates and the wider community.

Despite the lack of a significant relationship, TVET graduates exhibit a strong interest in pursuing entrepreneurship. Entrepreneurial intention reflects the willingness and motivation to pursue entrepreneurship in the future, thus, it did not involve any necessary understanding and decision making in finance. While financial literacy is not a prerequisite for becoming an entrepreneur, it can significantly enhance an entrepreneur's ability to manage their business effectively and make informed financial decisions. By incorporating financial literacy into business operations, entrepreneurs can increase the likelihood of sustaining their business over time and achieving long-term success.

This study employed a convenient random sampling method to select easily accessible research subjects, limiting the generalizability of the findings and conclusions to the specific sample studied. Future research should aim to include more diverse and heterogeneous samples to ensure broader applicability of the results.

References

- Ahlam, M. K. & Sheerad, S. (2021). Financial literacy and financial behaviour of university students in Malaysia. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(9), pp. 1208-1220.
- Alshebami, A.S., & Al Marri, S.H. (2022). The impact of financial literacy on entrepreneurial intention: the mediating role of saving behaviour. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 911605.
- Anh, T. N., Thi, H. H. D., Thi, B. T. V., Kim, A. D., & Hoang, L. N. (2019). Factors affecting entrepreneurial intentions among youths in Vietnam. *Children and Youth Services Review*, 99, pp. 186-193.
- Ansari, Y., Albarrak, M. S., Sherfudeen, N., & Aman, A. (2023). Examining the relationship between financial literacy and demographic factors and the overconfidence of Saudi investors. *Finance Research Letters*, 52, 103582.
- Bayram, K., Olasubomi, S.S., & Thartori, V. (2021). The level of financial literacy among Muslim millennial students. *AQU Journal of Islamic Economics*, 1(2), pp. 102-115.
- Benediktus, E. A., Irine, H., Gerzon, M., & Fitriani. (2018). The influence of financial literacy on entrepreneurial intention. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 92, pp. 700-703.
- Chen, F.-W.; Fu, L.-W.; Wang, K.; Tsai, S.-B. & Su, C.-H. (2018). The influence of entrepreneurship and social networks on economic growth—from a sustainable innovation perspective. *Sustainability*, 10(7), 2510. <https://doi.org/10.3390/su10072510>
- Fessler, P., Jelovsek, M. & Silgoner, M. (2020). Financial literacy in Austria - focus on millennials. *Monetary Policy and the Economy*, Oesterreichische Nationalbank (Austrian Central Bank), Q3/20, pp. 21-38.
- Hamzah, H., Yahya, Z., Sarip, A.G., & Adnan, Y.M. (2016). Impact of entrepreneurship education programme (EEP) on entrepreneurial intention of real estate Graduates. *Pacific Rim Property Research Journal*, 22 (1), pp.17-29.
- Hassan, A., Saleem, I., Anwar, I. & Hussain, S.A. (2020). Entrepreneurial intention of Indian university students: the role of opportunity recognition and entrepreneurship education. *Education and Training*, 62(7/8), pp. 843-861. <https://doi.org/10.1108/ET-02-2020-0033>
- Hou, F., Su, Y., Lu, M. & Qi, M. (2019). Model of the entrepreneurial intention of University students in the Pearl River Delta of China. *Frontiers in Psychology*, 10:916. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00916>
- Jena, R. (2020). Measuring the impact of a Business Management student's attitude towards entrepreneurial intention: A case study. *Elsevier: Computer in Human Behavior*, 107, 106275. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106275>
- Jiatong, W., Murad, M., Bajun, F., Tufail, M., Mirza, F., & Rafiq, D. (2021). Impact of entrepreneurial education, mindset, and creativity on entrepreneurial intention: Mediating role of entrepreneurial self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.724440>.
- Kautonen, T., Van Gelderen, M., & Tornikoski, E. T. (2013). Predicting entrepreneurial behaviour: a test of the theory of planned behaviour. *Applied Economics*, 45(6), pp. 697-707. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.610750>
- Linan, F. & Chen, Y.W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3), pp. 593-617.

- Liu, X., Lin, C., Zao, G. & Zao, D. (2019). Research on the effects of entrepreneurial education and entrepreneurial self-efficacy on college students' entrepreneurial intention. *Frontiers of Psychology*, 10:869. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00869>
- Malaysian Qualifications Agency. (2018). *Code of Practice for Programme Accreditation (COPPA)* 2nd Ed. <https://www2.mqa.gov.my/qad/v2/bm/copnew.cfm>
- Maria, C. D. G. & Juan, J. M. (2010). Entrepreneurial intention: the role of gender. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 6, pp. 261–283.
- Martinez-Gregorio, S., Badenes-Ribera, L., and Oliver, A. (2021). Effect of entrepreneurship education on entrepreneurship intention and related outcomes in educational contexts: A meta analysis. *The International Journal of Management Education*, 19(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100545>
- Mohta, A. & Shunmugasundaram. (2022). Financial literacy among millennials. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 12(2), pp. 61-66.
- Nor Hafiza, O. & Norasmah, O. (2019). A systematic review on entrepreneurship education in Higher Learning Institutions in Southeast Asia. *Universal Journal of Educational Research*, 7(11), pp. 2406-2416.
- Peter Okoro, John & Nassè, Théophile and Ngmendoma, Amos and Carbonell, Nicolas and Nanema, Dr. (2022). Entrepreneurship education and youth unemployment challenges in Africa: Ghana in perspective. *International Journal of Management and Entrepreneurship Research*, 4, pp. 213-231.
- Pradeep, K. G., & Sanjay, S. H. (2022). Impact of demography on financial literacy. *Journal of Management*, 13, pp. 81-93.
- Ramadani, V., Rahman, M. M., Salamzadeh, A., Rahaman, M. S. & Abazi-Alili, H. (2022). Entrepreneurship education and graduates' entrepreneurial intentions: Does gender matter? A multi-group analysis using AMOS. *Technological Forecasting and Social Change*, 180(C). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121693>
- Ramdzan, A. S., Arasinah, K. & Zuraidah, Z. (2020). Entrepreneurship Education : Unemployment issues, people's well being and entrepreneurial intentions among TVET graduates in Malaysia. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 23(4), pp. 953-965.
- Rashid, L. (2019). Entrepreneurship education and sustainable development goals: A literature review and a closer look at fragile states and technology-enabled approaches. *Sustainability*, 11(19), 5343. <https://doi.org/10.3390/su11195343>
- Riyadi, Kholil, A., & Jumhur, A.A. (2018). Factors affecting the entrepreneurship intention motorcycle workshop. *Journal of Entrepreneurship Education*, 21 (4).
- Sivarajah, K. & Achchuthan, S. (2013). Entrepreneurial intention among undergraduates : Review of literature. *European Journal of Business and Management*, 5(5), pp. 172-186.
- Suratno, Bagus, S.N., & Agus, W. (2021). Family economic education, peer groups and students' entrepreneurial intention: the mediating role of economic literacy. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06692>
- Tahir, M., Shahid, A., & Richards, D. (2022). The role of impulsivity and financial satisfaction in a moderated mediation model of consumer financial resilience and life satisfaction. *International Journal of Bank Marketing*. <https://doi.org/10.1108/ijbm-09-2021-0407>.
- Vera, I. D. (2022). How do demographic and socioeconomic factors affect financial literacy and its variables?. *Cogent Business and Management*, 9(1), 2077640. <https://doi.org/10.1080/23311975.2022.2077640>

- Virginia, B., Maria, M. & Jesus, B. (2022). The entrepreneurial intention of university students : An environmental perspective. *European Research on Management and Business Economics*, 28(2), 100184. <https://doi.org/10.1016/j.iemeen.2021.100184>
- Zainea, L.N., Toma, S.G., Marinescu, P., & Chițimiea, A. (2020). Combating unemployment through social entrepreneurship in the European context. *Business Ethics and Leadership*, 4(4), pp. 85-98.

Kajian Kecenderungan Peserta Kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat Di Kolej Komuniti Lahad Datu Terhadap Bidang Keusahawanan

Jamaluddin bin Lantara¹, Zunaedah binti Sahrul², Noormalinawati binti Jamal³

¹ Unit Pengurusan, Kolej Komuniti Lahad Datu, Sabah, Malaysia.

² Unit Akademik, Kolej Komuniti Lahad Datu, Sabah, Malaysia.

³ Unit Pendidikan Berterusan, Kolej Komuniti Lahad Datu, Sabah, Malaysia.

*Corresponding author: zunaedah@kkld.edu.my

Abstrak. Kolej Komuniti Lahad Datu (KKLD) menawarkan pelbagai bidang kemahiran sebagai kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat kepada komuniti setempat. Pada tahun 2022, seramai 1140 orang peserta telah mengikuti kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat di KKLD. Sehubungan itu, kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti faktor utama yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat di KKLD terhadap bidang keusahawanan. Sampel kajian ini adalah terdiri daripada peserta yang mengikuti kursus pemprosesan makanan pada tahun 2022 yang lalu. Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik. Data-data yang dikumpul akan dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 26.0 bagi mendapatkan nilai skor min. Hasil kajian mendapati keinginan berniaga menjadi faktor utama kecenderungan peserta kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat terhadap bidang keusahawanan dengan skor min 4.40. Dapatan kajian ini akan dapat memberikan panduan kepada pengurusan Kolej Komuniti Lahad Datu dalam membantu menyediakan platform yang bersesuaian bagi peningkatan ekonomi dan kemahiran komuniti setempat.

Kata Kunci: *pembelajaran sepanjang hayat, keusahawanan, kemahiran*

Pengenalan

Pembangunan usahawan merupakan satu agenda penting bagi sesebuah negara khususnya selepas pandemik covid-19 berakhir. Perkembangan semasa ke arah digital merancakkan lagi aktiviti berasaskan keusahawanan sehingga mewujudkan pelbagai bentuk peluang perniagaan baru. Lapisan masyarakat muda yang dahulunya hanya memberi tumpuan kepada pendidikan kini terdedah dengan pantas tentang keusahawanan. Juster itu, kepantasan perkembangan maklumat dan peluang seluruh dunia membuka ruang keusahawanan yang lebih luas. Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) juga mengambil langkah prokatif melalui pelancaran Pelan Tindakan Keusahawanan Institusi Pendidikan Tinggi (PTK IPT) 2021–2025 dan Panduan Pendidikan Keusahawanan Bersepadu pada tahun 2020. Ini bertujuan untuk membangunkan bidang keusahawanan di kalangan pelajar intitusi pendidikan tinggi

Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) juga menyahut seruan kementerian bagi melahirkan graduan holistik yang bercirikan keusahawanan melalui aktiviti atau program pelajar berasaskan keusahawanan. Salah satu bentuk pembangunan usahawan melalui program pendidikan sepanjang hayat di

kalangan pelajar dan komuniti. Politeknik dan kolej komuniti seluruh Malaysia juga sedang giat mempromosi keusahawanan bagi menggalak para pelajar menceburi bidang keusahawanan sama ada semasa belajar dan tamat belajar. Peluang keusahawanan ini juga disebar luas ke peringkat komuniti seluruh Malaysia melalui dasar pendidikan sepanjang hayat yang memberi fokus dan peluang kepada komuniti untuk meningkatkan lagi kemahiran dan kemampuan tenikal termasuklah dalam bidang keusahawanan.

Kolej Komuniti Lahad Datu salah satu institusi yang menawarkan peluang pendidikan sepanjang hayat kepada komuniti melalui Unit Pendidikan Sepanjang Hayat (PSH) Kolej Komuniti Lahad Datu. Pada tahun 2022, seramai 1140 orang peserta telah memberi peluang mengikuti kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat di Kolej Komuniti Lahad Datu yang meliputi pelbagai bidang seperti pemprosesan makanan, pertanian, digital dan lainlain. Penerapan nilai keusahawanan diterapkan bagi setiap bidang sebagai langkah kesedaran awal terhadap keusahawanan di kalangan peserta.

Penyataan Masalah

Keusahawanan adalah penting untuk meningkatkan kecekapan ekonomi, membawa inovasi ke dalam pasaran buruh dan pengeluaran, mencipta pekerjaan baru, dan meningkatkan kadar pekerjaan (Ataei et. al, 2020). Keusahawanan merupakan satu bidang kerjaya yang boleh diceburi oleh oleh sesiapa sahaja dalam meningkatkan ekonomi dan juga menjadi satu kerjaya buat mereka. Menurut Hassan S. C. & et. al (2020), adalah menjadi keperluan untuk menyediakan kursus dan latihan keusahawanan yang bersesuaian bagi merealisasikan hasrat kerajaan untuk menjadikan institusi Pendidikan TVET sebagai pusat melahirkan minda keusahawanan. Kolej Komuniti seluruh Malaysia telah menyediakan pelbagai kursus kemahiran dalam meningkatkan pengetahuan dan kemahiran komuniti melalui kursus pembelajaran sepanjang hayat (PSH).

Seramai 1140 orang peserta telah mengikuti kursus PSH pada tahun 2022. Berdasarkan data statistik peserta kursus PSH pada tahun 2021 iaitu sebanyak 531 orang menunjukkan terdapat peningkatan sebanyak 153% pada tahun 2022. Melalui angka tersebut penyelidik ingin mengenalpasti faktor yang menyumbang kepada kecenderungan peserta terhadap bidang keusahawanan setelah tamat kursus.

Objektif Kajian

Secara khususnya kajian ini bertujuan,

- a. Menenalpasti tahap minat keusahawanan yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan
- b. Menenalpasti tahap pengetahuan dan kemahiran keusahawanan yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan
- c. Menenalpasti tahap keinginan untuk berniaga yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan

Persoalan Kajian

Persoalan kajian bagi kajian ini adalah,

- a. Apakah tahap minat keusahawanan yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan?
- b. Apakah tahap pengetahuan dan kemahiran keusahawanan yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan?
- c. Apakah tahap keinginan untuk berniaga kepada yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan?

Skop Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mendapatkan maklum balas daripada peserta kursus PSH di KKLD mengenai kecenderungan mereka terhadap bidang keusahawanan setelah mengikuti kursus PSH. Kajian ini hanya melibatkan peserta yang pernah mengikuti kursus PSH yang dilaksanakan oleh Kolej Komuniti Lahad Datu.

Kepentingan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat memberi maklumat yang konkrit tentang kecenderungan peserta kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat terhadap kursus pembelajaran sepanjang hayat yang dijalankan di KKLD. Selain itu, manfaat-manfaat boleh diperolehi seperti memberi kesedaran kepada peserta tentang peluang untuk menjadi usahawan setelah menghadiri kursus PSH dan juga memberi sumbangan dan panduan yang bermanfaat kepada pihak Kolej Komuniti untuk sentiasa memantau keberkesanan kursus pembelajaran sepanjang hayat yang dijalankan di KKLD.

Kajian Literatur

Pelbagai pihak telah memberikan pandangan dan takrifan terhadap keusahawanan menurut perspektif masing-masing berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dilalui. Sebahagian ilmun mendefinisikan Keusahawanan berkait rapat dengan elemen inovasi dan kreativiti individu bagi mencipta peluang perniagaan (Sulaiman, Daud dan Mokhtar, 2020)

Ada juga yang merumuskan keusahawanan sangat dipengaruhi oleh faktor pengetahuan, sikap dan minat. Ketiga-tiga faktor ini akan menentukan kejayaan seseorang dalam bidang keusahawanan. Faktor-faktor ini juga akan menjadikan seorang usahawan tersebut berani mengambil risiko dan cabaran dalam mencapai matlamat yang ingin dicapai (Esa et. al. 2021)

Menurut sarjana Islam pula keusahawanan perlu mempunyai tiga dimensi utama iaitu keimanan, ibadah dan akhlak. Dimensi keimanan menekankan aspek keberkatan rezeki, keyakinan terhadap ketentuan rezeki daripada Allah dan kekuatan doa. Dimensi ibadah pula merangkumi ibadah khusus dan umum yang berkaitan niat ikhlas, silaturrahim, solat, zakat, sedekah, wakaf dan saling bantu membantu. (Yusof et. al. 2018)

Daripada takrifan dan padangan terhadap keusahawanan ini, boleh disimpulkan bahawa keusahawanan merupakan satu bidang yang memerlukan kreativiti, minat dan pengetahuan yang berpaksikan kepada kekuatan spiritual yang merangkumi kehidupan dunia dan akhirat.

Metodologi

Kajian yang dijalankan adalah berbentuk kajian kuantitatif melalui soal selidik yang bertujuan untuk mengenalpasti kecenderungan peserta kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat di KKLD terhadap bidang keusahawanan. Populasi kajian adalah peserta PSH yang telah mengikuti kursus pada tahun 2022 iaitu seramai 1140 orang. Data ini diambil daripada Statistik Peserta Pembelajaran Sepanjang Hayat (PSH) bagi tahun 2022. Sampel kajian diambil berdasarkan jadual persampelan oleh Krejcie dan Morgan (1970). Melalui jadual tersebut saiz sampel yang memadai adalah sebanyak 285 orang dan data yang berjaya diperolehi adalah sebanyak 290 responden.

Instrumen soal selidik telah diadaptasi dan dimurnikan daripada kajian lepas iaitu Kajian Tinjauan Kecenderungan Keusahawanan Dalam Kalangan Pelajar Di Institusi Pengajian Tinggi Awam oleh Salmianti Binti Mutalib (2013). Borang Kaji selidik ini mengandungi tiga bahagian iaitu Bahagian A, B, C & D. Bahagian A merujuk kepada demografi responden. Manakala, Bahagian B, C & D mengandungi soalan berkaitan dengan tahap minat keusahawanan, tahap pengetahuan dan kemahiran dan keinginan berniaga yang menyumbang kepada kecenderungan peserta kursus PSH KKLD terhadap bidang keusahawanan. Borang soal selidik mengandungi 14 item soalan yang dipecahkan mengikut bahagian seperti pada jadual dibawah:

Jadual 1. Pecahan Item Soalan

Bahagian	Jumlah item
Demografi	4
Minat Keusahawanan	3
Pengetahuan dan Kemahiran	3
Keinginan Berniaga	4

Soal selidik menggunakan jawapan berbentuk skala Likert 5 tahap (5=sangat setuju, 4= setuju, 3=kurang setuju, 2=tidak setuju, 1 =sangat tidak setuju). Pengkelasan nombor dalam *Skala Likert* adalah daripada sumber Tesis Omar, M. N. (2016) seperti jadual di bawah:

Jadual 2. Pengkelasan nombor dalam *Skala Likert*

Skala Likert						
Peringkat	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Skala	1	2	3	4	5	6

Bagi menentukan tahap kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan berdasarkan faktor minat, pengetahuan & kemahiran dan keinginan berniaga, pengkaji telah menetapkan julat skor min seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3. Julat skor min ini berdasarkan interpretasi yang dibuat oleh Peng dan Hamad (2018).

Jadual 3. Pecahan Item Soalan

Julat Skor Min	Tahap
1.00 hingga 1.89	Sangat Rendah
1.90 hingga 2.69	Rendah
2.70 hingga 3.49	Sederhana
3.50 hingga 4.29	Tinggi
4.30 hingga 5.00	Sangat Tinggi

Bagi menguji kebolehpercayaan dan kesahan soal selidik, sebanyak 24 salinan soal selidik diedarkan kepada peserta kursus PSH bagi mewakili 1140 populasi responden. Kaedah sampel kajian kebolehpercayaan dan kesahan sebanyak 24 sampel ini dibuat berdasarkan kajian bertajuk “*consideration in determining sample size for pilot studies*” oleh Hertzog (2008) yang menjustifikasikan jumlah yang munasabah bagi kajian rintis dibangunkan adalah 10-40 orang.

Dapatan data dianalisa menggunakan perisian *Statistic Packages for the Social Sciences* (SPSS) versi 26.0 dengan menggunakan ujian *Cronbach’s Alpha* untuk menguji kebolehpercayaan instrumen. Hasil analisis nilai kebolehpercayaan Cronbach’s Alpha bagi soal selidik ini 0.927 iaitu sangat baik dan borang soal selidik relevan untuk digunakan. Menurut Azhari & Ramle (2017) dalam Buku Pendekatan Penyelidikan, Analisis & Interpretasi menyatakan sekiranya nilai *Cronbach’s Alpha* menghampiri nilai 1 bermakna kebolehpercayaan ítem soal selidik adalah tinggi dan baik manakala, jika nilai Cronbach’s Alpha dibawah 0.6, kebolehpercayaan ítem soal selidik adalah rendah. Nilai pekali *Cronbach’s Alpha* seperti yang ditunjukkan di dalam jadual dibawah:

Jadual 4. Pekali Saiz Cronbach’s Alpha (Peraturan Umum)

Julat	Kekuatan hubungan
$\alpha < 0.6$	Lemah
$0.6 < \alpha < 0.7$	Sederhana
$0.7 < \alpha < 0.8$	Baik
$0.8 < \alpha < 0.9$	Sangat Baik
$\alpha > 0.9$	Terbaik
Julat	Kekuatan hubungan

Dapatan Kajian

Data-data yang diperolehi daripada soal selidik dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package For Social Sciences (SPSS) 26.0*. Data-data yang telah diperolehi dan dikumpul daripada kajian ini adalah berbentuk kuantitatif. Dalam kajian ini, kaedah penganalisaan data yang digunakan adalah skor kekerapan (f), peratusan (%) dan min iaitu analisis statistik deskriptif. Berikut merupakan hasil dapatan kajian bagi mengenalpasti kecenderungan peserta kursus PSH di Kolej Komuniti Lahad Datu terhadap bidang keusahawanan.

Berikut merupakan taburan responden berdasarkan jantina yang ditunjukkan dalam jadual di bawah:

Jadual 5. Taburan responden berdasarkan jantina

Jantina	Kekerapan n	Peratus
Lelaki	150	51.72
Perempuan	140	48.28

Berdasarkan Jadual 5, daripada 290 responden, seramai 150 (51.72%) responden terdiri daripada responden lelaki dan 140 (48.28%) responden terdiri daripada Perempuan.

Bagi menjawab persoalan kajian, berikut merupakan hasil dapatan kajian:

Jadual 6. Tahap Faktor Yang Mempengaruhi Kecenderungan Peserta Kursus PSH terhadap bidang keusahawanan

Faktor	M in	Tahap
Minat terhadap keusahawanan	4.34	Sangat Tinggi
Pengetahuan dan Kemahiran Keusahawanan	4.37	Sangat Tinggi
Keinginan Berniaga	4.40	Sangat Tinggi

Berdasarkan kepada Jadual 6, didapati kesemua faktor mempunyai nilai min di tahap yang sangat tinggi. Faktor keinginan berniaga menunjukkan skor min yang tertinggi iaitu 4.40 diikuti oleh pengetahuan dan kemahiran keusahawanan (4.37) dan minat terhadap keusahawanan (4.34). Ini menunjukkan bahawa faktor keinginan berniaga merupakan faktor utama yang mempengaruhi kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan.

Perbincangan dan Kesimpulan

Dapatan kajian mendapati secara keseluruhannya tahap kecenderungan peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan adalah berada pada tahap tinggi. Ini bertepatan dengan kajian yang dilaksanakan oleh Nawang & Mamat (2019) menunjukkan majoriti responden mempunyai kecenderungan keusahawanan pada tahap tinggi bagi faktor-faktor penentu kecenderungan dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Melalui kajian oleh Nadzri et al. (2018) juga menunjukkan bahawa kesemua faktor yang dikaji adalah berada pada tahap tinggi terhadap kecenderungan pelajar asnaf dalam menceburi bidang keusahawanan.

Hasil kajian mendapati faktor keinginan berniaga merupakan faktor utama yang mendorong peserta kursus PSH terhadap bidang keusahawanan. Kajian lepas oleh Roosli dan Buang (2021) turut mendapati keinginan keusahawanan berada pada tahap tinggi. Manakala dalam kajian oleh Mutalib (2013) mendapati faktor motivasi merupakan faktor utama yang mendorong pelajar cenderung terhadap bidang keusahawanan. Hal ini membuktikan bahawa peserta kursus PSH di Kolej Komuniti Lahad Datu cenderung untuk menjalankan perniagaan. Hal ini dapat dilihat kepada ciri-ciri kursus yang dijalankan di Kolej Komuniti Lahad Datu adalah menjurus kepada pengetahuan dan kemahiran pemprosesan produk yang boleh diniagakan. Selain itu juga, modul-modul yang menjurus kepada ilmu keusahawanan turut dijalankan ataupun menjadi salah satu elemen penting dalam semua kursus yang dijalankan di Kolej Komuniti Lahad Datu.

Secara kesimpulannya, kursus pembelajaran sepanjang hayat yang ditawarkan di Kolej Komuniti Lahad Datu mendapat sambutan yang baik daripada para peserta kerana kecenderungan mereka yang ingin berniaga. Harapan agar pihak pengurusan Kolej Komuniti Lahad Datu meneruskan dan memperkasakan pelaksanaan kursus pembelajaran sepanjang hayat agar dapat membantu komuniti setempat dalam meningkatkan sosio ekonomi di daerah Lahad Datu.

Rujukan

- Ataei, P., Karimi, H., Ghadermarzi, H., & Norouzi, A. (2020). A conceptual model of entrepreneurial competencies and their impacts on rural youth's intention to launch SMEs. *Journal of Rural Studies*, 75, 185-195.
- Azman, Mohamed Nor Azhari & Mustapha, Ramlee. (2014). Pendidikan Teknikal dan Vokasional: Pendekatan Penyelidikan, Analisis dan Interpretasi.
- Esa, M. M., Fazil, N. F. N., Aziz, N. E. M., Gafar, Z., & Jais, Z. (2019). Kejayaan Usahawan Melayu Industri Kecil dan Sederhana (IKS) di Negeri Melaka. *Journal of Business Innovation*, 4(2), 10.
- Hassan, S. C., Hassan, N. C., Daud, S. M., & Karim, A. A. (2020). Tahap Kesediaan Keusahawanan Pelajar di Institusi Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET) di Hulu Langat. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 95-107.
- Hertzog, M. A. (2008). Considerations in determining sample size for pilot studies. *Research in nursing & health*, 31(2), 180-191.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Mohd Nawawi, O. (2016). Kepimpinan instruksional terhadap pelaksanaan Production Based Education di Kolej Kemahiran Tinggi MARA dan Institut Kemahiran MARA/Mohd Nawawi Omar (Doctoral dissertation, University of Malaya).

- Mutalib, S. (2013). Tinjauan kecenderungan keusahawanan dalam kalangan pelajar di Institusi Pengajian Tinggi Awam. *Journal of Techno-Social*, 5(1).
- adzri, S., Sultan, N. S. M., & Baharudin, N. A. (2018). Kecenderungan Pelajar Asnaf Menceburi Bidang Keusahawanan: KUIS: The Tendency of Asnaf Student Toward Entrepreneurship: KUIS. *Journal of Management and Muamalah*, 8(2), 43-62.
- Nawang, W. M., & Mamat, I. (2019). Faktor-faktor penentu kecenderungan keusahawanan dalam kalangan pelajar sekolah menengah. *Akademika*, 89(2), 50-63.
- Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018-2025). (2018) Putrajaya Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti
- Pelan Tindakan Keusahawanan (PTK) Institusi Pengajian Tinggi (IPT) 2021-2025 (2021) Putrajaya Kementerian Pengajian Tinggi.
- Peng, C. F., & Hamad, Z. H. (2018). Kemahiran berfikir aras tinggi dalam pembelajaran dan pemudahcaraan bahasa melayu melalui teknik penyoalan (Higher Order of Thinking Skills in Teaching and Learning Malay Language through Questioning Technique). *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 8(2), 1-12.
- Roosli, AH, & Buang, NA (2021). Tahap keinginan keusahawanan di institut pengajian tinggi swasta: Perspektif di Malaysia. *Jurnal Dunia Perniagaan*. 3 (2), 1-6.
- Sulaiman, M., Ahmad, M. N., Daud, Z., & Mokhtar, R. A. M. (2020). Kreativiti, Inovasi dan Kepatuhan Shariah dalam Fesyen Busana Muslim dalam Kalangan Usahawan Wanita Melayu di Selangor: Creativity, Innovation and the Shariah Compliance of Muslim Women Entrepreneurs Clothing in Selangor. *Sains Insani*, 5(2), 51-64.
- Yusof, S. M., Hamed, A. B., Tahir, R. M., & Othman, A. (2018). Usahawan wanita Muslim berjaya: Amalan gaya hidup Islam. *International Journal of Islamic Business*, 3(1), 1-18.

Hubungan antara Tingkah Laku Keusahawanan dan Sikap Pelajar Terhadap Pemilihan Kerjaya Keusahawanan Dalam Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas

Roslieza Binti Abdul Hamid¹, Wan Farah Aida Binti Wan Abdullah²,
Noor Azizah Binti Mohd Hassan³

¹Kolej Komuniti Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

²Kolej Komuniti Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

³Kolej Komuniti Pasir Mas, Kelantan, Malaysia.

*Corresponding author:

roslieza@kkpmas.edu.my¹, wanfarahaida@kkpmas.edu.my², azizah@kkpmas.edu.my³

Abstrak. Pada masa kini, generasi muda memilih keusahawanan sebagai pilihan kerjaya mereka. Walau bagaimanapun, sesetengah graduan Malaysia percaya bahawa jika mereka tidak mendapat pekerjaan, mereka akan menjadi usahawan. Majoriti daripada mereka masih ingin menjadi penjawat awam kerana mereka telah dimaklumkan tentang faedah yang akan ditawarkan oleh jawatan itu. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji hubungan antara sikap pelajar terhadap kerjaya keusahawanan dan tingkah laku keusahawanan mereka di kalangan pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas. Untuk menentukan korelasi, data telah dikaji dengan menggunakan *Statistical Packages for Social Science (SPSS)*, versi 29.0. Kajian ini melibatkan lapan puluh pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas. Kajian ini adalah kuantitatif dan menggunakan borang soal selidik. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan positif antara tingkah laku pelajar yang ingin menjadi usahawan iaitu 0.826 dan sikap mereka terhadap pilihan mereka untuk bekerja sebagai usahawan iaitu 0.828. Penyelidikan ini menunjukkan bahawa Kementerian Pendidikan Tinggi sentiasa mengadakan program keusahawanan untuk menarik minat pelajar dan membantu mereka memilih kerjaya keusahawanan untuk masa depan. Kajian ini boleh membantu institusi dan pensyarah memikirkan cara terbaik untuk menarik minat pelajar kepada keusahawanan dan menjadikannya kerjaya pilihan.

Kata kunci: Tingkah laku, Sikap, Pelajar, Keusahawanan, Kerjaya

Pengenalan

Kerjaya keusahawanan merujuk kepada bidang pekerjaan yang melibatkan penciptaan, pengurusan, dan pengembangan perniagaan sendiri. Seorang usahawan adalah seseorang yang memulakan, mengurus, dan mengembangkan usaha atau perniagaan dengan mengambil risiko untuk mencapai keuntungan. Kerjaya keusahawanan menawarkan potensi kebebasan, kreativiti, dan potensi pendapatan yang tinggi. Walau bagaimanapun, ia juga melibatkan risiko yang lebih tinggi dan tuntutan yang lebih besar. Penting untuk memiliki pengetahuan dan kebolehan yang mencukupi serta menyedari cabaran dan tanggungjawab yang berkaitan dengan kerjaya keusahawanan sebelum memilih dan melibatkan diri dalam bidang ini.

Selepas pandemik COVID-19, kerjaya dalam bidang keusahawanan telah berkembang pesat dan menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi negara. Kerjaya keusahawanan di Malaysia selepas pandemik COVID-19 masih mempunyai potensi dan peluang yang penting. Walaupun pandemik ini telah memberi kesan yang besar kepada banyak perniagaan dan sektor ekonomi, ia juga telah membangkitkan keperluan untuk inovasi, adaptasi, dan pemulihan ekonomi.

Pada 11 Julai 2019, YAB Tun Dr. Mahathir Mohamad, Perdana Menteri Malaysia, melancarkan Dasar Keusahawanan Nasional 2030 (DKN 2030). DKN 2030, kertas dasar pertama yang dikeluarkan oleh Kementerian Pembangunan Usahawan (MED) yang baru ditubuhkan, bertujuan untuk mewujudkan dasar untuk pembangunan komuniti keusahawanan yang inklusif dan kompetitif, terutamanya sektor perniagaan kecil dan sederhana (PKS) yang mempunyai keupayaan untuk bersaing di pasaran global. Selain itu, ia bertujuan untuk mendorong pembangunan usahawan sosial dan kumpulan B40 untuk berkembang.

Dengan matlamat utama mewujudkan ekosistem keusahawanan yang holistik dan kondusif untuk menyokong agenda sosioekonomi yang inklusif, seimbang dan mampan, Dasar Keusahawanan Nasional 2030 akan menjadi pemangkin untuk meningkatkan budaya keusahawanan di negara ini. Ia bertujuan untuk meningkatkan bilangan usahawan yang berkecukupan, berdaya maju, dan berdaya tahan serta meningkatkan keupayaan usahawan tempatan, terutamanya dalam sektor perniagaan kecil dan sederhana (PKS).

Di samping itu juga, Kementerian Pengajian Tinggi telah melancarkan Pelan Tindakan Keusahawanan Institusi Pengajian Tinggi (PTKIPT) 2021-2025 untuk mempromosikan dan mengembangkan keusahawanan di kalangan mahasiswa dan staf akademiknya. PTKIPT bertujuan untuk membina budaya keusahawanan yang kukuh di kalangan komuniti IPT dan mendorong pelaksanaan projek-projek keusahawanan yang inovatif. Selain itu, ia membantu mewujudkan ekosistem keusahawanan yang memberi tumpuan kepada inovasi, kreativiti, dan pemindahan teknologi ke dalam perniagaan yang berpotensi.

Pernyataan Masalah

Pengangguran adalah suatu perkara yang tidak dapat dielakkan terutamanya semasa keadaan ekonomi negara yang tidak stabil. Pengangguran mungkin boleh berlaku dalam jangka masa yang pendek disebabkan oleh pergerakan daripada alam pengajian di universiti ke pasaran kerja atau disebabkan oleh pertukaran pekerjaan lama ke pekerjaan yang baharu. Apabila kesukaran untuk mendapatkan pekerjaan, pengangguran akan menjadi lebih lama dan akan menjejaskan prestasi ekonomi sesebuah negara. Masalah pengangguran merupakan masalah yang sangat besar dan perlu ditangani dengan segera bagi meningkatkan kestabilan ekonomi negara.

Kadar pengangguran yang meningkat merupakan petanda yang tidak baik untuk ekonomi negara dan menunjukkan prestasi perniagaan yang merosot sehingga perniagaan tidak dapat melantik pekerja baharu atau memberhentikan pekerja yang sedia ada. Penurunan kadar pengangguran, sebaliknya, merupakan petanda yang baik untuk ekonomi kerana ia boleh meningkatkan jumlah peluang pekerjaan.

Menurut (Shafiqah Shukor, 2023) Jabatan Perangkaan Malaysia melaporkan bahawa bilangan orang yang tidak mempunyai pekerjaan telah menurun kepada 600,900 pada November 2022 berbanding 602,000 pada Oktober 2022. Jabatan Perangkaan Malaysia menganggap ini sebagai perkembangan yang positif sepadan dengan pertumbuhan ekonomi negara, walaupun kadar pengangguran masih 3.6 peratus.

Memasukkan kursus keusahawanan ke dalam sistem pendidikan boleh menyebabkan pelajar lebih sedar tentang potensi mereka sebagai usahawan. Dapatan ini disokong oleh Chum et al (2010) yang menyatakan pelajar dapat memahami konsep keusahawanan dengan lebih baik, bagaimana untuk memulakan perniagaan, dan betapa pentingnya inovasi dalam perniagaan. Selain itu, pelajar didedahkan kepada kejayaan usahawan yang berjaya dalam bidang masing-masing melalui kursus ini.

Pelajar juga boleh meningkatkan kemahiran keusahawanan mereka melalui kursus keusahawanan. Mereka akan diajar bagaimana untuk mencari peluang perniagaan, merancang dan mengurus perniagaan, dan menjalankan tugas pengurusan kewangan dan pemasaran. Dalam dunia perniagaan, kemahiran ini sangat penting dan boleh memberi pelajar kelebihan kompetitif di pasaran pekerjaan.

Sejak wabak COVID-19 melanda, terdapat perubahan besar dalam landskap perniagaan. Banyak syarikat dan industri telah mengalami cabaran dan penurunan pendapatan. Oleh itu, keusahawanan dianggap sebagai satu pilihan utama bagi ramai individu yang ingin mencari peluang perniagaan dan meningkatkan pendapatan mereka. Kursus keusahawanan dalam sistem pendidikan memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada pelajar mengenai bagaimana mereka dapat menyumbang kepada pemulihan ekonomi dengan memulakan perniagaan mereka sendiri.

Selain itu, pasca COVID-19 juga melahirkan perubahan dalam keperluan pasaran dan cara perniagaan dijalankan. Menurut (Abd Rashid, 2020) terdapat permintaan yang lebih besar untuk perkhidmatan dan produk dalam talian, teknologi digital, dan inovasi dalam perniagaan. Dalam kursus keusahawanan, pelajar diajar untuk mengadaptasi diri dengan perubahan ini dan memanfaatkannya sebagai peluang perniagaan. Mereka diajar bagaimana menggunakan platform digital, memanfaatkan media sosial, dan membangun strategi pemasaran digital untuk memperluas jangkauan perniagaan mereka.

Secara keseluruhannya, pengenalan kursus keusahawanan ke dalam sistem pendidikan telah memberikan kesan positif kepada pelajar. Mereka kini memiliki kesedaran yang lebih tinggi tentang potensi diri mereka sebagai usahawan dan telah mengubah sikap dan konsep mereka terhadap keusahawanan. Dengan melihat keusahawanan sebagai pilihan utama pasca COVID-19, masyarakat juga telah mengubah pandangannya terhadap bidang ini. Kursus keusahawanan memberikan pelajar kemahiran dan pengetahuan yang relevan dengan keperluan pasaran semasa, mempersiapkan mereka untuk menghadapi cabaran dan peluang dalam dunia perniagaan yang berubah dengan cepat.

Objektif Kajian

- (i) Mengenalpasti tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar yang mendorong kepada pemilihan kerjaya keusahawanan
- (ii) Mengkaji hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan.

Persoalan Kajian

- (i) Apakah tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar mendorong kepada pemilihan kerjaya keusahawanan
- (ii) Apakah hubungan di antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan

Skop Dan Batasan Kajian

Kajian ini terhad kepada pelajar-pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas sahaja. Aspek kajian juga terbatas iaitu terhad kepada beberapa faktor iaitu tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan.

Kepentingan Kajian

Tujuan utama kajian ini dilakukan adalah untuk mengenalpasti faktor manakah yang mendorong seseorang pelajar dalam memilih kerjaya keusahawanan sama ada faktor tingkah laku keusahawanan atau faktor sikap pelajar. Selain itu kajian ini juga dapat mengkaji hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar dalam pemilihan kerjaya keusahawanan. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu dan memberi manfaat kepada pelbagai pihak seperti:

- (i) Dapat mengenalpasti tingkah laku keusahawanan dan sikap yang sepatutnya ada dalam diri seseorang pelajar bagi menggalakkan mereka memilih kerjaya dalam bidang keusahawanan.
- (ii) Memberi kesedaran kepada ibu bapa pelajar tentang kepentingan memupuk sikap dan tingkah laku anak-anak bagi menjamin kemenjadian mereka dalam bidang keusahawanan.
- (iii) Membantu pensyarah untuk membentuk sikap pelajar dan tingkah laku keusahawanan dengan mempelbagaikan aktiviti di dalam kelas bagi menghasilkan pelajar yang berjiwa usahawan.

Sorotan Literatur

Tingkah Laku Terhadap Kerjaya Keusahawanan

Tingkah laku keusahawanan merujuk kepada cara seseorang bertindak atau berperilaku dalam konteks keusahawanan atau pengembangan perniagaan. Ini melibatkan sikap, tindakan, dan idea yang diperlukan untuk menjadi seorang usahawan yang berjaya. Di antara contoh tingkah laku keusahawanan ialah inisiatif, kreatif, berani mengambil risiko, rajin dan berjiwa pemimpin. Kenyataan ini disokong oleh Bird (1988) yang mendefinisikan tingkah laku keusahawanan sebagai sifat, sikap, dan tindakan yang biasanya dipamerkan oleh individu yang terlibat dalam keusahawanan seperti kreatif, inovatif, cekap mengambil peluang, berani mengambil risiko dan sebagainya. Tingkah laku keusahawanan bukanlah sesuatu yang ada pada individu secara alami, tetapi dapat dikembangkan dan dipupuk melalui pembelajaran dan pengalaman. Oleh yang demikian, pihak sekolah dan istitusi pengajian tinggi sama ada awam atau swasta perlu mengambil inisiatif supaya ilmu keusahawanan dapat diterapkan di kalangan pelajar.

Konsep tingkah laku banyak mempengaruhi pemilihan kerjaya keusahawanan dan sering menjadi fokus kajian yang berkaitan dengan bidang keusahawanan. Kenyataan ini disokong oleh Lim Siok Ling et al.(2022) yang menyatakan tingkah laku dikenalpasti sebagai salah satu faktor yang boleh menentukan kadar pemilihan kerjaya keusahawanan.

Sikap Terhadap Kerjaya Keusahawanan

Sikap terhadap kerjaya keusahawanan adalah berbeza di antara satu sama lain sama ada memiliki sikap yang positif atau sikap yang negatif. Sikap terhadap kerjaya keusahawanan dapat berkembang seiring waktu dan pengalaman. Jika seseorang memiliki minat pada keusahawanan, namun masih memiliki keraguan terhadap kerjaya keusahawanan, mereka dapat meningkatkan pengetahuan mereka dengan menghadiri latihan keusahawanan dan menuntut ilmu keusahawanan dari peniaga-peniaga yang telah berjaya.

Di antara ciri-ciri individu yang mempunyai sikap positif terhadap kerjaya keusahawanan ialah berani mengambil risiko, bertanggungjawab, kemandirian, kuat mental dan fizikal, tekun bekerja, minat yang mendalam dan mempunyai tahap kreativiti yang tinggi. Kenyataan ini disokong oleh (Norasmah & Salmah, 2011) yang menyatakan seseorang usahawan perlu sentiasa ada sikap inovatif dan kreatif dalam melakukan sesuatu pekerjaan. Manakala menurut Capelleras et al. (2019), sikap seseorang pelajar mempunyai hubungan yang kuat terhadap keinginan keusahawanan.

Kerjaya Keusahawanan

"Kerjaya keusahawanan" ialah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada laluan kerjaya atau profesion yang melibatkan penubuhan dan memiliki atau mengurus perniagaan sendiri. Mereka yang memilih keusahawanan biasanya usahawan yang mengambil inisiatif untuk memulakan, membangunkan dan menguruskan perniagaan dalam usaha untuk mencapai kejayaan kewangan dan mempunyai kesan yang baik terhadap masyarakat. Abu Bakar et al. (2010) menyokong kenyataan ini dengan menyatakan bahawa ciri-ciri keusahawanan termasuk daya usaha, motivasi, kreativiti, kepercayaan pada diri sendiri dan keupayaan untuk mengambil risiko dalam melaksanakan tugas tertentu.

Seorang usahawan mengambil risiko dengan memulakan atau mengambil alih perniagaan mereka, dan mereka juga bertanggungjawab untuk semua aspek pengurusan dan operasinya. Mazzarol (2011) menyokong idea ini dengan menyatakan bahawa usahawan mempunyai keupayaan untuk mengambil alih sesebuah organisasi dan mengetahui risiko yang berkaitan dengan perniagaan tersebut. Membangunkan idea perniagaan, menjalankan penyelidikan pasaran, membuat strategi pemasaran, mengurus kewangan, membina pasukan kerja, berhubung dengan pelanggan dan rakan kongsi perniagaan, dan mengatasi cabaran dan membuat keputusan penting adalah beberapa daripada banyak perkara yang mereka boleh lakukan.

Adalah penting untuk diingat bahawa kerja keusahawanan melibatkan risiko dan cabaran. Kejayaan dalam pekerjaan ini selalunya memerlukan kemahiran seperti kepimpinan, kreativiti, ketekunan, penyelesaian masalah, dan keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan cepat untuk berubah.

Metodologi Kajian

Kajian ini melibatkan pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas di Kelantan. 80 responden daripada Kolej Komuniti Pasir Mas adalah ukuran sampel bagi populasi 100 orang, menurut penentuan ukuran sampel Krejcie dan Morgan. Borang soal selidik yang dijalankan secara atas talian digunakan untuk mengumpul data, dan pelajar dipilih secara rawak. Borang soal selidik ini terdiri daripada tiga bahagian: Bahagian A membincangkan maklumat demografi, Bahagian B membincangkan perspektif pelajar, dan Bahagian C membincangkan tingkah laku keusahawanan. Semua item dalam borang soal selidik dinilai menggunakan lima skala Likert, bermula pada skala 1 yang sangat tidak setuju dan berakhir pada skala 5. SPSS (Statistical Packages For Social Sciences) versi 29.0 telah digunakan untuk menganalisis data.

Kajian rintis dijalankan untuk mengetahui kebolehpercayaan dan kesahan soal selidik. Seramai sepuluh orang yang dipilih untuk menjawab soalan soal selidik. Keputusan menunjukkan bahawa nilai alpha item yang dibina secara keseluruhan ialah 0.889. Berdasarkan keputusan kajian rintis ini, setiap item mempunyai nilai alpha melebihi 0.5, dan ia dianggap boleh diterima dan mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi untuk digunakan dalam kajian sebenar.

Kajian ini menggunakan skor min dan sisihan piawai untuk mengukur tahap sikap dan tingkah laku keusahawanan pelajar. Nilai pekali *r* adalah komponen analisis inferensi. Kajian ini telah menghasilkan nilai interpretasi skor min (Chew & Zul Hazmi Hamad, 2018). Penentuan tahap dalam kajian ini ditunjukkan dalam Jadual 1. Dalam analisis inferensi, analisis menggunakan analisis untuk menentukan hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar. Analisis korelasi digunakan dalam analisis inferensi untuk menentukan hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar.

Jadual 1: Interpretasi skor min

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

Sumber: Chew dan Zul Hazmi (2018)

Hasil Kajian

Analisis Demografi Responden

Demografi responden telah dianalisis menggunakan ujian deskriptif kekerapan dan peratusan. Jadual 2 menunjukkan jumlah responden ialah 80 orang di mana 32 orang (40%) pelajar lelaki manakala 48 (60%) orang pelajar perempuan. Pada keseluruhannya semua pelajar terdiri dari bangsa Melayu dan berstatus bujang. Terdapat 62 orang (77.5%) responden berumur 18-20 tahun, 17 orang (21.3%) berumur 21-23 tahun manakala seorang pelajar (1.3%) berumur 24 tahun ke atas. Seramai 53 orang pelajar (66.3%) yang sedang aktif menjalankan aktiviti perniagaan manakala 27 orang (33.8%) tidak aktif menjalankan aktiviti perniagaan.

Jadual 2: Demografi responden

Profil	Kategori	Kekerapan (orang)	Peratusan (%)
Jantina	Lelaki	32	40
	Perempuan	48	60
Bangsa	Melayu	80	100
Status	Bujang	80	100
Umur	18-20 tahun	65	77.5
	21-23 tahun	17	21.3
	24 tahun ke atas	1	1.3
Sedang menjalankan aktiviti perniagaan	Ya	53	66.3
	Tidak	27	33.8

Analisis Tingkah Laku Keusahawanan dan Sikap Pelajar

Jadual 3 menunjukkan purata skor tingkah laku keusahawanan pelajar berada pada tahap sederhana tinggi. Secara keseluruhannya, min tingkah laku keusahawanan ialah 3.95 dan sisihan piawai ialah 0.856. Hasil dapatan analisis mendapati item 10 (mendengar nasihat tentang perniagaan dari ahli keluarga) mempunyai kekerapan dan peratusan yang paling tinggi iaitu sebanyak 40 orang pelajar (50.0%). Ini bermakna pelajar suka mendengar nasihat dari ahli keluarga berkaitan dengan bidang perniagaan yang bakal diceburi oleh mereka. Manakala item 7 (sentiasa mencari peluang pekerjaan) dan item 9 (suka berbincang idea perniagaan) mempunyai kekerapan dan peratusan yang paling rendah iaitu seorang pelajar (1.3%). Ini menunjukkan bahawa sebilangan kecil pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas kurang berminat dengan bidang keusahawanan.

Jadual 3: Kekerapan dan Peratusan bagi Tingkah Laku Keusahawanan Pelajar

Item	Tingkah Laku	Skala				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1	Pernah menyertai Program Keusahawanan	4 (5%)	2 (2.5%)	10 (12.5%)	27 (33.8%)	37 (46.3%)
2	Pernah menjual produk kepada rakan	9 (11.3%)	5 (6.3%)	12 (15.0%)	27 (33.8%)	27 (33.8%)
3	Pernah menyertai Kelab Keusahawanan	16 (20.0%)	5 (6.3%)	13 (16.3%)	21 (26.3%)	25 (31.3%)
4	Pernah mengambil subjek keusahawanan	9 (11.3%)	3 (3.8%)	9 (11.3%)	22 (27.5%)	37 (46.3%)
5	Suka baca artikel berkaitan keusahawanan	4 (5.0%)	6 (7.5%)	19 (23.8%)	22 (27.5%)	29 (36.3%)
6	Sentiasa menyertai ceramah keusahawanan	2 (2.5%)	5 (6.3%)	18 (22.5%)	26 (32.5%)	29 (36.3%)
7	Sentiasa mencari peluang pekerjaan	1 (1.3%)	4 (5.0%)	20 (25.0%)	25 (31.3%)	30 (37.5%)
8	Berminat dengan maklumat tentang keusahawanan	-	2 (2.5%)	19 (23.8%)	28 (35.0%)	31 (38.8%)
9	Berminat tentang idea perniagaan	1 (1.3%)	6 (7.5%)	12 (15.0%)	26 (32.5%)	35 (43.8%)
10	Boleh menerima pendapat tentang perniagaan dari ahli keluarga	-	2 (2.5%)	9 (11.3%)	29 (36.3%)	40 (50.0%)
	Min	=	3.95			
	Sisihan piawai	=	0.856			
	Keseluruhan skor	=	Sederhana Tinggi			

Jadual 4 menunjukkan min sikap pelajar yang sangat baik. Secara keseluruhan, sikap pelajar mendapat min 4.17, dengan sisihan piawai 0.594. Hasil analisis menunjukkan bahawa item 9—percaya usaha tangga kejayaan—mempunyai kekerapan dan peratusan tertinggi, iaitu 60 pelajar, atau 75 peratus daripada pelajar. Ini menunjukkan pelajar sangat yakin bahawa mereka pasti akan berjaya jika mereka berusaha keras. Item 4 (menganalisis kelemahan diri) dan 6 (menyiapkan kerja dengan jujur dan ikhlas) mempunyai kekerapan dan peratusan yang paling rendah. Seramai 1.3 peratus pelajar tidak bersetuju dengan item tersebut. Ini menunjukkan bahawa sesetengah pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas tidak suka memperbaiki kelemahan mereka.

Jadual 4: Kecepatan dan Peratusan bagi Sikap Pelajar Terhadap

Item	Tingkah Laku	Skala				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1	Tahap kepuasan yang tinggi	2 (2.5%)	3 (3.8%)	8 (10%)	36 (45.0%)	31 (38.8%)
2	Menyiapkan kerja dalam masa yang ditetapkan	-	3 (3.8%)	17 (21.3%)	34 (42.5%)	26 (32.5%)
3	Merancang untuk ada kerjaya dalam perniagaan	-	3 (3.8%)	18 (22.5%)	24 (30%)	35 (43.8%)
4	Menganalisis kelemahan diri	1 (1.3%)	1 (1.3%)	22 (27.5%)	32 (40%)	24 (30%)
5	Meluangkan masa dengan perniagaan	8 (10%)	5 (6.3%)	20 (25%)	25 (31.3%)	22 (27.5%)
6	Menyiapkan kerja dengan jujur dan ikhlas	-	1 (1.3%)	11 (13.8%)	24 (30%)	44 (55%)
7	Membuat tugas atau projek dengan sempurna	-	-	19 (23.8%)	28 (35%)	33 (41.3%)
8	Bersungguh-sungguh dalam perniagaan	-	-	7 (8.8%)	30 (37.5%)	43 (53.8%)
9	Percaya usaha tangga kejayaan	-	-	7 (8.8%)	13 (16.3%)	60 (75.0%)
	Min	=	4.17			
	Sisihan piawai	=	0.594			
	Keseluruhan skor	=	Tinggi			

Menguji Hubungan Tingkah Laku Keusahawanan dan Sikap Pelajar

Jadual 5: Hubungan di antara Tingkah Laku Keusahawanan dan Sikap Pelajar

		Pemilihan Kerjaya Keusahawanan	Tingkah Laku Keusahawanan	Sikap Pelajar
Pemilihan Kerjaya Keusahawanan	Pearson Correlation	1	0.826	0.828
	Sig. (2-tailed)		0.001	0.001
Tingkah Laku Keusahawanan	Pearson Correlation	0.826	1	0.748
	Sig. (2-tailed)	0.001		0.001
Sikap Pelajar	Pearson Correlation	0.828	0.748	1
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.001	

Keputusan analisis korelasi menunjukkan hubungan yang positif antara tingkah laku keusahawanan pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas dan memilih kerjaya keusahawanan. Nilai pekali pearson, r, adalah 0.826, dan nilai p ialah 0.001, yang merupakan nilai yang lebih kecil daripada 0.05, ditunjukkan dalam Jadual 5. Ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan pilihan kerjaya. Selain itu, Jadual 5 menunjukkan hubungan yang positif antara pemilihan kerjaya keusahawanan dan sikap pelajar. Ini disebabkan oleh nilai pekali pearson yang tinggi, 0.828, dan nilai nilai signifikan p, 0.001, yang merupakan nilai yang lebih kecil daripada 0.05. Secara kesimpulannya, kita dapat menyatakan bahawa kedua-dua faktor iaitu tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar mempunyai hubungan yang positif dalam pemilihan kerjaya keusahawanan dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti Pasir Mas.

Perbincangan Kajian

Hasil kajian mendapati bahawa tahap tingkah laku keusahawanan terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan adalah sederhana tinggi. Ini menggambarkan bahawa tingkah laku keusahawanan adalah penting kerana pelajar yang memiliki tingkah laku keusahawanan dengan baik secara tidak langsung akan mendorong pelajar untuk memilih bidang keusahawanan sebagai kerjaya pilihan. Tingkah laku keusahawanan memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi dan sosial suatu negara. Keusahawanan mendorong inovasi dan pembangunan ekonomi dengan memperkenalkan idea-idea baru, teknologi baru, dan cara-cara baru untuk menyelesaikan masalah. Keusahawanan menggalakkan penemuan dan penciptaan produk, perkhidmatan, dan proses baru yang membantu dalam pertumbuhan ekonomi dan mencipta peluang pekerjaan. Selain itu juga, keusahawanan memberi peluang kepada individu untuk menjadi majikan, bukan hanya pencari kerja. Dengan memulakan perniagaan sendiri, seseorang dapat mencipta lapangan pekerjaan bagi diri sendiri dan juga orang lain. Inisiatif keusahawanan membantu mengurangkan pengangguran dan memberi peluang kepada individu untuk menjana pendapatan sendiri. Tambahan pula dengan memulakan perniagaan yang berjaya, individu boleh mencapai pendapatan yang lebih tinggi daripada bekerja sebagai makan gaji. Selain itu, keusahawanan yang berkembang dapat memberikan sumbangan kepada pembangunan komuniti tempatan dengan menyediakan produk dan perkhidmatan yang diperlukan.

Manakala, tahap sikap pelajar terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan adalah tinggi. Ini menunjukkan bahawa sikap pelajar merupakan faktor penting dalam pemilihan kerjaya keusahawanan. Sikap pelajar terhadap keusahawanan memainkan peranan penting dalam menggalakkan budaya keusahawanan di kalangan generasi muda. Sikap yang positif terhadap keusahawanan membantu membangunkan jiwa keusahawanan dalam diri pelajar. Ini termasuk pemikiran kreatif, ketekunan, kemahiran pengurusan risiko, inisiatif, dan keupayaan untuk mengambil tanggungjawab atas tindakan dan keputusan sendiri. Memiliki sikap yang positif terhadap keusahawanan membantu pelajar mengembangkan keyakinan diri, daya tahan, dan semangat untuk mencapai matlamat perniagaan. Selain itu, ia juga mendorong pelajar untuk mengembangkan kemahiran keusahawanan yang penting untuk kejayaan perniagaan. Mereka mungkin terlibat dalam aktiviti-aktiviti seperti perancangan perniagaan, pemasaran, jualan, pengurusan kewangan, dan pemecahan masalah. Sikap yang positif juga merangsang minat untuk belajar dan mengasah kemahiran keusahawanan melalui kursus, latihan, pengalaman praktikal dan membantu memupuk pemikiran kreatif dan inovatif di kalangan pelajar. Mereka didorong untuk mencari peluang baru, mencipta idea-idea baru, dan mencari jalan penyelesaian yang tidak konvensional terhadap masalah yang dihadapi. Pemikiran kreatif dan inovatif adalah aset penting dalam keusahawanan yang membantu mencipta nilai tambah dan keunggulan kompetitif.

Tingkah laku pelajar dan sikap mereka mempunyai hubungan yang positif. Sikap merujuk kepada kecenderungan atau penilaian positif atau negatif terhadap sesuatu, manakala tingkah laku merujuk kepada tindakan atau perlakuan yang ditunjukkan oleh seseorang. Menurut Yusof dan Sandhu (2007), keinginan seseorang terhadap keusahawanan mempunyai kesan langsung ke atas sikap mereka. Ini bermakna tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar mempunyai hubungan yang kuat dengan pilihan kerjaya keusahawanan pelajar. Pelajar menunjukkan hubungan yang positif dan berinteraksi antara tingkah laku mereka dan sikap mereka. Faktor sosial dan budaya mempengaruhi sikap dan tingkah laku. Mempunyai pemahaman tentang hubungan ini adalah penting untuk mewujudkan sikap dan tingkah laku yang positif dalam kalangan pelajar.

Kesimpulan

Secara keseluruhannya, banyak perkara boleh mempengaruhi pilihan kerjaya keusahawanan pelajar, terutamanya tingkah laku dan sikap pelajar. Ini boleh digunakan sebagai panduan untuk membantu pelajar yang ingin memilih kerjaya dalam bidang keusahawanan menyediakan diri mereka untuk menghadapi risiko yang akan datang. Apabila pelajar memilih kerjaya keusahawanan, sikap positif mesti diteruskan dan diperkasakan. Dengan menambah ceramah, seminar, kempen dan aktiviti lain yang berkaitan dengan keusahawanan, sikap dan tingkah laku pelajar boleh dipertingkatkan.

Kesimpulannya ialah kajian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar terhadap kerjaya keusahawanan di Kolej Komuniti Pasir Mas. Tingkah laku keusahawanan dan sikap pelajar adalah tinggi, menurut kajian ini. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang positif antara tingkah laku keusahawanan pelajar dan sikap mereka terhadap kerjaya keusahawanan. Oleh itu, pihak institusi

bertanggungjawab untuk menyediakan pelajar dengan pelbagai kemudahan yang mereka perlukan untuk memulakan perniagaan mereka sendiri. Selain itu, institusi mesti mempromosikan dan menyokong pelajar untuk menjadi usahawan. Hal ini membolehkan minat pelajar dalam keusahawanan kekal kuat sehingga tamat pengajian. Oleh itu, pendedahan kepada sikap dan kemahiran keusahawanan perlu diperluaskan lagi untuk membolehkan pelajar memilih untuk bekerja dalam bidang keusahawanan. Agar Malaysia dapat menjadi sebuah negara keusahawanan tulen menjelang 2030, semua pihak perlu bekerjasama untuk menjadikan keusahawanan sebagai kerjaya pilihan utama untuk graduan.

Rujukan

- <https://www.smecorp.gov.my>. *Dasar Keusahawanan Nasional 2030 (DKN2030)*
<https://www.smecorp.gov.my/index.php/my/polisi/2015-12-21-09-09-50/about-dkn2030>
- Abd Rashid, I. M. (2020, June 8). *Keusahawanan pilihan utama mendepani pasca COVID-19*. BeritaHarian.<https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2020/06/697726/keusahawann-pilihan-utama-mendepani-pasca-covid-19>
- Abu Bakar, N., & Sidek, R. Zamuddin Shah. (2010). Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Minat Pelajar Tahun Akhir Terhadap Bidang Keusahawanan Di UTM. *Journal of Science Mathematics Education*, pp. 1–10.
- Bird, B. & Jelinek, M. (1988). *The Operation of Entrepreneurial Intention*. *Journal of Affective Disorders*, 13 (2), 21-29.
- Capelleras, J.L., Contin-Pillart, I., Larraza-Kintata, M., & Martin-Sanchez, V. (2019). Entrepreneurs' human capital and growth aspirations: The moderating role of regional entrepreneurial culture. *Small Business Economics*, 52 (1), 3-25.
- Chew, F. P., & Zul Hazmi Hamad. (2018). Kemahiran berfikir aras tinggi dalam pembelajaran dan pemudahcaraan Bahasa Melayu melalui teknik penyoalan. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 8(1), 1–12.
- Chum, U.P., Norasmah Othman dan Jamil Ahmad, (2010). *Penilaian Program Perintis Usahawan (PPU) di Sekolah Rendah. Prosiding Seminar Penyelidikan Siswazah UKM*.
- Hazim, R.A., & Aishah., B.N. (2021). Tahap keinginan keusahawanan di institut pengajian tinggi swasta: Perspektif di Malaysia. *Jurnal Dunia Perniagaan*, 3(2), 1-6.
- Krejcie, R. v., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.
- Ling, L. S., Sahid, S., & Othman, N. (2022). Hubungan sikap dan tingkah laku keusahawanan terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan dalam kalangan pelajar. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(3), e001345
- Mazzarol, T. (2011). *Entrepreneurship and Innovation*. Edisi ke-2. Australia: Tilde University Press.
- Othman, N. H., & Ishak, S. (2011). Kecenderungan terhadap pemilihan kerjaya keusahawanan mengikut persepsi peserta skim usahawan siswa. *Jurnal Teknologi*, 56(1), 47–63
- Silva, A (2016). *What is leadership?*. *Journal of Business Studies Quarterly*, 8(1), 15-16.
- Shafiqah Shukor. (2023, 17 Januari). Kadar Pengangguran Dijangka Terus Menurun. Utusan Malaysia Online. Bahan diakses pada 1 Jun 2023, daripada <https://www.utusan.com.my/ekonomi/2023/01/kadar-pengangguran-2023-dijangka-terus-menurun/>
- Yusof, M., & Sandhu, M. (2007). Relationship between psychological characteristics and entrepreneurial inclination: A Case study of students at University Tun Abdul Razak. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, 3(2), 1–2.

Appendix

Jadual 1: Interpretasi skor min

Jadual 2: Demografi responden

Jadual 3: Ke kerap an dan Peratus an bagi Tingkah Laku Keusahawanan Pelajar

Jadual 4: Ke kerap an dan Peratus an bagi Sikap Pelajar Terhadap

Jadual 5: Hubungan di antara Tingkah Laku Keusahawanan dan Sikap Pelajar

Comparing Student's Digital Literacy After Taking the Digital Entrepreneurship Course (DPU30013)

Aida Ashyurani Binti Mohd Razully^{1,*}, Noradilah Binti Che Musa² and Siti Noor Saadah Binti Yahya³

¹ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

³ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: ashyurani@pkb.edu.my, noradilah@pkb.edu.my, saadah@pkb.edu.my

Abstract. DPU30013 Digital Entrepreneurship, formerly known as DPB5063 Pembangunan Keusahawanan Digital course, began to be offered in polytechnics in Session June 2015. This research will comparing student's digital literacy in the context of digital entrepreneurship, with a focus on its impact on students who take Digital Entrepreneurship DPU30013 courses and those who do not. Sample taken from the students in Commerce Department, Politeknik Kota Bharu who take Digital Entrepreneurship DPU30013 for Session 2:2022/2023 and students of Diploma Accountancy who do not take the course. This research is in the form of a survey uses a quantitative method that uses a questionnaire as a data collection tool to study the variable in the study. A 5-point Likert scale was used in this study. Descriptive statistics use in this study to analyze involving mean and percentage value. The data was analyzed using Statistical Package Social Science (SPSS) version 26. The findings show that students who take Digital Entrepreneurship DPU30013 courses have a higher level of digital entrepreneurship literacy than those who do not. They have access to resources such as training and mentorship that help them develop the skills necessary to start and run a digital business. In conclusion, this study shows the importance of having knowledge about digital entrepreneurship to produce students who are digitally savvy and able to create job opportunities one day.

Keywords: Digital entrepreneurship, use, understand, digital literacy.

Introduction

Digital businesses use technology to create new value in business models, customer experiences and the internal capabilities that support its core operations. The term includes both digital only brands and traditional players that are transforming their businesses with digital technologies. Digital business focuses more on how technology allows companies to create new value and experiences that differentiate companies and give them a competitive edge over their peers.

Nowadays, changes in business structures and employment trends are already evident today. The employment of numerous business platform software seems convenient as the speed of internet commerce improves year over year. According to projections made by the World Economic Forum in 2015, by 2025 and beyond, 90% of people around the world are expected to own a smartphone, 90% of people would have access to the internet, and 80% of people will have an online presence (Study Malaysia, 2020).

Polytechnic in Malaysia took initiative by implementing DPU5063 Pembangunan Keusahawanan Digital course to student of Diploma in Business Studies and Diploma in Marketing starting from Session June 2015. The purpose of this course is to introduce how to develop creativity and innovation and manage risk in starting up a digital business environment. Undeniably a communication phenomenon in the world, the most popular right

now is social media. Facebook, Twitter, Instagram and TikTok are increasingly used universally. In line with that Digital Entrepreneurship course teaches how to construct various selected cyber social tools that suits the business needs including how to develop Facebook ads, Facebook groups and using Instagram and TikTok as marketing channels.

Additionally, the Entrepreneurship Action Plan for Higher Education Institutions 2021–2025 was put into effect by the Ministry of Higher Education. The nation will move closer to high income economy thanks to the three main initiatives of the Entrepreneurship Action Plan for Higher Education Institutions 2021–2025. The plan's three strategic cores which are strengthening an integrated, synergistic entrepreneurial ecosystem, enabling high-impact entrepreneurial networks, and highlighting innovation and technology-based entrepreneurship are its main points of emphasis. The empowerment of innovation and technology in entrepreneurship is also given special attention, in line with the latest technological developments such as e-commerce, financial technology, big data, robotic engineering and the Internet of Things (IoT) which provide added value to students. (Berita Harian, 2021).

Problem Statement

All aspects of society are changing, including communication, entertainment, banking, education, health, work and employment, e-commerce, and digital business. As a result, everyone now needs to have digital abilities.

Conceptually speaking, digital entrepreneurship is the entrepreneurial activity of generating value through the use of various socio-technical digital facilities to facilitate efficient digital information gathering, processing, distribution, and consumption (Sahut *et. al.*, 2019). In particular, emerging technologies like social media, open-source software and hardware, crowdsourcing, crowdfunding, e-trust and online reputation assessment, 3D printing, digital imaging, and big data have the technical capacity required to significantly support aspiring entrepreneurs and lower entry barriers to starting a business (Steininger, 2019).

Although students may be skilled at using digital technologies, research shows that their understanding of these tools' capabilities is typically limited (Doucet *et al.*, 2020). When posting images, for instance, students utilise Instagram, but they do not consider using the same platform for art or history assignments. They utilise voice memo apps to record themselves, but they are unaware that these same apps may be used for class projects, commerce, and more.

Factors that meet the affective need of Information and Communication Technology (ICT) use in business is easy to easy, entrepreneurs feel a significant difference after using ICT and finally the information delivery process is more affective with ICT help. This clearly shows that ICT skills are a necessary challenge passed by entrepreneurs because they can help the future of business. (Suriyani *et. al.* 2017). ICT knowledge includes various skills in the use of ICT tools such as using computer tools and hardware, software applications, internet and so on. Individuals with weak ICT skills will fall behind and unable to compete in the job market (Tyler, 2005).

So, the researcher has dedecided to do this research to identify whether students who taking digital entrepreneurship course had more digital literacy compare to students who did not take digital entrepreneurship course.

Research Objectives

The objective of this study is to examine the level of digital entrepreneurship literacy among students following course DPU30013 Digital Entrepreneurship. Among the objectives of this study are:

- 1) To identify the level of digital literacy among students taking DPU30013 Digital Entrepreneurship.
- 2) To identify the differences in level of digital literacy between students who take the course DPU30013 Digital Entrepreneurship for Non-Diploma in Accountancy students (Non DAT) and students who do not take the course, Diploma in Accountancy students (DAT).

Conceptual Framework

According to Gallagher (2017) access to the necessary tools and infrastructure on a physical level is the foundation of digital literacy. The term "digital literacy" itself refers to a broad spectrum of interrelated skills, from fundamental knowledge and instruction to promote informed citizens and to increase consumer and user confidence to highly complex creative and critical results and literacies.

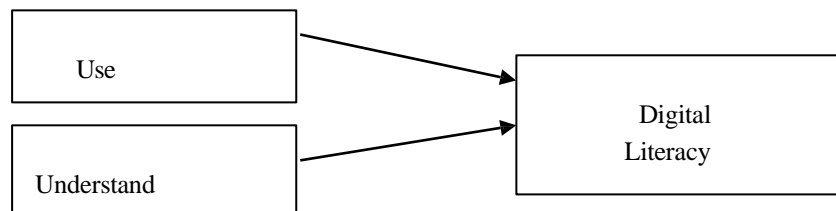


Figure 2.1 Digital Literacy Model

This figure is based on models from the Report of the Digital Britain Media Literacy Working Group. (2009), DigEuLit – a European Framework for Digital Literacy (2005), and Jenkins et al., (2006)

Use

Use is an acronym for the technical know-how necessary for using the Internet and computers. These skills lay the groundwork for achieving greater digital literacy. Utilising computer software like word processors, web browsers, e-mail, and other communication tools is a crucial part of developing technical skills. (Gallagher,2007). In context of digital entrepreneurship course, students must be able to use social media application for doing online business such as Instagram, Facebook, Whatsapps and TikTok. Due to users' desire to showcase their beautifully prepared lifestyles on Instagram, the existence of several businesses increasing users' inclination to buy things. As a result, those who are drawn to an Instagram post of an exceptional product are probably going to decide to look for it.(Wang, 2021).

Understand

Understanding is the ability to comprehend, analyse, and evaluate digital media. This skill set also includes the improvement of information management skills and knowledge of one's legal rights and obligations with relation to intellectual property. The capacity to locate, evaluate, and effectively use information is necessary for interaction, collaboration, and problem solving. (Gallagher,2007). In the context of digital entrepreneurship, for example like Facebook, because of the like feature and simple sharing capabilities, Facebook has a viral effect that can increase the effectiveness of product promotion. The combination of these factors and the ease of

reacting to previous comments boosts the brand's reputation. Twitter's retweet, follow, and subscribe features can make it easier to share product information and have a significant impact on product marketing. Because Instagram makes it so easy to share visual displays in the form of still photos and brief videos, the merchandise that is published the most frequently will be more likely to catch people's notice. (Allyana,2022).

Digital Literacy

Digital literacy is more than just knowing how to use technology to complete a task. A person needs to gain practical skills, values, attitudes, and conduct to become digitally literate. Research shows that students frequently lack digital literacy, even though it is employed to evaluate a learner's abilities in a digital setting. Examples of this include failing to engage in a thoughtful learning process while learning online, failing to evaluate and effectively integrate digital information, being unable to assess the suitability of a substantial amount of information found online, failing to comprehend the ethical and social usage of information, failing to interpret references in papers or journals, failing to effectively search databases, and failing to evaluate the validity and importance of information, failing to interpret references in papers or journals, failing to search databases effectively, failing to assess the reliability and value of information located online, and failing to comprehend copyright issues when using digital information for sharing purposes.(Lilian, 2022).

Methodology

In methodology, the methods or techniques used throughout the research is to do the stated goals. Therefore, several methods will be use, namely the method of quantitative research which is distributing questionnaires to the respondents. In this study a cross-sectional survey design is use by using questionnaire. One of the main characteristics of this type of research is that the results can be depicted in numerical form. And then, make an analysis of data that obtained from this study. The research conducted according to this method is more perfect, organized and in line with the goals and scope of the research. The purpose of this research is to identify the level of digital entrepreneurship literacy among students of Diploma in Business Studies, Diploma in Marketing and Diploma in Insurance who taking DPU30013 Digital Entrepreneurship and students of Diploma In Accountancy who did not take DPU30013 Digital Entrepreneurship.

According to Sekaran& Bougie (2013), population refers to the entire group of people, events, or things of interest for which the researcher wants to make inferences. Population for this research is 290 total students consists of Department of Commerce fourth-semester students for Session 2:2022/2023. According to table by Krejcie, R.V and Morgan D.W(1970), if the total population of is 290 students, the sample is 165. For this research, sample was taken from 165 students.

Instrument

The questionnaire instrument is easy to control after being well constructed and the data is easy to process for analysis. The questionnaires distributed via Google Form and link send through Whatsapp and Telegram. The questionnaires distributed within two weeks.

Part A consists of diploma program offered at Commerce Department Politeknik Kota Bharu, having or not taken the DPU30013 Digital Entrepreneurship course and running an online business or not. While part B consists of 10 questions and is divided into 2 parts which are related to the actual objective of this study. Feedback received from respondents is measured based on a Likert scale. According to Sekaran (2013), the Likert scale is designed to test the extent to which respondents agree or disagree with a statement. The questionnaire consists of 5-point Likert scale in which respondent need to specify their degree of agreement or disagreement on a symmetric agree- disagree scale for each question.

Questionnaire forms that are completed and sent using Google Form, are processed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) program version 26. In quantitative research activities, descriptive analysis is used to analyze the study sample specifically where it is not intended to apply the study cases to other parties as a whole. Data is analyzed to obtain frequency, average, percentage and so on in order to explain the views of the respondents.

Data Analysis Methods

The level of digital entrepreneurship literacy among Department of Commerce semester students is determined using information gathered from the actual study. The statistical package for social science (SPSS Version 26) software was used to analyse the research findings. The literacy levels of students who took the DPU30013 course Non Diploma in Accountancy (Non DAT) and those who did not Diploma In Accountancy (DAT) were compared using the mean, percentage, and t-test. According to Table 3.1, the respondent group is regarded as having a low degree of competence if the mean value is between 1 and 2.40. The group is regarded as having moderate competence if the mean value falls between 2.41 and 3.80. In contrast, if the range of the mean score is between 3.81 and 5, the group is thought to possess a high level of competence.

Table 3.1 Mean Score Interpretation

Level	Mean Score
Low	1.00 - 2.40
Moderate	2.41 - 3.80
High	3.81 - 5.00

(Adaptation from Landell, 1997 in Rosmalaily *et.al.* (2013))

The t-test for independent samples compares the means of two independent (independent) sample groups. The t-test was employed to examine the Research Question 1 and determine whether there was a difference in the mean element of the students' digital entrepreneurship literacy levels between those who took the DPU30013 course (Non DAT) and those who did not (DAT).

This measurement is based on the significant value, (p), obtained when deciding whether to accept or reject the Research Question1. There will only be a test of the Research Question 1. Each research item will be put to the test using an alpha (a) coefficient of 0.05. Generally speaking, if p is significant and is tested lower than the alpha coefficient (a=0.05), the Research Question 1 will be rejected. It will be demonstrated that there is a statistically significant difference between students who take the DPU30013 course (Non DAT) and students who do not take the course (DAT) if the Research Question 1 is rejected. Therefore, the Research Question 2 is accepted.

The Study's Findings

The Statistical Package for Social Science (SPSS Version 26) was used to analyze the study data, and the researcher will discuss the findings in this part.

Demographic Analysis

Frequency and percentage were used to examine the study results for the demographic parameters.

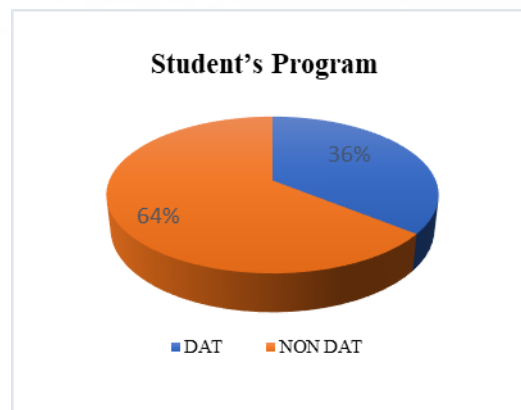


Figure 4.1 Student's Program Analysis

Figure 4.1 depicts the student program, with up to 36% of each of the DAT and followed by 64% of Non DAT students.

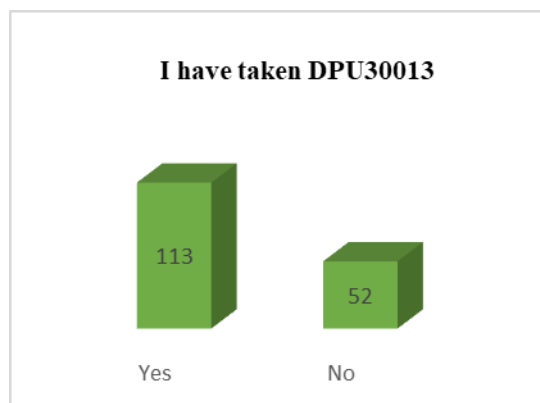


Figure 4.2 Total Student's Taken DPU30013

Figure 4.2 displaying a total of 113 responses who have completed the DPU30013 course and a total of 52 respondents who have not.

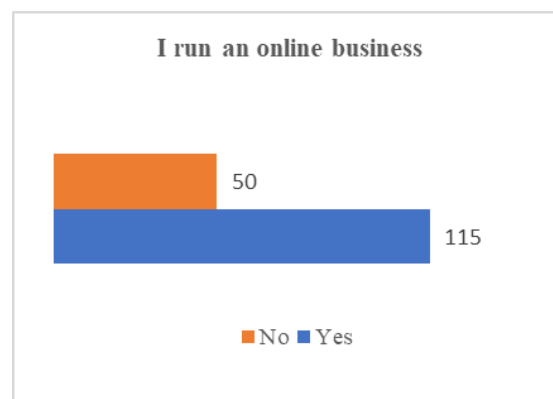


Figure 4.3 Frequency Student's Run Online Business

Figure 4.3 showing 115 respondents have indicated that they have done business online, whereas 50 respondents have never done so.

Descriptive Analysis

The first study question was "To identify the level of literacy among students taking DPU30013 Digital Entrepreneurship." The research results were analysed using the mean statistical approach. The study's findings demonstrate that students have a high degree of literacy in digital entrepreneurship, with an average mean score of 4.12.

There are 2 out of 10 aspects that were studied that obtained a mean score with moderate achievement, namely the aspect of using the TikTok application to promote business and the use of the Shopee platform to promote products.

Table 4.1 Mean Analysis of Course Participants' Literacy Levels for DPU30013- Non DAT

	Mean	Mean Interpretation
I like doing business online.	4.23	High
I'm good at developing Facebook pages for business.	4.18	High
I'm good at developing Instagram accounts for businesses.	4.37	High
I am adept at developing business sites using web builder (Wix, Weebly etc.).	4.01	High
I am using the TikTok app to promote my business.	3.72	Moderate
I am using the Shopee platform to promote my products.	3.35	Moderate
I know how to distinguish between softsell and hardsell.	4.56	High
I know how to use Facebook advertising to market my products.	3.90	High
I am using the Canva app for editing.	4.38	High
I know how to use WhatsApp for business in-business communication.	4.56	High
Total	4.12	

(Adaptation from Noor Hafizah *et.al.*(2017))

Table 4.2 Mean Analysis of Course Participants' Literacy Levels for DPU30013- DAT

	Mean	Mean Interpretation
I like doing business online.	3.77	Moderate
I'm good at developing Facebook pages for business.	3.55	Moderate
I'm good at developing Instagram accounts for businesses.	3.81	High
I am adept at developing business sites using web builder (Wix, Weebly etc.).	3.08	Moderate
I am using the TikTok app to promote my business.	3.45	Moderate
I am using the Shopee platform to promote my products.	3.09	Moderate
I know how to distinguish between softsell and hardsell.	3.97	High
I know how to use Facebook advertising to market my products.	3.38	Moderate
I am using the Canva app for editing.	3.83	High
I know how to use WhatsApp for business in-business communication.	3.97	High
Total	3.59	

T-Test Analysis

The t-test was used to test the null hypothesis and see if there were any differences in the mean levels of the students' digital entrepreneurship literacy between those who took the DPU30013 course (Non DAT) and those who did not (DAT).

The following hypotheses have been developed:

Null hypothesis (H_0): There is no significant differences in level of digital entrepreneurship literacy between students who take the course DPU30013 Digital Entrepreneurship (Non DAT) and students who do not take the course (DAT).

Alternate hypothesis (H_a) : There is significant differences in level of digital entrepreneurship literacy between students who take the course DPU30013 Digital Entrepreneurship (Non DAT) and students who do not take the course (DAT).

Table 4.3 T-Test Analysis

	Programme	N	Mean	T value	df	Sig
Level of digital entrepreneurship literacy	DAT	59	3.59	- 4.31	163	0.00
	Non DAT	106	4.12			

Based on Table 4.3, there is a significant difference in the level of digital entrepreneurship literacy between students who took the DPU30013 course and students who did not take the course with a significant level, $p=0.00$ ($p<0.05$). So, the null hypothesis is rejected. If seen in terms of the mean, it shows that the literacy level of students who took the DPU30013 course (Non-DAT) was high with a mean value of 4.12, while students who did not take the course (DAT) had a mean value of 3.59. This shows that significantly the literacy level of students who take the DPU30013 course is higher than students who do not take the course.

Discussion, Limitation, Suggestion and Conclusion

In this study, it was established that students who took the Digital Entrepreneurship DPU30013 had greater levels of digital entrepreneurial literacy than students who did not. Only 2 items received a moderate mean score, resulting in a high mean score for the digital entrepreneurship literacy level feature.

However, there is a need to increase the number of students who participate in teaching and learning activities using the TikTok and Shopee platforms. Students are urged, for instance, to market and advertise their items via the TikTok retail platform.

This study's effects include the necessity for lecturers to enhance their approach to teaching and learning tasks, particularly when using the TikTok and Shopee platforms. If the enhancements are correctly implemented, the impact will not only be seen by the institution, but it will also allow the community to meet its growing need for online shopping.

Syahiza *et. al.* (2021) claim that online shopping offers a simpler platform for purchases, today's consumers are more likely to do so even when it means waiting one or two days. For people who are busy with their everyday work, the convenience component is especially significant. Therefore, it is crucial that digital entrepreneurs get ready by empowering themselves and putting all the stated elements to use so that the online business's chances of survival may be increased and it can grow to a higher level.

References

- Allyana, I., & Rahayu, M. (2022). The potential of Social Media as a Means of Online Business Promotion. *Journal of Social Science Studies*, 2(2), 45-49.
- Azwardi, Andaiyani, S., & Igamo, A. M. (2022). Digital Entrepreneurship: Opening Opportunities, Highlighting Challenges and Mapping Start-Up in Palembang, Indonesia. *Journal of International Conference Proceedings*, 5(3), 180-191.
- Bejinaru, R. (2021). Key issues of transition to Digital Entrepreneurship. *15th International Conference on Business Excellence 2021*.
- Cai, Q., & Mandy, M. (2021). The Challenges and Solutions for Digital Entrepreneurship Platforms in Enhancing Firm's Capabilities. *International Journal of Business and Management*, 16(11), 2021.
- Curtarelli, M., Gualteri, V., & Shater Jannati, M. (2016). ICT for work: Digital Skills in the workplace. European Union: Luxembourg, 2016.
- European Commission. (2020). The Digital Skills Gap in Europe. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-skills-gap-europe>.
- Faradillah, Nor Hafizah (2018). Affective need of ICT in improving Business Performance among Malay women entrepreneurs. Retrieved from www.researchgate.com.
- Gallagher, T. (2017). Untangling Binaries: Where Canada Sits in the "21st Century Debate". Retrieved from www.researchgate.net/publication.
- Jonas, S., & Nadine, K. (2021). Digital Entrepreneurship in developing countries: The role of institutional voids. *Technological Forecasting & Social Change*, 170, 120876.
- Lilian, A. (2020). Digital literacy deficiencies in digital learning among graduates. In Understanding Digital Industry: Proceedings of the Conference on Managing Digital Industry, Technology and Entrepreneurship (CoMDITE 2019), July 10-11, Bandung, Indonesia.
- MediaSmarts (2018). *On The Loose: A Guide to Life Online For Post-Secondary Students*. Retrieved from https://mediasmarts.ca/sites/mediasmarts/files/guides/on_the_loose.pdf.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers and Education*, 59(3), 1065-1078.
- Nurfarahin, Nor Aishah, & Norasmah (2021). Literasi Media Sosial Pelajar Politeknik Terhadap Aspirasi Kerjaya Keusahawanan Digital. *Malaysian Journal of Social Science and Humanities (MJSSH)*, 6(2), 22-32.

- Noor Hafizah, Rosnaimah (2017). Tahap Literasi Keusahawanan Digital Dalam Kalangan Pelajar Yang Mengikuti Kursus DPB5063 Pembangunan Keusahawanan Digital. Retrieved from [pustaka/writing/pmm](#).
- Nor Asiah, Noor Hasni (2018). Menggalakkan Kecenderungan Pelajar Terhadap Keusahawanan Melalui Literasi Digital, Penggunaan ICT dan Kecekapan Kendiri Dalam Kalangan Pelajar Universiti. *Jurnal Personalia Pelajar*, 43-53.
- Perifanou, M., Tzafilkou, K., & Economides, A. A. (2021). The Role of Instagram, Facebook, and Youtube Frequency of Use in University Student's Digital Skills Components. *Educ. Sci.*, 11, 766.
- Sahut, J. M., Iandoli, L., & Teulon, F. (2019). The age of digital entrepreneurship. *Small Business Economics*, 1-11. Springer.
- StudyMalaysia (2020). The Fourth Industrial Revolution (IR 4.0) and what it means for students like you. Retrieved from [Webway e-Services \(StudyMalaysia.com\)](#).
- Surina, Latisha, & Majdah (2021). Graduate Employability and Digital Entrepreneurship in the Era of IR 4.0. *Jurnal Intelek Universiti Teknologi MARA Cawangan Perlis*, 16(1).
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2013). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach* (6th ed.). Wiley, New York.
- Syahiza, A., & Muhammad Azrul A. R. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelian secara atas talian oleh penduduk di sekitar Ayer Hitam, Kedah. *International Journal of Muamalat*, 3(1).
- Wang, C. (2021). Research on the Challenge of the New Short Video Platform TikTok on the Traditional Internet Social Media Facebook. In *2021 International Conference on Social Sciences, Education and Management*.
- Zainab Zakirah, Azmi, Dania Salsabila, & Jasmi, Kamarul Azmi (2019). Media Sosial dan Trend Penggunaan Menurut Islam. *Prosiding Seminar Sains Teknologi dan Manusia 2019*, 1-16.

Kajian Kes Faktor Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi, Bachok, Kelantan

Nordiana binti Jamaluddin^{1,*}, Nurul Fatimah binti Akhyar²

¹ Department of Commerce, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.

² Unit Latihan dan Pendidikan Lanjutan, Polytechnic Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

*Corresponding author: nordiana@pkb.edu.m

Abstract. Sektor pelancongan di Malaysia adalah salah satu sektor yang penting dalam memberi sumbangan kepada Keluaran Dalam Negara Kasar atau KDNK kepada negara. Negeri Kelantan tidak terkecuali dalam bersama-sama menyumbang sumber pendapatan negara dan perkembangan ekonomi rakyat setempat melalui sumber input kepada perkhidmatan di mana pelancong akan berbelanja di atas keperluan untuk bergerak, makan, tidur dan menjalankan aktiviti-aktiviti menarik untuk tujuan-tujuan tertentu di sesuatu lokasi pelancongan. Kajian kes ini telah dijalankan untuk melihat kepentingan beberapa faktor yang mempengaruhi kunjungan pengunjung di lokasi pelancongan di mana satu lokasi kunjungan pesisir pantai jajahan Bachok telah dipilih iaitu penginapan D Rhu Chalet Melawi. Tiga faktor utama telah dipilih untuk dikaji iaitu kemudahan yang disediakan di lokasi, layanan staf dan nilai wang melalui soalan kaji selidik yang melibatkan 50 responden. Aplikasi *SPSS 27* telah digunakan untuk menganalisa statistik hasil kajian di mana ia menunjukkan semua tiga faktor adalah penting dalam mempengaruhi tarikan pengunjung di D Rhu Chalet Melawi.

Kata kunci : pelancongan, KDNK, kemudahan, layanan staf, nilai wang.

Pengenalan

Malaysia adalah salah satu negara yang merupakan tempat tumpuan pelancong di serata dunia. Salah satu sektor yang menyumbang kepada ekonomi negara ialah sektor pelancongan. Hari semakin hari, jumlah pelancong yang datang ke negara kita semakin meningkat pada setiap tahun. Industri pelancongan di Negara Malaysia kini menjadi penyumbang keenam terbesar kepada ekonomi Negara. dengan sumbangan sebanyak 161 billion atau 1.49 peratus berdasarkan Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) pada tahun 2014 berdasarkan petikan Akhbar Berita Harian Online bertarikh 17 Oktober 2015. Tidak lain tidak bukan, Negara Malaysia adalah salah satu negara yang mempunyai tempat pelancongan yang cantik dan terkenal serta ia sudah menjadi buah mulut orang ramai.

Sektor pelancongan juga bukan sahaja dapat menambah pendapatan negara tetapi juga boleh mengenengahkan negara Malaysia kepada negara lain tentang keindahan dan kecantikan negara kita. Kawasan pantai di sesetengah negeri yang dilihat boleh dijadikan lokasi pelancongan masih ada yang terbiar dan tidak dibangunkan terutama di pesisir pantai. Kelantan mempunyai pesisir pantai yang panjang melibatkan jajahan Tumpat, Kota Bharu, Bachok dan Pasir Puteh. Pembangunan sektor pelancongan bukan sahaja dapat menarik lebih ramai pelancong berkunjung ke Kelantan dengan ini secara tidak langsung dapat menjana ekonomi penduduk tempatan. Kini jumlah kemasukan pelancong asing selain pelancong tempatan telah meningkat dari tahun ke tahun. Biasanya kawasan kampung adalah tempat tumpuan pengunjung ataupun pelancong kerana mempunyai pokok-pokok dan pantai-pantai dalam suasana yang sangat tenang. Suasana kampung dan suasana bandar amatlah berbeza kerana masing-masing mempunyai kelebihan tersendiri. Oleh yang demikian, adalah perlu dibangunkan kawasan yang berpotensi besar menjadi pusat pelancongan yang unggul pada masa kini dan hadapan.

Latar belakang kajian

Chalet D Rhu Melawi merupakan satu lokasi pelancongan di mana ianya adalah satu tempat penginapan bagi pengunjung yang bercuti di kawasan Bachok, Kelantan. Bagi memastikan premis ini sentiasa dalam keadaan baik, pengkaji akan membuat satu kajian terhadap pengunjung yang mengunjungi chalet tersebut.

Oleh itu, hasil kajian ini boleh digunakan oleh pihak Chalet D Rhu Melawi, Bachok. Jadi kajian ini dibuat untuk menyelidik faktor tarikan pelancong mengunjungi chalet tersebut.

Pernyataan Masalah

Pertumbuhan dan pembangunan negara turut dibantu oleh industri pelancongan terutama dalam petambahan pendapatan penduduk tempatan iaitu negeri Kelantan merupakan negeri yang kaya dengan pelbagai tarikan pelancong. Antaranya keindahan pantai yang menarik dan menjadi tumpuan pelancong dari luar negeri mahupun luar negara. Salah satu contohnya ialah Pantai Melawi, Bachok yang dikunjungi oleh pelancong dari luar negeri kerana mempunyai ciri-ciri semulajadi pantai yang landai dan pasir yang bersih serta banyak kemudahan yang diperlukan oleh pengunjung seperti chalet, restoran dan ruang aktiviti yang boleh digunakan semasa bercuti. Tidak asing lagi kepada orang ramai bahawasanya Kelantan adalah salah satu negeri yang boleh dipilih oleh pelancong dari luar ataupun orang setempat kerana kos perbelanjaan yang sangat murah berbanding dengan negeri lain. Keindahan pantai tersebut telah menjadi buah mulut orang ramai dalam negeri mahupun luar negara. Oleh itu juga, kepada keluarga yang kurang mampu untuk bercuti mereka boleh datang ke negeri Kelantan kerana ia lebih jimat dan berpatutan. Intinya, isu yang harus dibincangkan ialah apakah tiga elemen iaitu kemudahan kepada pengunjung, layanan staf kepada mereka dan harga yang ditawarkan adalah penting dan perlu dititikberatkan oleh pemilik D Rhu Chalet untuk menjaga prestasi perkhidmatan aktiviti pelancongan. Pemilik perlu mendapatkan maklumat seperti faktor-faktor yang mempengaruhi bilangan kunjungan pengunjung. Oleh itu, kajian telah dirancang untuk mendapatkan maklumat tersebut.

Objektif Kajian

Objektif Umum

Objektif umum kajian yang dibuat adalah untuk meninjau apakah faktor kunjungan yang mempengaruhi pengunjung menginap di Chalet D Rhu Melawi.

Objektif Khusus

Berdasarkan perbincangan terhadap pelbagai isu di atas. Kajian ini bertujuan untuk :-

- i. Mengenalpasti faktor kemudahan yang mempengaruhi kunjungan pelancong menginap di Chalet D Rhu Melawi.
- ii. Mengenalpasti faktor layanan staf yang mempengaruhi kunjungan pelancong menginap di Chalet D Rhu Melawi.
- iii. Mengenalpasti faktor nilai wang yang mempengaruhi kunjungan pelancong menginap di Chalet D Rhu Melawi.

Persoalan Kajian

- i. Adakah faktor kemudahan mempengaruhi kunjungan pelancong berkunjung di Chalet D Rhu Melawi?
- ii. Adakah faktor layanan staf yang mempengaruhi kunjungan pelancong di Chalet D Rhu Melawi?
- iii. Adakah faktor nilai wang yang mempengaruhi kunjungan pelancong menginap di Chalet D Rhu Melawi?

Metodologi Kajian

Kajian soal selidik berkaitan faktor kunjungan pelancong yang mengunjungi ke Chalet D Rhu Melawi, Bachok, Kelantan. Soal selidik adalah merangkumi faktor yang difokuskan adalah mengenai faktor kemudahan, layanan staf dan nilai wang terhadap perkhidmatan yang disediakan di chalet tersebut.

Soal selidik dan temubual merupakan sumber yang digunakan dalam pengumpulan data samada kuantitatif dan kualitatif yang menjadi inferensi dalam kajian tinjauan ini. Statistik perihalan dan ujian signifikan digunakan untuk menganalisa data-data yang diperolehi secara persampelan rawak. Kesimpulan terhadap ciri-ciri populasi yang dikaji dibuat berdasarkan keputusan ujian-ujian statistik ini.

Kaedah yang dipilih oleh penyelidik untuk mengenalpasti masalah ini ialah kaedah soal selidik. Data kajian deskriptip biasanya dikumpul dengan mentadbirkan soal selidik, menemubual responden, memerhati peristiwa atau menganalisa dokumen. Kajian deskriptip meliputi dari tinjauan mudah yang lebih sedikit dari bertanyakan soalan-soalan dan melaporkan jawapan-jawapan tentang status semasa sehingga kepada kajian memberikan pernyataan terperinci tentang hubungan diantara pembolehubah yang mendekati taraf hipotesis huraian yang boleh diperolehi dalam penyelidikan eksperimen.

Soal selidik akan dijalankan terhadap pengunjung yang dipilih 50 orang secara rawak dan mudah sebagai sampel kemudian akan dikumpul semula untuk tujuan analisa. Kajian yang dibuat adalah berlandaskan prosedur kajian yang telah ditentukannya supaya objektif kajian dapat dicapai. Pengumpulan data analisa dan menginterpretasi akan dilakukan menggunakan kaedah saintifik.

Analisis data akan dapat memberikan sejumlah hasil daripada pemprosesan maklumat yang diperolehi melalui borang soal selidik yang telah lengkap diisi. Data yang diperolehi akan dianalisis mengikut kategori soal selidik.

Analisa Data

Penyelidik akan mengumpul data-data para responden menggunakan teknik penyusunan dan pengolahan supaya data dapat disimpan dalam keadaan yang baik bersesuaian dan bertepatan dengan tajuk kajian penyelidik. Kemudian untuk mendapatkan maklumat tambahan yang tersirat data-data tersebut akan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS atau *Statistical Package for Science Social*. Apabila data tersebut dimasukkan dalam aplikasi SPSS ini akan menghasilkan data yang lebih sistematik. Manakala kesimpulan dapat dibuat oleh terhadap faktor dan objektif kajian yang telah ditentukan pada permulaan kajian. Ini bertepatan dengan Mohamad Majid Konting yang menyatakan, penggunaan penggunaan SPSS sebagai penganalisan data berstatistik dapat menghasilkan pengiraan yang tepat kerana bebas daripada ralat (1990).

Berikut adalah skor min yang digunakan menggunakan tafsiran statistik min berdasarkan pengubahsuaian daripada Lendal (1997):

SKALA	TAFSIRAN
1.00-2.00	Rendah
2.01-3.00	Sederhana
3.01-4.00	Tinggi

Jadual 1 : Gambarajah Tafsiran Min

Analisa Kebolehpercayaan Soal Selidik

Bagi penyelidikan ini, pihak penyelidik telah menyediakan satu set soalan soal selidik yang mengandungi lima belas soalan yang terdiri daripada (4) empat bahagian iaitu bahagian A, bahagian B, bahagian C dan bahagian D. Bahagian A berkaitan dengan maklumat peribadi responden manakala bahagian B mengandungi soalan kajian iaitu kemudahan asas chalet tersebut. Bahagian C berkaitan dengan faktor layanan staf dan manakala bahagian D berkaitan dengan faktor nilai wang yang mempengaruhi kunjungan pelancong yang menginap di chalet D Rhu Melawi.

Bagi soalan bahagian A, jawapan yang diberi adalah berbentuk aneka jawapan malah para responden hanya perlu memilih jawapan yang telah disediakan manakala untuk bahagian B, bahagian C dan bahagian D pula responden perlu menjawab soalan berdasarkan jawapan yang diberikan sama ada sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), setuju (3), sangat setuju (4). Kajian ini melibatkan skor min dan peritus bagi menunjuk kecenderungan responden Ketika menjawab soalan soal selidik yang diedarkan.

Skor min	Tahap kecenderungan
1.00 – 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana
3.01 – 4.00	Tinggi

Jadual 2 : Tahap Kecenderungan

Dapatan Kajian

Jadual 3 Data Demografi Responden

Item	Peratusan	Kekerapan
Jantina		
Lelaki	60%	30
Perempuan	40%	20
Jumlah	100%	50
Bangsa		
Melayu	100%	50
India	0	0
Cina	0	0
Lain-lain	0	0
Jumlah	100%	5
Pendapatan		
Kurang RM1000	68%	34
RM 1001-3000	22%	11
RM3001-5000	2%	1
RM5000 ke atas	8%	4
Jumlah	100%	50
Umur		
Bawah 18 tahun	2%	1
19 tahun hingga 29 tahun	84%	42
30 tahun hingga 49 tahun	10%	5
50 tahun ke atas	4%	2
Jumlah	100%	50
Status		
Bujang	82%	41
Berkahwin	16%	8
Duda/ Janda	2%	1
Jumlah	100%	50

Jadual 4 Objektif kajian 1 : Faktor Kemudahan Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

	Skor Min (Tahap)
Perkhidmatan bilik	3.36(Tinggi)
Kemudahan parker	3.28(Tinggi)
Kemudahan internet	3.32(Tinggi)
Kemudahan kelengkapan bilik air	3.48(Tinggi)
Kemudahan penghawa dingin	3.42(Tinggi)
Skor min keseluruhan	3.37(Tinggi)

Jadual 5 Objektif kajian 2 : Faktor Layanan Staf Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

	Skor Min (Tahap)
Layanan semasa daftar bilik	3.44(Tinggi)
Layanan pelanggan pada bila bila masa	3.36(Tinggi)
Layanan mesra dengan pelanggan	3.30(Tinggi)
Layanan dengan segera	3.32(Tinggi)
Keprihatinan staf	3.46(Tinggi)
Skor min keseluruhan	3.38(Tinggi)

Jadual 6 Objektif kajian 3 : Faktor Nilai Wang Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D

Rhu Melawi

	Skor min
Harga bilik berpatutan	3.48(Tinggi)
Harga bilik bersesuaian dengan kualiti	3.42(Tinggi)
Harga bilik bersesuaian dengan kemudahan	3.38(Tinggi)
Menginap kerana ditawarkan diskaun	3.36(Tinggi)
Kongsi maklumat harga bilik	3.42(Tinggi)
Skor min keseluruhan	3.41(Tinggi)

Perbincangan

Bahagian A : Latar Belakang Responden

Hasil daripada perbincangan yang penyelidik jalankan dalam bahagian A mendapati 60% responden terdiri daripada lelaki dan responden perempuan pula sebanyak 40%. Ini adalah disebabkan ramai

Hasil kajian mendapati, kesemua responden telah diterima adalah daripada bangsa melayu iaitu 100%. Ini adalah disebabkan majoriti pengunjung yang mengunjungi ke chalet D Rhu Melawi adalah berbangsa melayu.

Hasil kajian mendapati responden yang paling ramai telah diterima adalah dalam lingkungan 19 tahun hingga 29 tahun iaitu sebanyak 84%. Responden yang diterima dalam lingkungan 30 tahun hingga 49 tahun adalah sebanyak 10%. Responden bagi umur dalam lingkungan 50 tahun keatas adalah sebanyak 4% manakala bagi umur responden bawah 18 tahun adalah sebanyak 2%. Ini adalah disebabkan oleh kebanyakan pengunjung yang dewasa lebih meminati berkunjung ke tempat yang tenang dan selesa.

Hasil kajian mendapati, responden yang berpendapatan kurang RM1000 adalah yang paling ramai iaitu sebanyak 68%. Responden yang diterima berpendapatan RM1001 hingga RM3000 adalah sebanyak 22%. Bagi responden yang berpendapatan RM5000 keatas adalah sebanyak 8% manakala responden yang berpendapatan RM3001 hingga RM5000 adalah sebanyak 2%. Ini adalah disebabkan harga bilik yang ditawarkan di chalet D Rhu Melawi adalah berpatutan.

Hasil kajian mendapati, responden yang berstatus bujang adalah yang paling tinggi iaitu sebanyak 82%. Bagi responden yang berstatus berkahwin adalah sebanyak 16% manakala responden yang berstatus janda/bujang adalah sebanyak 2%.

Bahagian B :Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

Faktor Kemudahan yang Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

Hasil dapatan kajian dari 5 item faktor kemudahan mendapati bahawa keseluruhan skor min ialah 3.37. bagi perolehan skor min sebegini ia berada pada tahap tinggi. Ia menunjukkan perkhidmatan bilik mempunyai skor min sebanyak 3.36 (tahap tinggi). Kemudahan parkir mendapat skor min 3.28 (tahap tinggi). Selain itu, kemudahan internet pula mendapat skor min sebanyak 3.32 (tahap tinggi). Disamping itu juga, kemudahan kelengkapan bilik air mempunyai skor min 3.48 (tahap tinggi). Akhir sekali, kemudahan penghawa dingin menunjukkan skor min 3.42 (tahap tinggi).

Menurut DNDU Dzia-Uddin (2018) juga mendapati kemudahan destinasi dan tarikan destinasi adalah antara kesan-kesan yang mempengaruhi kepuasan pelancong asing di Georgetown, Pulau Pinang. Destinasi yang mempunyai kemudahan yang baik dan tarikan yang menarik akan lebih dikunjungi oleh para pelancong khususnya pelancong asing dan mereka akan membuat kunjungan ulangan pada masa akan datang.

Kemudahan sangat penting kerana disebabkan kemudahan yang lengkap mampu mendorong pelancong berminat untuk datang ke chalet D Rhu Melawi. Tidak ketinggalan juga faktor kerana chalet yang menarik dan kemudahan penginapan yang selesa merupakan penyumbang tarikan pelancong datang ke tempat tersebut.

Faktor Layanan Staf yang Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

Berdasarkan 5 item faktor layanan staf, didapati bahawa keseluruhan skor min ialah 3.38 (tahap tinggi). Ia menunjukkan layanan semasamendaftar bilik mempunyai skor min sebanyak 3.44 (tahap tinggi). Layanan pelanggan pada bila2 masa pula mendapat skor min sebanyak 3.36 (tahap tinggi). Selain itu, Layanan mesra kepada pelanggan mempunyai skor min sebanyak 3.30 (tahap tinggi). Disamping itu, layanan segera kepada pelanggan pula mendapat skor min sebanyak 3.32 (tahap tinggi). Makala tahap keprihatinan staf kepada pelanggan mempunyai skor min sebanyak 3.46 (tahap tinggi).

Kajian Muhammad Alham (2015), dalam kajiannya bertajuk “Kepuasan Dan Kesetiaan Pelanggan” Kepuasan pelanggan yang menggunakan perkhidmatan hotel bukan hanya terhad kepada satu atau dua perkhidmatan tetapi tetapi merangkumi kesemua aspek bermula dari penyambut tetamu, keadaan bilik, tandas, kawasan persekitaran hotel serta layanan pekerja hotel terhadap pelanggan tersebut. Malahan tahap kepercayaan pelanggan akan meningkat seiring dengan peningkatan tahap kepuasan dan standard kualiti hotel. Kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti faktor kepuasan pelanggan kepada perkhidmatan hotel serta mengenal pasti faktor kritikal kepuasan pelanggan terhadap perkhidmatan hotel dan mengekalkan kesetiaan pelanggan pada perkhidmatan hotel.

Walaupun banyak aktiviti yang dibuat secara online, sebuah hotel yang berjaya dapat memberi apa yang tidak dapat digantikan oleh teknologi seperti berinteraksi dan membuat pelanggan rasa gembira.

Faktor Nilai Wang yang Mempengaruhi Kunjungan Pelancong Ke Chalet D Rhu Melawi

Hasil dapatan kajian dari 5 item faktor nilai wang, didapati bahawa keseluruhan skor min ialah 3.41. Bagi perolehan skor min sebegini, ia berada pada tahap yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa faktor pengunjung mengunjungi chalet D Rhu Melawi disebabkan oleh faktor nilai wang berada pada tahap yang tertinggi. Harga bilik berpatutan mempunyai skor min sebanyak 3.48 (tahap tinggi). Selain itu, harga bilik yang ditawarkan bersesuaian dengan kualiti bilik mendapat skor min sebanyak 3.42 (tahap tinggi). Disamping itu, skor min bagi harga bilik bersesuaian dengan kemudahan adalah sebanyak 3.38 (tahap tinggi). Menginap jika ada diskaun pula mencatatkan skor min sebanyak 3.36 (tahap tinggi). Manakala berkongsi maklumat harga bilik mempunyai skor min sebanyak 3.42 (tahap tinggi).

Menurut Salameh, Ahmad, Zulhumadi, & Abubakar (2018), antara faktor kepuasan pelanggan dalam kualiti perkhidmatan adalah dari segi kemudahan, harga, kebersihan dan keselamatan pelanggan sepanjang berada di homestay. Setiap keputusan individu dikumpul mengikut faktor dengan tujuan untuk mendapatkan kedudukan kepentingan setiap faktor berdasarkan lima skala interval iaitu Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Tidak Pasti, Setuju dan Sangat Setuju. Bagi mengkaji kepuasan pelanggan, hasil keputusan melalui kajian yang dijalankan menunjukkan faktor harga merupakan skor min yang paling tinggi iaitu 3.41. Ini turut disokong dengan dapatan kajian berkaitan dengan gaji responden, kebanyakan pengunjung berpendapatan sekitar RM1000 ke bawah yang mengunjungi Chalet De Rhu Melawi di mana mereka berpendapat bahawa penginapan tersebut menawarkan perkhidmatan penginapan yang berpatutan untuk dikunjungi.

Pelanggan merasakan berbaloi untuk membelanjakan wang demi kualiti perkhidmatan dan makanan yang dihidangkan. Persaingan dalam pasaran masa kini, bukan melihat pada perkhidmatan hotel semata tetapi lain-lain cara hotel menghargai pelanggan

Kesimpulan

Sektor pelancongan juga memberi input kepada sektor perkhidmatan. Terdapat juga tarikan ekopelancongan dan agro pelancongan bagi mempelbagaikan produk pelancongan di negeri Kelantan. Hala tuju pembangunan pelancongan di negeri Kelantan adalah berasaskan kekuatan sumberjayanya. Pelancong akan datang ke satu-satu lokasi untuk menjalankan aktiviti Bersama rakan dan keluarga. Aktiviti-aktiviti ini secara langsung dan tidak langsung akan mewujudkan kemudahan-kemudahan seperti bilik penginapan, parkir dan internet.

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan di chalet D Rhu Melawi Bachok Kelantan mendapati nilai wang masih diambil kira oleh pengunjung. Masyarakat sekarang mengalami masalah ekonomi sangat menitik beratkan harga yang menarik untuk bercuti kerana mereka mengambil kira ekonomi keluarga masing-masing tetapi masih memerlukan aktiviti bersama rakan-rakan dan keluarga. Oleh itu tempat-tempat penginapan yang sebegini menjadi tumpuan para pengunjung. Walaubagaimanapun dua faktor lain juga seperti kemudahan dan layanan staf menunjukkan daya tarikan yang penting. Iaitu di mana dua (2) faktor ini di dititik beratkan oleh semua pengunjung kerana Hasrat kunjungan mereka ke setiap tempat rekreasi tersebut adalah untuk mendapatkan ketenangan, keselesaan, kebahagiaan yang boleh diperolehi daripada kemudahan- kemudahan yang selesa dan layanan staf yang mesra.

Rujukan

- (PDF) Faktor Tarikan Pelancongan Pantai: Kajian Kes di Pantai Irama ... (n.d.-f).
https://www.researchgate.net/publication/321966131_Faktor_Tarikan_Pelancongan_Pantai_Kajian_Kes_Di_Pantai_Irama_Bachok_Kelantan
- Astroawani.com. (n.d.). <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/tinjauan-bajet-2014-perkukuh-dayatarikan-pelancongan-malaysia-24499>
- Chapter One Introduction - Virginia Tech. (n.d.).
<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/30900/thesis.pdf>
- Faktor Tarikan Pelancongan Pantai: Kajian Kes di Pantai Irama, bachok ... (n.d.-a).
https://www.researchgate.net/publication/321966131_Faktor_Tarikan_Pelancongan_Pantai_Kajian_Kes_Di_Pantai_Irama_Bachok_Kelantan
- Faktor Utama Yang Menyumbang Kepada Kepuasan Hati Pelanggan di Kaunter ... (n.d.-b).
https://www.researchgate.net/profile/Shahirah-Khairudin/publication/339069921_Faktor_Utama_Yang_Menyumbang_Kepada_Kepuasan_Hati_Pelanggan_Di_Kaunter_Perkhidmatan_Pejabat_Kediaman_Pelajar_Kolej_B_UiTM_Cawangan_Pulau_Pinang/links/5e3bed9292851c7f7f2021cc/Faktor-Utama-Yang-Menyumbang-Kepada-Kepuasan-Hati-Pelanggan-Di-Kaunter-Perkhidmatan-Pejabat-Kediaman-Pelajar-Kolej-B-UiTM-Cawangan-Pulau-Pinang.pdf

- Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan pelanggan menginap di chain hotel - BSI. (n.d.-c).
<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khasanah/article/download/9445/4689>
- Gunn, C. A., & Var, T. (2010). *Tourism planning: Basics, concepts, cases*. Routledge.
- Kepuasan Dan Kesetiaan pelanggan Kajian untuk industri hotel muhammad ... (n.d.-d).
<http://eprints.utm.my/id/eprint/54586/25/MuhammadAlhamIshariMFGHT2015.pdf>
- Kepuasan Pelanggan terhadap kualiti perkhidmatan homestay Di- AFPM. (n.d.-e).
<http://mymedr.afpm.org.my/publications/93742>
- Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan - Unnes. (n.d.-g).
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/maj/article/view/497>
- Robert E. Keane –Google scholar. (n.d.-h).
<https://scholar.google.com/citations?user=hBectvIAAAAJ>
- Salameh, A. A. M., Ahmad, H., Zulhumadi, F., & Abubakar, F. M. (2018, March 12). Relationships between system quality, service quality, and customer satisfaction: M-commerce in the Jordanian context. *Journal of Systems and Information Technology*. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSIT-03-2017-0016/full/html>
- Tajidin, M. H., & Rahman, A. A. (1970, January 1). *Aplikasi Teknologi Spatial Dalam Menambahbaik kemudahan Pengangkutan bagi Kegunaan Pelancong sekitar Pulau Pinang*. UKM Journal Article Repository. <http://journalarticle.ukm.my/17733/>
- Zainudin, A. (2019, August 23). *Pilih Tempat penginapan*. *Harian Metro*. <http://www.hmetro.com.my/santai/2019/08/488948/pilih-tempat-penginapan>.

"Utilizing Real-life Situations (Role Play) in Enhancing Mock Job Interview: A Study on the Effectiveness of Immersive Learning Approach"

Kaniselvi Arasu¹ and Sriraj Durailingam².

¹General Studies Department, Polytechnic Ungku Omar, ²Institut Pendidikan Guru Kampus Ipoh

*Corresponding author: kaniselvi@puo.edu.my

Abstract. The study aims to examine the effectiveness of an immersive learning approach in which a realistic job interview scenario is created, and applicants simulate an interview with an interviewer playing the role of a potential employer. A quantitative mode was used in this study. The instruments of this study are based on a questionnaire consisting of students' opinions on role play and observation of role play video. Respondents of this study consist of 120 students who responded to the questionnaire and conducted the role play. Data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Findings show that the respondents perceived the usefulness of using role-play in an interview and showed a positive attitude. Students faced anxiety while speaking and faced situational issues while conducting the role play. In conclusion, the use of real-life situations through role-playing can be an effective method for preparing job applicants for interviews.

Keywords: Role Play, Mock Job Interview, Immersive Learning Approach

Introduction

In today's competitive job market, effective interview skills play a crucial role in securing employment opportunities. Job applicants are often required to demonstrate their abilities, experiences, and qualifications through face-to-face interviews. However, many individuals experience anxiety and struggle to perform at their best during job interviews. To address this challenge, educators and career development professionals have explored various strategies to enhance interview preparation and performance. One such strategy is the use of role-play, which allows individuals to engage in simulated interview scenarios that replicate real-life situations. This immersive learning approach offers an opportunity for job applicants to practice their skills, receive feedback, and build confidence in a controlled environment. This study aims to investigate the effectiveness of utilizing real-life situations through role-play in enhancing mock job interviews.

The importance of effective interview skills cannot be overstated. Job interviews serve as a critical selection tool for employers to assess the suitability of candidates for a particular role. They provide an opportunity for applicants to showcase their qualifications, demonstrate their communication skills, and exhibit their problem-solving abilities. However, the high stakes and pressure associated with job interviews often lead to anxiety and performance-related issues for many individuals (Chan & Schmitt, 2022; Johnson & Rodriguez, 2021). These challenges can hinder candidates from presenting themselves in the best possible light, potentially impacting their chances of securing desired employment opportunities.

Therefore, there is a need for innovative approaches that can alleviate anxiety, enhance interview skills, and improve overall interview performance.

Role-play, as an immersive learning approach, has gained significant attention as a valuable tool for interview preparation (Smith et al., 2019; Koberg et al., 2023). By simulating real-life interview scenarios, role-play provides individuals with the opportunity to engage in interactive and experiential learning. It allows participants to experience and respond to various interview situations, practice their responses, and receive feedback on their performance. This active engagement in role-play exercises helps individuals develop effective communication strategies, enhance their problem-solving abilities, and improve their confidence in interview settings (Johnson & Rodriguez, 2021; Lee et al., 2020). Moreover, role-play provides a safe and supportive environment for individuals to make mistakes, learn from them, and refine their interview techniques (Smith et al., 2019).

Politeknik Ungku Omar students may encounter various challenges when participating in mock job interviews. These challenges can impact their performance and overall learning experience. Some common challenges include nervousness and anxiety. Mock job interviews can be stressful, especially for students who lack prior interview experience. Nervousness and anxiety can hinder their ability to articulate well and showcase their skills effectively. Some students display a lack of confidence, students may struggle with self-confidence, leading them to doubt their abilities and perform poorly during the mock interview. Besides that, some of them are unfamiliar with Interview Formats. Students might be unfamiliar with different interview formats, such as behavioral interviews or panel interviews, which can make them feel unprepared for the mock interview scenario. To address these challenges lecturers can create a supportive and non-judgmental environment (role play) to help to reduce anxiety and encourage students to perform at their best during mock job interviews.

The objectives of the study "Utilizing Real-life Situations (Role Play) in Enhancing Mock Job Interview: A Study on the Effectiveness of Immersive Learning Approach" are to assess the effectiveness of incorporating immersive learning techniques, specifically role play and real-life situations, in the context of mock job interviews. The study aims to examine the impact of immersive learning on participants' engagement and active participation during mock job interviews. Besides that, the study was able to explore the participants' perceptions and attitudes towards the immersive learning approach, including their level of comfort, confidence, and satisfaction with the experience, and finally identify potential challenges and limitations associated with utilizing immersive learning techniques in the context of mock job interviews which can offer insights to educators, career counselors, and training professionals on the benefits and limitations of using immersive learning to improve job interview performance.

This study aims to fill this gap by exploring the effectiveness of utilizing real-life situations through role-play in enhancing mock job interviews. By adopting an immersive learning approach, the study seeks to assess the impact of role-play on participants' self-perceived interview skills, their ability to handle situational challenges, and their overall confidence in interview settings. The findings from this study can contribute to the existing body of knowledge on interview preparation strategies and provide practical insights for educators, career counselors, and job seekers. Additionally, the study aims to inform the benefits and limitations of immersive learning approaches in enhancing interview performance, further promoting the use of innovative teaching methods.

Methodology

The research design of the study "Utilizing Real-life Situations (Role Play) in Enhancing Mock Job Interview: A Study on the Effectiveness of Immersive Learning Approach," the research design was described as an experimental design. An experimental research design involves manipulating one or more independent variables to observe their effect on a dependent variable. In this study, the researchers have selected a group of students: the experimental group, which undergoes the immersive learning approach with real-life situations and role play. By using an experimental research design, the researchers can establish a cause-and-effect relationship between the learning approach (independent variable) and the improvement in interview skills and competencies (dependent variable) observed in the participants. The questionnaire source would be attributed to the researcher and the research team adapted from previous research. The use of statistical analysis, such as Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), will further help in analyzing the data and drawing meaningful conclusions from the study's results.

Participant selection is based on the eligibility criteria: The participants are students who take Communicative English 3 (DUE50032) paper which requires them to attend a mock job interview as their assessment. The age range of the participants can be divided from 18 years old to 26 years old and the participants' gender are 70.7% male and 29.3% female. The participants are from various departments such as Engineering and Electrical studies. The control group will receive the standard mock job interview training, which may include tips, practice questions, and general guidance. The experimental group will participate in immersive learning sessions involving role-playing real-life job interview scenarios. These scenarios will be designed to mimic actual job interview situations, encompassing a range of industries and job roles. The immersive learning sessions will involve participants acting out specific roles, such as interviewers, interviewees, and observers. The scenarios will be carefully designed to challenge participants and simulate realistic job interview conditions.

Feedback and Perception Survey: Participants from the experimental group will be asked to provide feedback and perceptions about their experience with the immersive learning approach through a structured survey. The collected data will be analyzed using appropriate statistical methods Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), to collect information about their experiences with the immersive learning approach. By employing this methodology, the study aims to provide empirical evidence on the effectiveness of utilizing real-life situations (role play) in enhancing mock job interviews through an immersive learning approach.

Main Result

Table 1: Perceived Usefulness 1. Role Play activity can enhance my strategies to learn Communicative English Course

	Frequency(N)	Percent
Strongly Agree	42	45.7%
Agree	41	44.6%
Neutral	6	6.5%
Strongly Disagree	3	3.3%
Disagree	0	0%

Based on Table 1, Out of the whole members (N = 92), a noteworthy number of respondents communicated positive discernments with respect to the seen value of the role play action. Particularly, 45.7% unequivocally concurred that the role play movement can upgrade their methodologies to memorize the Communicative English course. Moreover, 44.6% of respondents concurred with this articulation, assisting in supporting the idea that role play is seen as useful in learning communicative courses.

On the other hand, a small number of respondents communicated unbiased (6.5%) and unequivocally opposethis idea (3.3%) suppositions around the convenience of role play. It is imperative to note that these reactions might speak to people who think conducting role play is beneficial and also tedious at the same time.

In conclusion, the larger part of respondents saw the role play action as a good activity for upgrading their techniques in job interviews. These discoveries recommend that role play is seen as an advantageous and viable approach for attending a job interview.

Table 2: The advantages of using Role Play outweighs the disadvantages

	Frequency	Percent
Strongly Agree	32	34.8%
Agree	49	53.3%
Neutral	8	8.7%
Strongly Disagree	2	2.2%
Disagree	1	1.1%

Based on the provided data in Table 2, a significant portion expressed positive views regarding the advantages of using role play. Specifically, 32 participants (34.8%) strongly agreed, and 49 participants (53.3%) agreed that the advantages of using role play outweigh the disadvantages. This indicates that the majority of respondents believe that the benefits of employing role play have more advantages than disadvantageous.

A smaller percentage of respondents (8 individuals or 8.7%) expressed a neutral stance, indicating that they neither strongly agreed nor disagreed with the statement about the advantages of role play outweighing the disadvantages. On the other hand, a minimal number of participants disagreed (1 participant or 1.1%) or strongly disagreed (2 participants or 2.2%) with the notion that the advantages of using role play outweigh the disadvantages.

In conclusion, based on the provided data, the majority of respondents believe that the advantages of using role play are more substantial than the disadvantages. However, it is important to consider that these perceptions may vary among individuals based on their experiences in which role play is being implemented.

Table 3: I believe Role Play is a good platform to increase my knowledge in Job Interview topic

	Frequency	Percent
Strongly Agree	41	44.6%
Agree	42	45.7%
Neutral	6	6.5%
Strongly Disagree	2	2.2%
Disagree	1	1.1%

Based on the provided data in Table 3, Out of the total respondents (N = 92), a significant number expressed positive beliefs regarding the effectiveness of role play as a platform to increase knowledge in the Job Interview topic. Specifically, 41 participants (44.6%) strongly agreed, and 42 participants (45.7%) agreed that role play is a good platform to enhance their understanding and knowledge of the Job Interview topic. This indicates that a majority of respondents believe that role play is an effective tool for gaining insights and improving skills related to job interviews.

A small percentage of respondents (6 individuals or 6.5%) expressed a neutral stance, indicating that they neither strongly agreed nor disagreed with the statement about role play as a good platform to increase knowledge in the Job Interview topic. On the other hand, a minimal number of participants disagreed (1 participant or 1.1%) or strongly disagreed (2 participants or 2.2%) with the belief that role play is a good platform to increase their knowledge in the Job Interview topic. These responses suggest that there are individuals who may not perceive role play as an effective method for enhancing their understanding of job interviews.

In conclusion, based on the provided data, a large number of respondents believe that role play is a valuable platform for increasing their knowledge in the Job Interview topic. However, it's important to consider that individual perceptions and experiences may vary, and some participants may have differing views on the effectiveness of role play for this purpose.

Table 4: I believe Role Play activity helps me to understand Job Interview topic effectively.

	Frequency	Percent
Strongly Agree	36	39.1%
Agree	47	51.1%
Neutral	6	6.5%
Strongly Disagree	2	2.2%
Disagree	1	1.1%

Based on the provided data in Table 4, out of the total respondents (N = 92), a significant number expressed positive beliefs regarding the effectiveness of role play activity in enhancing their understanding of the Job Interview topic. Specifically, 36 participants (39.1%) strongly agreed, and 47 participants (51.1%) agreed that roleplay activity helps them understand the Job Interview topic effectively. This indicates that a majority of respondents believe that role play is an effective method for comprehending the concepts and skills related to job interviews.

A small percentage of respondents (6 individuals or 6.5%) expressed a neutral stance, indicating that they neither strongly agreed nor disagreed with the statement about role play activity helping them understand the Job Interview topic effectively. On the other hand, a minimal number of participants disagreed (1 participant or 1.1%) or strongly disagreed (2 participants or 2.2%) with the certainty that role play activity is effective in aiding their understanding of the Job Interview topic. These responses suggest that there are individuals who may not perceive role play activities as an effective approach for enhancing their comprehension of job interviews.

In conclusion, based on the provided data, most of the respondents believe that role play activity clarifies the Job Interview topic effectively. However, it is important to consider that individual perceptions and experiences may vary, and some participants may have differing views on the effectiveness of role play activity for this purpose.

Table 5: I faced anxiety while speaking and faced situational issues while conducting the role play

	Frequency	Percent
Strongly Agree	57	62%
Agree	30	33%
Neutral	2	2.17%
Strongly Disagree	2	2.17%
Disagree	1	1.08%

Based on the information in table 5, the respondents experienced anxiety while talking and experienced job interview role play. A larger part of 57 respondents (62%) emphatically agreed they have anxiety while carrying out the role play. This data suggests respondents do be afraid when experimenting with mock job interviews and have emotional battles while conducting the role play.

Moreover, 30 respondents (33%) communicated understanding with the articulation, but to a lesser degree compared to the solid assertion category. This shows that a critical extent of members recognized confronting uneasiness and situational challenges in role-play exercises. Additionally, a little number of respondents had an unbiased position, with as it were 2 people (2.17%) not one or the other concurring nor opposing this idea with the articulation. So also, 2 respondents (2.17%) unequivocally oppose this idea, recommending that they did not experience uneasiness or situational issues whereas talking or conducting part plays. Furthermore, 1 respondent (1.08%) opposed this idea with the explanation, suggesting that they did not involve uneasiness or challenges while conducting role play.

The information shows that a significantly larger part of respondents experienced uneasiness and situational issues whereas talking and conducting part plays. This finding emphasizes these challenges that need to be addressed and finding solutions to overcome the problem mentioned.

Discussion

The discoveries of this think about give profitable experiences into the discernment and viability of utilizing role-play in meet arrangement. The respondents' discernment of the convenience of role-play in an meet, coupled with their positive state of mind towards its usage, implies the acknowledgment of role-play as a profitable apparatus in reenacting real-life circumstances and improving meet aptitudes (Smith et al., 2019; Johnson & Rodriguez, 2021). By identifying members to these stressors in a controlled environment, role-play empowers them to create procedures to manage with push, progress communication capacities, and upgrade problem-solving abilities (Johnson & Rodriguez, 2021; Koberg et al., 2023).

The positive demeanor towards role-play in spite of the experienced uneasiness demonstrates its potential to emphatically impact meet execution. Role-play permits candidates to hone their reactions, get input, and construct certainty in their capacities (Smith et al., 2019; Chan & Schmitt, 2022). It is worth noticing that personal contrasts may impact the adequacy of role-play in meet arrangement. Variables such as identity characteristics, communication styles, and earlier encounter can affect how people react to role-play works out (Chan & Schmitt, 2022). The discoveries recommend that joining real-life circumstances through role-playing can bridge the crevice between hypothetical information and down to earth application. Role-play gives a energetic learning encounter that empowers work candidates to lock in with bona fide meet scenarios, upgrading their understanding of the aptitudes and behaviors required in real work interviews (Lee et al., 2020; Johnson & Rodriguez, 2021).

In expansion to ability improvement, role-play offers a secure and supportive environment for people to get input and refine their meet strategies. This criticism circle encourages persistent change and self-reflection, driving expanded self-awareness and meet preparation (Johnson & Rodriguez, 2021; Koberg et al., 2023). Based on the quoted previous research article and current research findings, it is basic to recognize that role-play alone may not totally reduce interview-related uneasiness. Extra mediations, such as unwinding methods and cognitive-behavioral techniques, may be advantageous in overseeing uneasiness amid meet arrangement (Lee et al., 2020; Chan & Schmitt, 2022).

Conclusion

In conclusion, the finding of the utilization of role-play as a compelling strategy for planning work candidates for interviews. Despite encountering uneasiness and situational issues, the respondents' positive state of mind towards role-play highlights its potential to overcome anxiety and communication issues by making reasonable and challenging scenarios, role-play encourages ability and advancement. Future inquiries ought to explore the personal language proficiency that will impact the capability of role-play facilitations and consider joining extra strategies to address uneasiness amid meeting the objectives.

References

- Chan, D., & Schmitt, N. (2022). Individual Differences in Performance Assessment: A Review and Integration of Research Findings. *Journal of Applied Psychology*, 107(1), 1-43.
- Johnson, D. W., & Rodriguez, M. S. (2021). Preparing for the Employment Interview: A Role-Playing Exercise for Enhancing Student Career Development. *Journal of Employment Counseling*, 58(3), 143-153.
- Koberg, C. S., Boss, R. W., Goodman, E. A., Bettenhausen, K. L., & Proffitt, D. R. (2023). Behavioral Role-Play for Interview Training: An Experimental Examination. *Journal of Management*, 49(2), 460-486.
- Lee, S., McNeill, J., & Hwang, K. (2020). Authenticity in Employment Interview Research: A Critical Review and Agenda for Future Research. *Human Resource Development Review*, 19(1), 53-77.
- Smith, J., Johnson, L., & Rodriguez, M. (2019). The Use of Role-Play in Interview Training. *Journal of Human Resources Education*, 13(1), 35-47

e ISBN 978-967-2702-70-2



POLITEKNIK KOTA BHARU

(online)

2nd *International*
TVET & Entrepreneurship

CONFERENCE

11 – 12 OCTOBER 2023

POLITEKNIK NEGERI MEDAN | POLITEKNIK KOTA BHARU

