



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

POLITEKNIK
MALAYSIA
KOTA KINABALU

KINABALU MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC RESEARCH JOURNAL (KIMARA)



eISSN 2976-3606



9 772976 360006

UNIT PENYELIDIKAN, INOVASI DAN KOMERSIALAN
POLITEKNIK KOTA KINABALU

KINABALU MULTIDISCIPLINARY ACADEMIC RESEARCH JOURNAL (KIMARA)

All rights reserved. The author is responsible for ensuring that his work does not violate any copyright. Editors and publishers are not liable for any copyright infringement by the author.

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, without the prior permission of Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

e-ISSN : 2976-3606:

First Edition, February 2023

Perpustakaan Negara Malaysia

Politeknik Kota Kinabalu
No. 4, Jalan Politeknik
KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park
88460 Kota Kinabalu
Sabah, Malaysia



**KINABALU MULTIDISCIPLINARY
ACADEMIC RESEARCH JOURNAL
(KIMARA)**

CONTENTS

FOREWORD	
Director of Politeknik Kota Kinabalu	5
Head of Research, Innovation & Commercialisation Unit	6
Publication Coordinator, Research, Innovation & Commercialisation Unit	7
Chief Editor	8
Committee Organizers	9

NO.	TITLE	PAGE NO.
1	Safety Training: Competency Level Knowledge Among Construction Personnel	10
2	The needs of Disabled Person Facilities in Building of Continuous Education and Training Unit, Mukah Polytechnic	20
3	Purchase Intention of Agricultural Products Among Sabah Residents: A Pilot Study	28
4	Face Mask Compliance Alert System using Deep Learning with Telegram Notification	34
5	Improved Security of Vigenère Cipher Algorithm with Public Key and Random Encoding Table	42
6	Does Engagement Matters: Course Structure, Interaction and Assessment in Online Learning Environment	51
7	Persepsi Pelajar Terhadap Kepentingan Robotik Dalam Kehidupan Harian	60
8	Customer Satisfaction via online shopping Experience and Delivery Performance in Z Generation	66
9	Faktor Pengaruh Prestasi Akademik Pelajar Perakaunan Dan Hubungannya Dengan Minat Profesion Perakaunan	75
10	Perbezaan gaya hidup dalam berbelanja: kajian terhadap pelajar yang mendapat bantuan kewangan dan bergantung dengan ibu bapa.	86
11	Faktor Yang Mempengaruhi Kekerapan Pembelian Dalam Talian: Kajian Ke Atas Pelajar Politeknik	92
12	Teori Keusahawanan: Sejauh Mana Praktikalnya Dalam Kalangan Pelajar.	101
13	Cabaran Ekonomi Dalam Kehidupan Pelajar B40: Kajian Ke Atas Pelajar Politeknik Kota Kinabalu	107
14	Marmalad Bambang (Mangifera Pajang) Dan Tarmarillo (Solanum Betaceum)	115
15	Tahap Kepuasan Pembelajaran Atas Talian Berbanding Bersemuka Bagi Pelajar Perakaunan Di Politeknik Kota Kinabalu	122
16	Faktor Ketidaksediaan Pelajar Untuk Berkongsi Masalah Dengan Penasihat Akademik Dan Hubungannya Dengan Prestasi Akademik Pelajar	132
17	Tahap keberkesanan pelajar latihan industri dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu ketika pandemik COVID-19	142
18	Pengaruh Literasi Pengurusan Kewangan Terhadap Kebolehgajian Pelajar -pelajar Politeknik Kota Kinabalu	147
19	Tahap Kemahiran Industri Dalam Kalangan Pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah	156

20	Identification of Public Sentiment Towards Covid-19 Issues with Naïve Bayes Algorithm and Latent Semantic Indexing (LSI)	163
21	Tahap Kesedaran Pelajar Terhadap Risiko Pembelian Dalam Talian Dan Hubungannya Terhadap Keckerapan Pembelian: Kajian Ke Atas Pelajar	172
22	A Study on Crystalline and Non-Crystalline Si Photovoltaic Modules on Angle Inclination at Open Load Profile: Outdoor Approach	180
23	Fresh And Hardened Properties of Concrete Containing Effective Microorganism (Em) As Self-Healing Agent	187
24	Study of Musculoskeletal Pain Types Among Mechanical Engineering Workshop Users in Kulim	198
25	Fabrication of Auto Rotate Barbeque Grill Set	208
26	Flexural Behavior of Concrete Beam Containing Barbed Wire as Confinement	213
27	Developing of Green Concrete by Utilisation of Palm Oil Fly Ash (POFA)	218
28	Fabrication of Car Creeper for Automotive Workshop	224
29	The Innovation Design of Cuisine Blender Machine for the SMEs Industry	230
30	Fabrication of Angle Tool Bit Holder	236
31	Thermal Comfort in Indoor and Outdoor Spaces: A Methodology	242
32	Heart Rate Monitoring System for Patient With Iot	252
33	Fabrication of Water-Cooled System With pH Arduino Sensor for Mini Aquarium.	259
34	Kajian Tahap Penggunaan Produk Inovasi High-Definition Audio Mixer For Teacher Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Kolej Komuniti Seluruh Negeri Kelantan Dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu Era Endemik Covid 19	269
34	Tahap Aplikasi Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor for Teacher dalam pengajaran dan pembelajaran bi Politeknik Negeri Terengganu	277
35	Effectiveness of Online Learning Methods Using Websites for Electrical Technology Courses	287
36	Impak Penggunaan Modern Tools Terhadap Kefahaman Terhadap Matematik Kejuruteraan: Kajian Keatas Pelajar Diploma Politeknik Kota Kinabalu	290
37	Keberkesanan Penggunaan Iot Trainer Smart Kit Dalam Meningkatkan Pemahaman Pelajar Terhadap Kursus Embedded Iot(Dfn 40242) Di Politeknik Balik Pulau	296
38	Aplikasi Teknologi Realiti Maya Dalam Sistem Kereta Hibrid Bagi Program Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Port Dickson	306
39	Design Low-Cost Brushless DC Motor using Finite Element Method (FEM) for Automatic Gate	317

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

I am pleased to introduce Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA). KIMARA is the first journal published by the Research, Innovation & Commercialisation Unit, Politeknik Kota Kinabalu. The journal is unique because all the papers are selected from the papers presented at the International Multidisciplinary Conference 2022 (IMAC). I am grateful that we are able to publish the journal.

The journal contains 38 articles written in English and Bahasa Malaysia. The wide range of topics will cover all the subjects and courses and the findings will strengthen the field of Technical and Vocational Education (TVET). The publication of the journal will foster a research culture among the lecturers ensuring esteemed educationalist to be able to compete in coherent to the current transformation in this country.

I thank all the editors and reviewers for the successful publication of this journal.

Thank you.

Dullah bin Muluk, A.D.K

Director

Politeknik Kota Kinabalu

Bismillahirrahmanirrahim

Assalammualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA) is the first journal published by the Research, Innovation & Commercialisation Unit, Politeknik Kota Kinabalu. I am grateful that we successfully publish the journal. It provides a platform for the academicians and researchers to share their research and findings to improve the quality of education.

The journal allows all researchers to share their knowledge and experience to preserve the value of educational institutions.

All of this is only possible with the hard work of the editors and reviewers. Thanks to all editors and reviewers, and congratulations to the authors.

Dr. Mohd Isa Bin Jaffar

Head Unit

Research, Innovation & Commercialisation

Politeknik Kota Kinabalu

Bismillahirrahmanirrahim

Assalammualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

I am glad to introduce the inaugural issue of Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA), published by the Research, Innovation, and Commercialisation Unit of Politeknik Kota Kinabalu. The selected articles are papers delivered at the 2nd International Multidisciplinary Conference 2022.

Publication is an alternative to spread the research results and propagate new concepts and methodologies. The publishing of KIMARA will broaden the range of knowledge-sharing platforms available to academic scholars.

I would also like to express my appreciation to the editors and those who contributed to the publication of this journal.

Dr. Suzan binti Impak
Publication Coordinator
Research, Innovation & Commercialisation Unit

Bismillahirrahmanirrahim

Assalammualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Volume 1 of the Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA), released in 2023, serves as a platform for academics to foster a culture of research and innovation and to exchange information and experience in their specialised domains.

A total of 38 articles have been chosen for this current volume. The articles published in this journal cover a wide range of research areas, including social science, humanity, business management, science and technology, economics and business, engineering and technology, and arts and wood-based technology.

Our sincere gratitude goes out to all the editors and reviewers who offered helpful assistance and cooperation in making the journal publication possible. Thank you for your contribution to Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA) Volume 1, 2023, and congratulations to the author as well.

Noraini Binti Lunchin

Chief Editor

Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA)

COMMITTEE ORGANIZERS

Kinabalu Multidisciplinary Academic Research Journal (KIMARA)

1st Edition, February 2023

Chairman

Dullah Bin Muluk A.D.K

Director

Politeknik Kota Kinabalu

Deputy Chairman

Abdul Razak Bin Mohd Daim

Deputy Director (Academic)

Politeknik Kota Kinabalu

Advisory

Dr. Mohd Isa Bin Jaffar

Research, Innovation & Commercialisation

Politeknik Kota Kinabalu

Chief Editor

Noraini Binti Lunchin

Politeknik Kota Kinabalu

Editor

Dr. Suzan Impak

Politeknik Kota Kinabalu

Johan Severinus Tati

Politeknik Kota Kinabalu

SAFETY TRAINING: COMPETENCY LEVEL KNOWLEDGE AMONG CONSTRUCTION PERSONNEL

Erita Mazwin Mazlan¹, Mohamad Syazli Fathi²

¹Department of Civil Engineering, Politeknik Melaka, No.2 Jalan PPM 10, Plaza Pandan Malim, 75250 Melaka, Malaysia

erita@polimelaka.edu.my

²Advancement Division, Unit Persekitaran, Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Teknologi Malaysia, Jalan Sultan Yahya Petra, Kampung Datuk Keramat, 54100 Kuala Lumpur, Malaysia

syazli@utm.my

¹Corresponding Author

Abstract: The competency level knowledge of construction personnel who is considered weak which becomes the contributing factors to accidents, injuries and death of construction workers. According to the World Health Organization, 1.7 million workers worldwide die annually due to work related injuries and illness. Safety training are considered as continuous training process to help construction personnel develop good knowledge competencies. However, there are still gaps in the content of safety training and they contribute to the lack of effectiveness of construction personnel knowledge competencies. The objective of this study is to assess the competency level knowledge among construction personnel based on safety training. The questionnaire was distributed to 424 construction personnel who attended safety trainings. The quantitative data collected from the respondents were analysed using percentage and the Kruskal Wallis test. The salient findings of this study are as follows; the topics with a significant difference in a competency knowledge ($p < 0.05$) among construction personnel which were housekeeping and cleanliness, fire prevention, hazard from electric, transportation and mobile plant, excavation, roof work, working on live roads, chemical hazards, working at heights and personal protective equipment. A new approach to safety training modules are required by construction personnel to become competence through predicting construction accident.

Keywords: Construction Personnel, Competency, Safety Training

1. Introduction

Fatal accidents for construction workers which contribute significantly to socio-economic advancement in Malaysia is an exceptionally stressing because it involves one-third of the total accidents that occur habitually in construction. Concurring to the Yearly Report of the Social Security Organization (SOCSO) 2007-2016, reports the construction industry as largest and most consistent contributor to the high deaths caused by the attitudes and behaviors of workers while carrying out construction activities (DOSH, 2016). This report gives clear prove that the most contributing factor to accidents at construction sites is human behavior. Behaviors and attitude of management and workers are frequently addressed due to mishaps at construction sites. Additionally, the use of a skilled, incompetent workforce and having a diverse educational background moreover permits the worker to have a high potential for accidents and injuries within the working environment. Recognizing the importance of protecting workers from occupational accidents is a commitment of employers and the Construction Industry Development Board (CIDB) have played a part in cultivating a culture of safety through safety training for construction personnel.

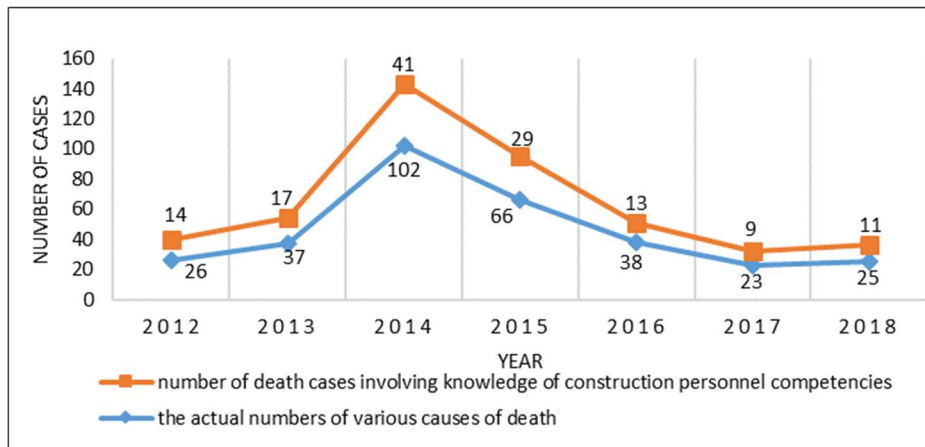


Fig. 1. Death registered under the Department of Occupational Safety and Health (DOSH, 2019)

Based on the statistic in Figure 1 appears the death cases enrolled under the Department of Occupational Safety and Health (DOSH) in 2012 - 2018. It was found that cases of workers passing due to different causal factors that occur at construction sites happen every year and found 34% to 54% of the real number of passing is due to lack of competency knowledge of construction personnel. The cause of lack of competency knowledge of construction personnel has been distinguished through observation reports detailed by DOSH based on the statistics that is failure to advise employers or employees on safety measures, lack of monitoring and not giving secure work methods, failure of construction personnel to inspect places safe work, failure to perform hazard recognizable proof and failure in hazard identification, risk assessment and risk control (HIRARC).

The presence of the Occupational Safety and Health (OSH) Master Plan Concept Model 2016-2020 appears the require for construction personnel to acquire knowledge through safety training to ensure a reduction in mortality rates, workers accidents and increased reporting of occupational diseases and poisoning in the workplace (DOSH, 2016). In addition, safety training modules are included in construction must be complete containing individual competencies related to OSH in the workplace. However, the study found that there are no elements in the safety training modules can meet the knowledge competency requirements of OSH construction personnel in construction sites. This statement is supported by Pedro et al. (2018) who expressed that there are still inadequate contents in the safety training that ought to give knowledge, skills and competencies required by construction personnel to foster a safe and healthy work environment. Therefore, the objective of this study is to assess the competency level knowledge among construction personnel based on safety training.

2. Literature Review

CIDB (2017) defined competency as ‘the ability of a construction personnel to perform effectively the construction tasks inside a certain work-scope in accordance to a required competency standard as indicated in the National Occupational Skills Standards (NOSS)’. They are competent often used as those who have adequate training, extensive knowledge and work experience with that job he did (Surienty, 2019). Training is one of the foremost critical strategies for creating human assets and progressing the aptitudes and abilities of individuals within the working environment. There is a lot of safety training that provides safety training courses to construction personnel. All of these safety training measures, which have the same concept, help everyone, build safety rules and regulations on construction sites, types of hazards and potential risks within or within the work environment, various safety and health prevention methods and introduction to personal equipment (PPE) (Jeelani, Albert & Gambatese, 2017; Huang & Yang, 2019).

Induction Safety and Health for Construction Workers (SICW) or known as Green Card Training is one of the safety training programs implemented in Malaysia. It is a mandatory course that has been set up since 1997. Among the topics discussed in the safety training module is OSHA 94, housekeeping and cleanliness, fire prevention, hazard from electric, transportation and mobile plant, excavation, roof work, working on live roads, chemical hazards, working at heights and personal protective equipment. Whereas the safety induction course in Western Australia were also introduced to all construction workers by creating a Blue Card in 2006/2007. The reason is guarantee that all construction workers have minimum training in general site safety including working at heights, working in confined spaces, lifting, and working with hazardous materials before they worked on any construction site (Bahn & Barratt-Pugh, 2013). This demonstrates that there is an obligation in delivering new knowledge and information to construction personnel by conducting safety training before they enter the construction site. The role of safety training ought to not be permitted to be ineffectual. It is imperative to guarantee the viability of safety training to convey the fundamental safety knowledge and mindfulness to the construction personnel. This is the most perfect way to prevent accidents in construction and increment protection safety to workers.

3. Methodology

3.1 Questionnaire Design

A convenient sampling method was used to get representative samples at a few courses gone to as sorted out by Construction Industry Development Board (CIDB) which involved 424 construction personnel. The participants are Project Management, Contractor and Site Supervisor. A questionnaire-based survey was carried out in this study based on a multiple-choice questions because it is considered as the best evaluation instrument for measure knowledge, ability and complex learning outcomes (Lingard & Blismas, 2012; Merwe, 2015).

Questions given within the surveys was contain low domain cognitive level. This domain was choosing since this study only requires the memory and experience of the respondents to provide an answers. Moreover, all questions made based on document references such as modules, textbooks and supplementary books often focusing to the objective domain of low-level knowledge and question at the high cognitive level is often overlooked (Roger, 1973; De La Cruz, 1971). The survey instrument is depicted in Figure 2.

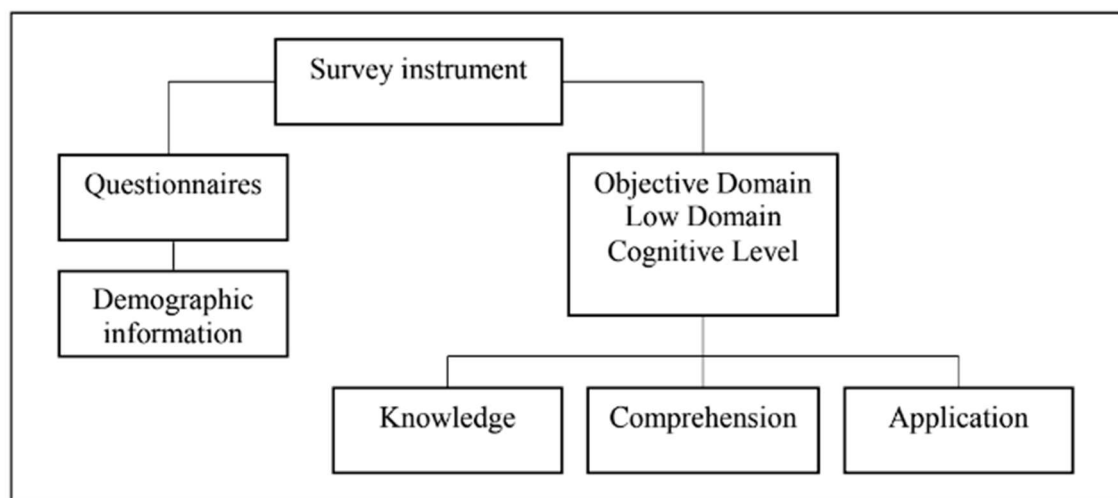


Fig. 2 Survey instrument

An initial set of questions collect data on participant's demographic information and another set of questions contains safety knowledge about construction accident. For each right answer, one (1) point was awarded. Whereas safety training modules provided by CIDB were utilized as a reference to create the multiple choice questions. The questionnaire contained 50 close ended questions which incorporate 10 major topics namely housekeeping and cleanliness, fire prevention, hazard from electric, transportation and mobile plant, excavation, roof work, working on live roads, chemical hazards, working at heights and personal protective equipment.

The reliability test in this study using a measure of internal consistency known as Kruder-Richardson 20 (K-R 20). K-R 20 formula is used for dichotomously discounted items (right-wrong) as this objective test have a various options and have different difficulty items. Meanwhile, the reliability coefficient for the questionnaire was 0.78. According to Surapranata (2006), the value of K-R 20 ranges from 0 to 1. This means that the closer to the value of 1 the better the internal consistency of the questionnaire. This clearly shows that the reliability coefficient for the review of this instrument is acceptable and reliable.

4. Data Analysis

Statistical analyses were performed using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) to interpret the collected data. The Kruskal-Wallis test was selected as a preferred method to compare the three groups of participants. Values with $p < 0.05$ were considered statistically significant. This means if the value of $p < 0.05$ consider there is a difference in the level of knowledge competency among construction personnel.

5. Results

5.1 Background Information of Respondents

424 construction personnel who participated in this study. It can be derived that 35% of the respondents were contractors, 39% were Project Management and 26% were Site Supervisors. This figure is made up of 65% male and 35% female participants respectively. A majority of 47% participants were below 25 years old. While those between the ages of 26 to 35 were made of 24% from the total number of participants, 17% of the participants were 45 years old above while those between the ages of 36 to 45 years old were 12%. It is worthy to note that 38% of the participants had less than 5 years of work experience, with 39% of them had between 6 to 15 years of work experience and 16% had between 16 to 25 years of work experience and 7% had more than 25 years of work experience. All of the participants had participated in mandatory safety training as legislated since 1997. Age and experience was chosen in this study because these indicators are closely related with knowledge competencies and it will also influence success in an individual's career (Hoxha & McMahan, 2020).

5.2 Identifying Competency Knowledge Level

Table 1 shows the competency level knowledge among construction personnel based on 10 major topics in safety training modules. Results obtained in identifying knowledge gaps among construction personnel have generally revealed that there is a significant difference in competency knowledge between Site Supervisors, Project Management and Contractors based on the contents of the safety training modules. Topic 1 - Housekeeping and cleanliness. The findings of the study in Table 1 shows that there is no significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel for sub topic 1 namely, hoarding ($\chi^2 (2, N = 424)$ hoarding (chi-square = 0.105, $p > .05$), material storage (chi-square = 2,766, $p > .05$), waste

disposal (chi-square = 1.846, $p > .05$) and construction accident (chi-square = 4.794, $p > .05$) but has a difference significant on the level of knowledge competency among construction personnel for sub topic of conducting accidents (chi-square = 9.344, $p < .05$). Topic 2 - Fire prevention. Kruskal Wallis test results show that there is no significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel for sub topics namely fire materials (chi-square = 2.580, $p > .05$) and fire prevention (chi-square = 0.149, $p > .05$). While there is a significant difference in the level of competency knowledge among construction personnel for sub-topic 2 namely, χ^2 (2, N = 424), fire category (chi-square = 9.183, $p > .05$), air ventilation (chi-square = 29.723, $p < .05$) and fire storage (chi-square = 14.076, $p < .05$).

Topic 3 – Hazard from electric. There are 3 sub topics that do not have significant differences in the level of knowledge competency among construction personnel against safety precautions (chi-square = 4.176, $p > .05$) and accident using a circular saw (chi-square = 2.784, $p > .05$). While there are differences significant level of knowledge competency among construction personnel namely, χ^2 (2, N = 424) wire switch placement (chi-square = 12.425, $p < .05$), electrical welding (chi-square = 24.218, $p < .05$) and injury (chi-square = 10.064, $p < .05$). Topic 4 - Transportation and mobile plant. The results of the study indicate that there was no significant difference in the level of competency knowledge among construction personnel on sub topic 4 namely, χ^2 (2, N = 424) danger zone (chi-square = 1,150, $p > .05$), accidents (chi-square = 2.478, $p > .05$) and function of counterweight (chi-square = 1.795, $p > .05$). Meanwhile, there is a significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel against cylinder transferring (chi-square = 7.709, $p < .05$) and lifting and material handling (chi-square = 7.797, $p < .05$).

Topic 5 - Excavation. Kruskal Wallis test results show that there is no significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel on sub topic 5 namely, χ^2 (2, N = 424) excavation support (chi-square = 3.054, $p > .05$), retaining block (chi-square = 3.425, $p > .05$) and storage of excavated material (chi-square = 3.173, $p > .05$). Instead it exists significant differences in the level of knowledge competency among construction personnel on excavation work (chi-square = 25.765, $p < .05$) and site clearance (chi-square = 19.532, $p < .05$). Topic 6 – Roof work. The results indicate that there is no significant difference in the level of competency knowledge among construction personnel for sub-topic 6 namely, χ^2 (2, N = 424) fall restraint systems (chi-square = 5.520, $p > .05$), fall accident (chi-square = 1.197, $p > .05$) and ladders maintenance (chi-square = 0.631, $p > .05$). On the other hand, there is a significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel in 2 sub-topics namely safety prevention (chi-square = 23.853, $p < .05$) and ladders safety (chi-square = 8.403, $p < .05$).

Topic 7 - Working on live roads. The results from topic 7 showed that there was no significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel for sub-topic 7 namely, χ^2 (2, N = 424) heat protection (chi-square = 1.617, $p > .05$). Significant differences in the level of knowledge competency among construction personnel was seen through sub topics working at night (chi-square = 9.757, $p < .05$), safety prevention (chi-square = 10.610, $p < .05$), working on the road (chi-square = 26.509, $p < .05$) and environmental hazards (chi-square = 7.480, $p < .05$). Topic 8 - Chemical hazards. There was no significant difference in levels knowledge competency among construction personnel for sub topic in chemical hazard namely, χ^2 (2, N = 424) chemical handling (chi-square = 4.234, $p > .05$), chemical storage (chi-square = 2.495, $p > .05$), workers' responsibility (chi-square = 4.851, $p > .05$) and MSDS (chi-square = 1.398, $p > .05$). On the other hand, there is a significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel for sub-topic chemicals routes (chi-square = 7.885, $p < .05$).

Topic 9 - Working at heights. Kruskal Wallis test analysis results shows that there is no significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel in the sub-topic, namely, χ^2 (2, N = 424) exit / entry route (chi-square = 1.270, $p > .05$), steel frame installation (chi-square = 1,967, $p > .05$) and lift components (chi-square = 2.318, $p >$

.05). However, there is still a significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel for sub-topic namely scaffolding inspection (chi-square = 11.243, $p < .05$) and working principles (chi-square = 21.966, $p < .05$). Topic 10 - Personal Protection Equipment. Findings of the study as well as indicates that there is no significant difference in the level of competency knowledge among construction personnel on sub-topics 10 namely, χ^2 (2, N = 424) safety helmets (chi-square = 1.592, $p > .05$), purpose of PPE (chi-square = 1.187, $p > .05$), importance of PPE (chi-square = 4.214, $p > .05$) and goggles (chi-square = 2.176, $p > .05$) but has a significant difference in the level of knowledge competency among construction personnel in the sub topic, safety net (chi-square = 16.302, $p < .05$).

Table 1. The differences in the safety knowledge level among construction personnel based on safety training modules

Main Topic	Sub Topics	Construction Personnel (n=424) <i>Chi-S (χ^2)</i>	<i>p-value</i>
1. Housekeeping and cleanliness	Hoarding	.105	.949
	Materials storage	2.766	.251
	Waste disposal	1.846	.397
	Construction accidents	4.794	.091
	Conducting accidents	9.344	.009
2. Fire prevention	Fire materials	2.580	.275
	Fire prevention	.149	.928
	Fire category	9.183	.010
	Air ventilation	29.723	.000
	Fire storage	14.076	.001
3. Hazard from electric	Wire switch placement	12.425	.002
Main Topic	Sub Topics	Construction Personnel (n=424) <i>Chi-S (χ^2)</i>	<i>p-value</i>
3. Hazard from electric (cont'd)	Safety precautions	4.176	.124
	Electric welding	24.218	.000
	Accident using a circular saw	2.784	.249
	Injury	10.064	.007
4. Transportation and mobile plant	Transferring cylinders	7.709	.021
	Danger zone	1.150	.563
	Accident	2.478	.290
	Lifting and material handling	7.797	.020
	Function of counterweight	1.795	.408
5. Excavation	Excavation support	3.054	.217
	Excavation work	25.765	.000
	Retaining block	3.425	.180
	Storage of excavated material	3.173	.205

	Site clearance	19.532	.000
6. Roof work	Fall restraint systems	5.520	.063
	Fall accidents	1.197	.550
	Safety prevention	23.853	.000
	Ladders safety	8.403	.015
	Ladders maintenance	.631	.729
7. Working on live roads	Working at night	9.757	.008
	Safety prevention	10.610	.005
	Working on live roads	26.509	.000
	Environmental hazards	7.480	.024
	Heat protection	1.617	.445
8. Chemical hazards	Chemical handling	4.234	.120
	Chemical storage	2.495	.287
	Chemical routes	7.885	.019
	Workers responsibility	4.851	.088
	MSDS	1.398	.497
9. Working at heights	Entry/Exit routes	1.270	.530
	Scaffolding inspection	11.243	.004
	Work principles	21.966	.000
	Steel framing installation	1.967	.374
	Lift components	2.318	.314
10. Personal protective equipment	Safety helmets	1.592	.451
	Purpose of PPE	1.187	.553
	Importance of PPE	4.214	.122
	Goggles	2.176	.337
	Safety net	16.302	.000

Notes: 424 construction personnel. Significant at $p < 0.05$ is set as a difference level in competency knowledge.

5. Discussion

The differences within the level competency of knowledge among construction personnel undergoing safety training are demonstrated based on the results of the study. The findings of the study indicate that there are still have differences in the level of knowledge competency among the construction personnel which were in the topics of housekeeping and cleanliness, fire prevention, electric hazards, transportation and mobile plant, excavation, roof work, working on live roads, chemical hazards, working at heights and personal protective equipment. This statement is supported by Saeed (2017) whereby the health and safety issue within the construction industries may be due to lack of knowledge and awareness of safety problems among construction parties.

The differences in the level of knowledge competency among construction personnel can be seen through studies conducted by Selvam & Priyadarshini (2015), stated that annually over a million workers experience accidents such as falling, tripping and slipping around the construction site because there is little attention and knowledge to cleanliness on the construction site. Meanwhile Hui Liy et al. (2016) in his study found that poor housekeeping are contributors to unsafe and diverse working conditions problems to the most major accidents in construction. A study conducted by Ajator et al. (2017) found the application of knowledge construction personnel against fire hazard protection at construction sites are too low as well

as Zou & Zhang (2009) who found a lack of fire and electrical prevention procedures listed as the main risk of employee death in a construction firm in China. Chi et al. (2009) highlighted the major causes of electrical accidents and injured were improperly electrical installed, inadequate, or use harmed electrical apparatus, careless and insufficient knowledge workers contact with gear or energized power lines during manage electrical works in construction.

Meanwhile Krishna et al. (2015) stated that construction workers do not practice safe practices while loading and unload the gas cylinder will cause disruption to personal physiological well-being such as Musculoskeletal Disorders (MSD) and back pain. Nabila & Aziruddin (2016) pointed out that in Malaysia, ergonomic disorders gradually increasing every year due to lack of personnel awareness construction on workplace safety and knowledge of seriousness of ergonomic disease. A study conducted by Windapo (2011) found that the negligence of the workers in performing excavation work is due to lack of knowledge of construction personnel and understanding the condition of the soil (Bester, 2010). Deaths and incidents of injuries related to the utilize of stairs happen also common in most construction site because construction personnel consider the ladder as simple device and ought to figure out the ladder safety is the huge issue need to raised up (Hsiao et al., 2008). Furthermore, construction personnel does not do anything if workers use defective equipment such as ladder due to lack of safety knowledge (Saeed, 2017).

Concurring to Anak Ikau et al. (2019), construction personnel were found to be careless and lacked understanding of road safety whereas working on the road for construction activity. Diugwu et al. (2012) in his study stated most workers do not know information about chemicals hazards due to lack of exposure and information from construction management. Construction personnel always fail to give an attention during inspect the scaffolding and maintain the scaffolding secure to be utilized while workers performing at height level (Abas et al., 2020).

The differences within the level competency of knowledge among construction personnel also can be seen whereby they lack of concern and experience in overseeing pollution at construction site (Shamsuddin et al., 2015). The most issues like need of environmental control can be made strides by embracing safety rules and regulations are often overlooked. In contrast the result of a study on personnel protective equipment conducted by Muhaimin (2014) found that respondents are mindful of the perils found at construction site is as crucial as the utilize of personal protective equipment (PPE) at the construction site. These facts do not support the findings in this study.

6. Conclusion

This study was conducted to assess the competency level knowledge among construction personnel based on safety training. Through this study, there are still have a differences competency level knowledge among construction personnel on all topics in safety training modules. In order for the safety training module to be effective, the content in the safety training modules ought to be revised with adequate OSH knowledge for safe working environment.

7. References

- Abas, N. H., Noridan, M. R., Rahmat, M. H., Abas, N. A., & Ibrahim, N. Q. (2020). Causes of accidents involving scaffolding at construction sites. *Journal of Technology Management and Business*, 7(1). <https://doi.org/10.30880/jtmb.2020.07.01.007>
- Ajator, U.O., Ezezue, A.M. and Agu, N. (2017). Effective hazard control: An imperative for managing health, safety and environmental challenges of construction projects in Nigeria. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 4(5): 31–43.

- Anak Ikau, R., Rashid, A. F. A., Muhammad, W. M. N. W., & Wahi, N. (2019). A preliminary study of safety management practices on Pan-Borneo highway construction sites in Kuching, Malaysia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1349(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1349/1/012006>.
- Bahn, S. T. and Barratt-Pugh, L. G. (2013). Improving safety culture: *The impact of the construction induction training on the construction industry in Western Australia*, in 27th AIRAANZ Conference, pp. 11–25.
- Bester M. D. (2010). Analysis of occupational health and safety audits conducted in the Western Cape for period 2007 to 2010, Unpublished report. Master Builder South Africa (MBSA), Cape Town.
- Chi, C. F., Yang, C. C. and Chen, Z. L. (2009). In-depth accident analysis of electrical fatalities in the construction industry, *International Journal of Industrial Ergonomics*. Elsevier Ltd, 39(4), pp. 635–644.
- CIDB. (2016). Construction industry transformation programme (CITP) 2016-2020 (Kuala Lumpur, Malaysia: Construction Industry Development Board).
- De La Cruz, L.D. (1971). *An analysis of philiphine social studies textbooks*. Dissertation Abstracts International. 32(1), 665-A.
- DOSH. (2016). Department of Occupational Safety and Health. Occupational Safety and Health Master Plan 2016-2020.
- DOSH. (2019). Website Department of Occupational Safety and Health portal, <http://www.dosh.gov.my/index.php/ms/fatal-accident-case>. Retrieved on 17 Jun 2019.
- Diugwu, I. A., Baba, D. L. and Egila, A. E. (2012). Effective regulation and level of awareness : An exposé of the Nigeria's construction industry', *Open Journal of Safety Science and Technology*. 2 (December), pp. 140–146.
- Hsiao, H., Simeonov, P., Pizatella, T., Stout, N., McDougall, V., & Weeks, J. (2008). Extension-ladder safety: solutions and knowledge gaps. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(11–12), 959–965. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2008.01.011>.
- Huang, Y. H., & Yang, T. R. (2019). Exploring on-site safety knowledge transfer in the construction industry. *Sustainability (Switzerland)*, 11(22), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su11226426>.
- Lingard H Cooke T, Blismas N. (2012). Do perceptions of supervisors' safety responses mediate the relationship between perceptions of the organizational safety climate and incident rates in the construction supply chain, *Construction Management Economy*, 138(2) pp 234–24.
- Hui Liy, C., Ibrahim, S. H., Affandi, R., Rosli, N. A. and Mohd Nawi, M. N. (2016). causes of fall hazards in construction site management, *International Review of Management and Marketing*. 6 (SpecialI issue), pp. 257–263.
- Hoxha, L., & McMahan, C. (2020). The influence of project manager's age on project success. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 9(1), 12–19. <https://doi.org/10.2478/jepmm-2019-0003>.
- Jeelani, I.; Albert, A.; Gambatese, J.A. (2017). Why do construction hazards remain unrecognized at the work interface? *J. Constr. Eng. Manag.* 143, 4016128.
- Krishna Nirmalya Sen, Dr. R.K Elangovan Dr. Shrihari, Dr. Nihal Anwar Siddiqui. (2015). Safe handling of gas cylinder at construction site, *International Journal of Advanced Engineering Technology*. Vol. VI/Issue I/Jan.-March, 2015/18-22.
- Merwe H Van Der. (2015). Quality assuring multiple-choice question assessment in higher education. *South African Journal of Higher Education*, 29(2) pp 279–297
- Muhaimin A. (2014). OSHA takes the initiative on hazard communication, *Anti Corrosion Methods and Materials*, vol.53, no. 3.

- Pedro, A., Chien, P. H. and Park, C. S. (2018). Towards a competency-based Vision for construction safety education, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 143(1).
- Roger, R.J. (1973.) *An analysis of instructional questions in social studies text books prepared for use in grades four, five and six*, Dissertation Abstracts International. 34(4), 1776A-1777A.
- Saeed, Y. S. (2017). Safety management in construction projects. *The Journal of The University of Duhok*, 20(1), 546–560. <https://doi.org/10.26682/sjuod.2017.20.1.48>.
- Selvam, A. and Priyadarshini, K. (2015). Safety management and hazards control measures in construction, *National Conference on Advances in Traffic, Construction Materials and Environmental Engineering (ATCMEE)*, pp. 97–101.
- Shamsuddin, K., Ani, M., Ismail, A., & Ibrahim, M. (2015). Investigation the safety, health and environment (SHE) protection in construction area. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 2(6), 624–636. <http://www.irjet.net/archives/V2/i6/IRJET-V2I6101.pdf>.
- Surapranata, Sumarna. (2006). *Analisis, validitas, reliabilitas dan interpretasi hasil tes implementasi kurikulum 2004, bandung:remaja rosdakarya*.
- Surienty, L. (2019). OSH implementation in SMEs in Malaysia: The role of management practices and legislation. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 819 (November 2018), 650–671. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96089-0_72
- X.W Zou, P. and Zhang, G. (2009). Comparative study on the perception of construction safety risks in China and Australia, *Construction Engineering and Management*, pp. 620–627.
- Nabila Huda Adnan and Aziruddin Ressang. (2016). *Ergonomics awareness on construction site*, [http://civil.utm.my/wpcontent/uploads/2016/12/Ergonomics-Awareness-on-Construction-Site.pdf.]. Retrieved on June 2017.
- Windapo, A.O. (2011). Investigation into the level of compliance to construction health and safety requirements within the South African construction industry. Paper presented at the *CIB W099 Conference on Safety and Health in Construction*. Washington DC, 24–26 August

The needs of Disabled Person Facilities in Building of Continuous Education and Training Unit, Mukah Polytechnic

Masalinda binti Mansor ^{1*}, Mazira binti Ramli ², Roziyah binti Zainal Abidin ³

¹Civil Engineering Department, Politeknik Mukah,
KM7.5, Jalan Oya 96400, Mukah Sarawak, Malaysia
masalinda@pmu.edu.my

²Unit for Instructional Development & Multimedia,
KM7.5, Jalan Oya 96400, Mukah Sarawak, Malaysia
mazira@pmu.edu.my

³Continuous Education and Training Unit, Politeknik Mukah,
KM7.5, Jalan Oya 96400, Mukah Sarawak, Malaysia
jee7874@gmail.com

*Masalinda binti Mansor

Abstract: Continuous Education and Training Unit in charge of executing training for to Polytechnic staff and the outside community whether from the public, private sector or certain bodies as well as individuals who are interested in improving their knowledge in certain fields where the expertise is available in Mukah Polytechnic. Due to function of this unit, building of Continuous Education and Training Unit facility's needs are an influential to overall user's satisfaction. The first objective of this study is to identify the needs of disabled facilities in building of Continuous Education and Training Unit. The second objective is to recommend disabled facilities need to be provide by building of Continuous Education and Training Unit. To strengthen up this study, a literature produced based on framework developed. Quantitative method selected as methodology. Simple random sampling used for this study. The collected data processed using Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 26. It is found that there are few available disabled person facilities but, it is either does not comply with regulation or not sufficient with the needs of user.

Keywords: Facilities Management; Disabilities; Disabilities facilities

1. Introduction

Continuous Education and Training Unit often visited by various individuals to manage innumerable task. The requirement of facilities for this building is unlike other building in Mukah Polytechnic owing to its function. The building is assessable to public, and disabled person facilities should facilitate those in need. Disabled person facility is important to provide a good service experience, for those who deal with the Continuous Education and Training Unit. Disabled Person Act 2008 (ACT 685) has clearly stated the standard of disabled person facilities. Unfortunately, Mukah Polytechnic has been operating before the Act accomplish.

2. Problem Statement

The weakness of the infrastructure system is one of the factors contributing to the imperfect life of a disabled person. This is proven by the existence of government and private buildings, which is not acting in accordance with standard facilities needed for disabled person (Mohammad, 2019). Some of the facilities provided are not user-friendly. For instance, wheelchair paths that are not suitable and ramps built not in accordance to specifications. According to Mohamed, Ismail, & Sulistyanto (2020), the provision of disabled

person facilities is still at an unsatisfactory level and needs improvement. The provision for disabled facilities has not been placed as the highest priority. Lack of facilities for disabled seems to confiscate the right of disabled person to enjoy perfect facilities compared to other normal individuals. Although, this weakness seems small and trivial, but not being aware of the following problems, has a bad impact for people with disabilities.

3. Objective

In order to accomplish the outcome of this study, two objectives have been point up, that is:

1. To identify the needs of disabled facilities in building of Continuous Education and Training Unit
2. To recommend disabled facilities need to be provide by building of Continuous Education and Training Unit.

4. Scope

This study is aiming on disabled person facilities accessible in Continuous Education and Training Unit, Mukah Polytechnic. The total area for this building is approximately 1,300m². This is a three-storey building, consisting of office, seminar room, dining hall, kitchen, accomodation room and many other multi functional spaces.

5. Literature Review

Obstacles cause difficulties for people with disabilities. Identifying disabled person needs are by pre determine their disabled category. Disabled person can be categorized into two types of disability, that is physical disability and mental disability. According to 685 Act, disabled person is a physical or mental impairment, which has a substantial and long-term adverse effect on a person's ability to carry out normal daily activities. The aspect of facilities for the disabled should be on the agenda of Malaysian society. As for developed countries, the indicator that needs to be taken into account is the ease of access for people with disabilities in their daily affairs (Mohamed, Ismail, & Sulistyanto, 2020). According to the Social Welfare Department, there are several strategies that have been outlined to help a disabled person. It is related to accessibility in ensuring the provision of barrier-free environment including facilities inside and outside buildings, workplaces, residential areas, and public spaces. Furthermore, it improves the provision of friendly public transport facilities for disabled person and promotes the provision of facilities and access to technology information and communication.

5.1 Case Study Background

Mukah Polytechnic, Sarawak was occupied in 2004. Mukah Polytechnic is the 2nd polytechnic established in Sarawak. Continuous Education and Training Unit ULPL/CETU is a unit responsible for managing and conducting training for Mukah Polytechnic staff (PMU) towards excellence in management and education, therefore ensuring that each staff member undergoes training at least 3 days a year. This unit also operates courses under the Lifelong Learning Programme. Due to the unit responsibilities, the facilities provided should cater for all types of individual, regardless of whether the individual is a normal or disabled person.

5.2 Framework

The framework produced to cover literature review writing of this study. Based on reading conducted, **Table 1** constructed.

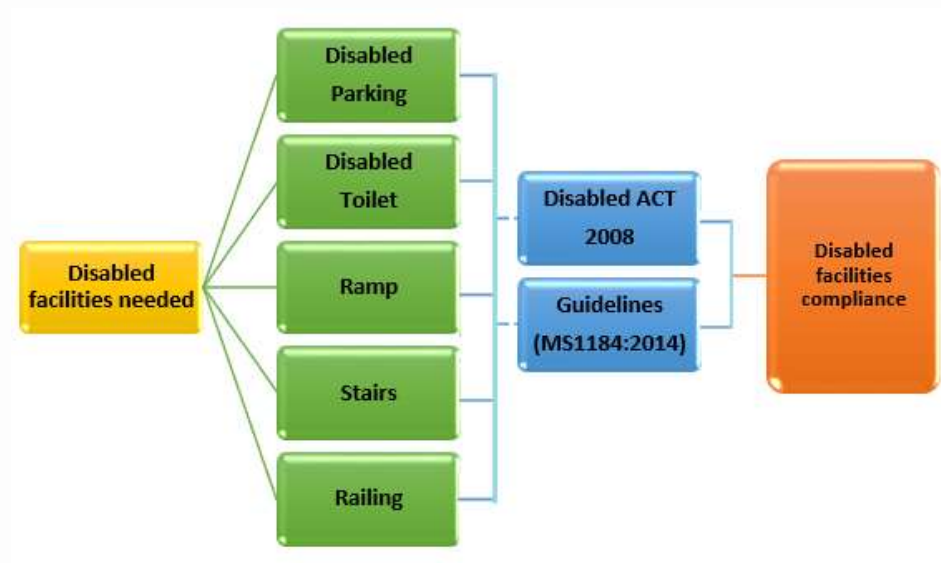


Fig. 1 Framework for this research

6. Methodology

A quantitative method has been conducted in this study. A total of 110 participants officially registered in dealing with Continuous Education and Training Unit for either training or other activities throughout 2021. Based on Krejcie & Morgan (1970), sample size for this study is 86. Due currently technology, we manage to collect 90 sample.

Table 1. Table for sample size determination (Krejcie & Morgan, 1970)

<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>S</i>
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
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

Note.—*N* is population size. *S* is sample size.

7. Findings

Finding discussion establish from quantitative data collection. The findings are achieve by analysing respond from sample collected. The respondent are people who are registered officially as participant of any courses conducted by of Continuous Education and Training Unit. The survey conducted through google form. The data collected from respondent, analysed using SPSS 26.

7.1 First objective finding

The first objective is to identify the needs of disabled facilities in building of Continuous Education and Training Unit.

7.1.1 Primary data

The findings started with primary data, to acknowledge who is the respondent are. Fig. 1 shows that 60 percent of respondent are participant from outside of polytechnic institutions. Out of 90 respondent, only 1 percent are disabled person.

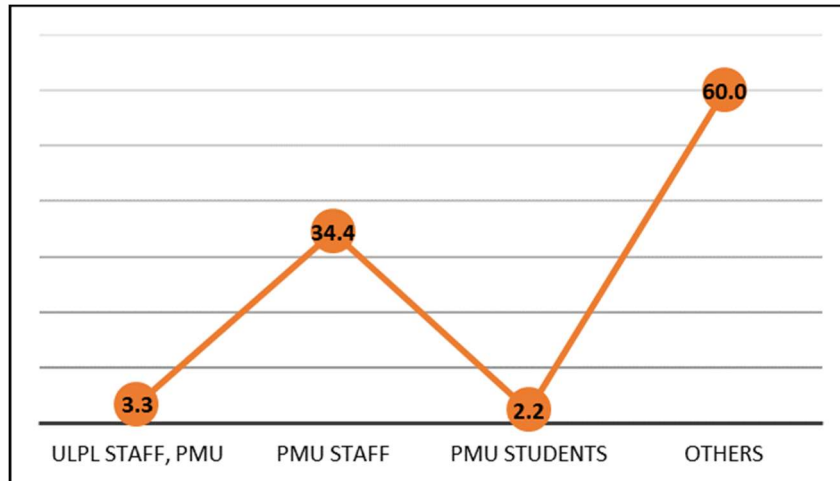


Fig. 1 Primary data of the respondent

7.1.2 Availability of disabled facility

Based on Fig 2, 32 percent of respondents stated that facilities for disabled person are available in building of Continuous Education and Training Unit. According to the respondent point of view, 25.6 percent feel that facilities provided is available, but they are not complete.

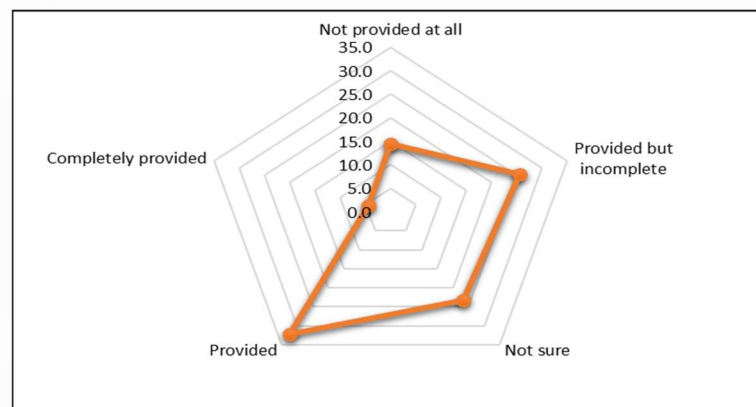


Fig. 2 Availability of Disabled Person Facilities in building of Continuous Education and Training Unit.

7.1.3 Sufficiency of disabled person facility

Fig 3 shows that 41.1 percent of respondents identify that facilities for disabled person are inadequate. On the other hand, there are 37.8 percent respondent think that the facilities provided is adequate and very sufficient.

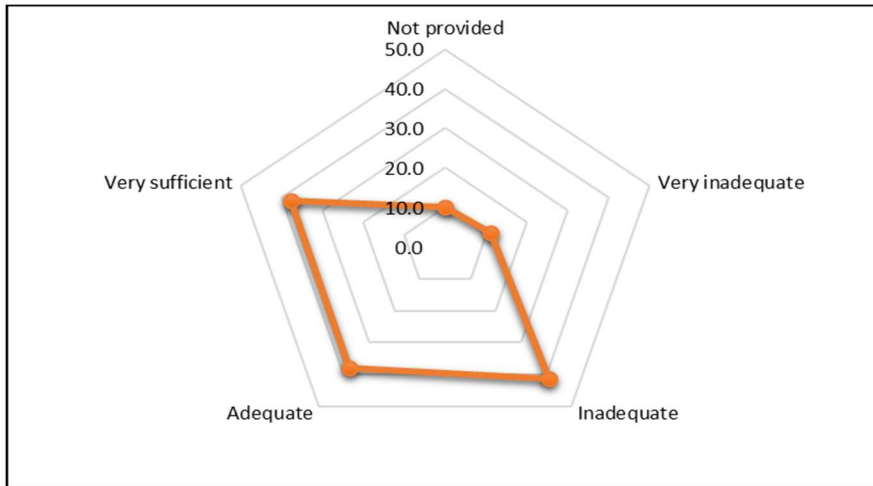


Fig. 3 Disabled Person Facilities in building of Continuous Education and Training Unit is sufficient.

This opinion is resulting from their experience using facilities available in the premises. An appropriate observation of the facilities need to be carry out, in order to full fill users need.

7.1.4 Suitable and comfortable facility for individuals with disabilities

Based on Fig 4, only 7.8 percent of respondents sense that the disabled person facilities in building of Continuous Education and Training Unit is very inappropriate and uncomfortable. Whereby 45.6 percent of responded experience a positive surrounding regarding disabled person facilities in Continuous Education and Training Unit.

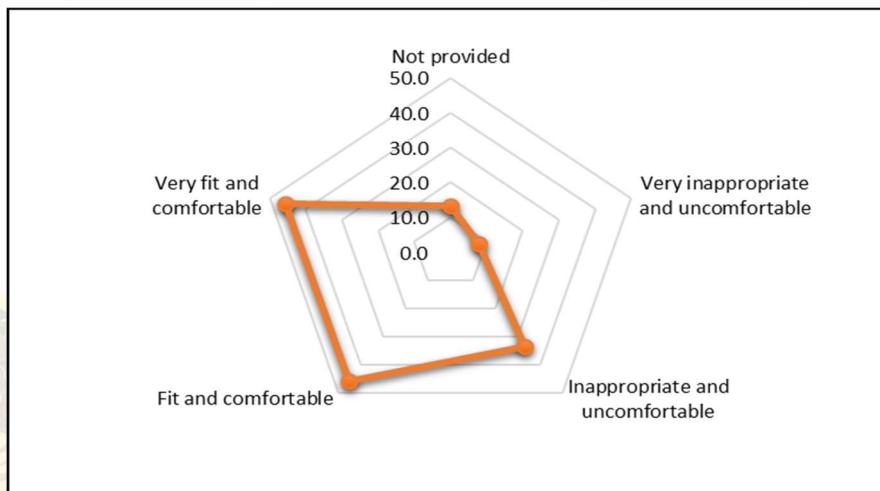


Fig. 4 Disabled Person Facilities in building of Continuous Education and Training Unit is suitable and comfortable.

7.1.5 Well maintained disabled facility

Based on Fig 5, most of respondent are not sure about the maintenance issues. The reason may be cause by duration of time spend in the facilities. None of the respondent considering the facilities is very poorly maintain. Only 3.3 percent believe that the disabled person facilities are well maintain.

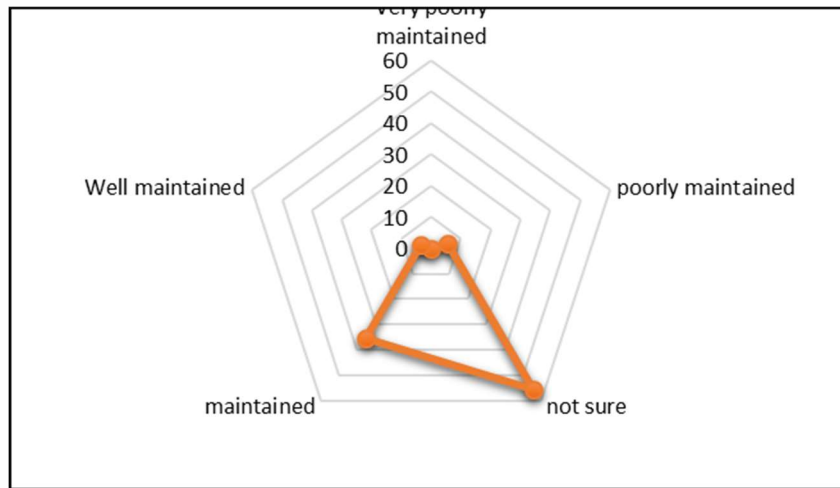


Fig. 5 Disabled Person Facilities in Building of Continuous Education and Training Unit is well maintain.

7.1.6 Disabled person pathway facility

According to Fig 6, most of respondent reflect the disabled person pathway as appropriate.

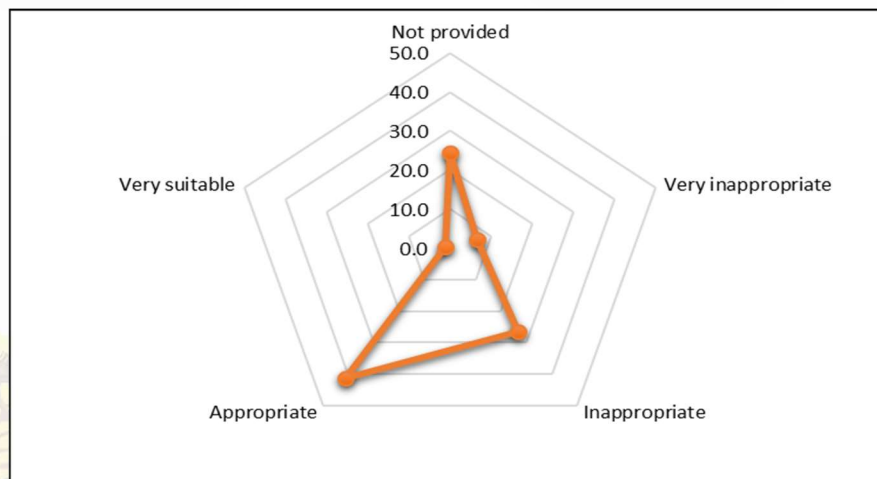


Fig. 6 Availability of Disabled Person Pathway Facilities in building of Continuous Education and Training Unit.

7.1.7 Level of disabled person facilities needs

Forty two percent of respondent believe that disabled person facilities need to be provide. Based on Fig 7, 34.4 percent of respondents stated that it is very necessary to provide.

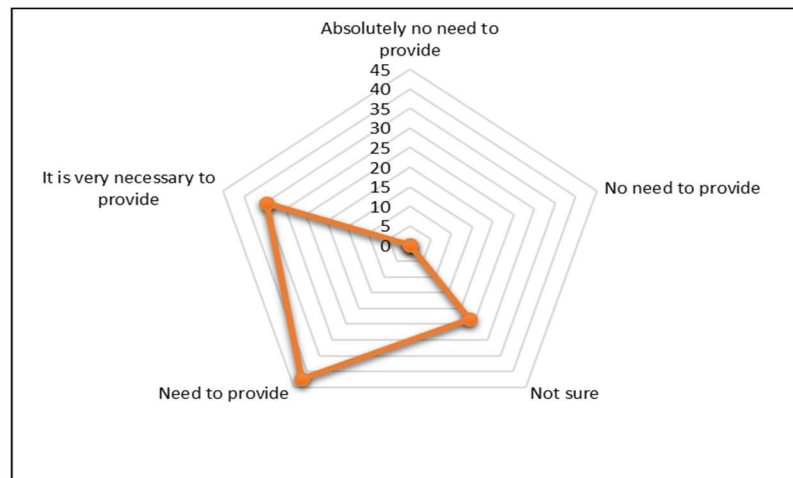


Fig. 7 The needs of providing Disabled Person Pathway Facilities in building of Continuous Education and Training Unit.

7.2 Second objective finding

The management of Mukah Polytechnic need to provide disabled person facilities for building of Continuous Education and Training Unit, according to specification stated in Disabled Person Act 2008 (ACT 685) and Malaysian Standard Guidelines MS1184:2014.

8. Conclusion

The lack of facilities for the disabled as follows seems to negate the right of disabled person to enjoy perfect facilities compared to other normal individuals. Although, this weakness seems small and trivial, but without being aware of the following problems, it has a bad impact in looking after the welfare of people with disabilities

9. References

- Mohamed, S., Ismail, M.Z., & Sulistyanto, D. (2020). Penyediaan Fasiliti Orang Kelainan Upaya (OKU) Di Masjid-masjid Negeri Sembilan ke Arah Masjid Mesra Pengguna. *Journal of Human Capital Development*. e-ISSN : 2289-8115 ISSN : 1985-7012
- WHO (1980) International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicap, World Health Organization Geneva, Switzerland ISBN 9241541261
- Mackintosh, S., Smith, P., Garrett, H., Davidson, M., Morgan, G., and Russell, R. (2018). Disabled Facilities Grant (DFG) and Other Adaptations – External Review, *University of the West of England*, ISBN 9781860435522
- Mohd Isa, H., Zainol, H., Alauddin, K. and Nawil, M.H. (2016) Provisions of Disabled Facilities at The Malaysian Public Transport Stations, *MATEC Web of Conferences 66, 00016* DOI: 10.1051/mateconf/20166 IBCC 2016 60001
- Malaysian Standard Guidelines MS1184:2014 Universal Design and Accessibility in the Built Environment – Code of Practice ICS: 25.060.10

Online Purchase Intention of Agricultural Products Among Sabah Residents: A Pilot Study

Annafatmawaty Ismail^{1*}

¹General Studies Department, Politeknik Sandakan Sabah,
Education Hub, Batu 10 Jalan Sungai Batang, 90000 Sandakan. Sabah
annafatmawaty@pss.edu.my
^{*}Corresponding Author

Abstract: Due to the pandemic covid-19, the application of web-based marketing in the business environment could profoundly help small business enterprises to survive. People use e-commerce platforms to purchase food, groceries, clothes and other products as well. For agricultural industries, the government through FAMA encourages the use of Agrobazaar Online for marketing fresh food products. Nonetheless, the impact of web-based marketing on an agricultural product is still in its infancy. Therefore, this study examines the factors influencing online purchase intention among Sabah residents using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) as a research framework. It develops from four explanatory variables which are; performance expectancy, social influence, effort expectancy and facilitating conditions towards the online purchase intention. Data were collected from 100 Sabahan and analysed using correlation and regression techniques. The results indicated that all variables significantly influence online purchase intention. Nonetheless, only effort expectancy and social influence are the predictors of online purchase intention. The findings provide insight for the potential companies to enhance their online website services to encourage the communities to buy agricultural products via online purchases.

Keywords: Purchase Intention; Agricultural Product; Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

1. Introduction

Due to the rapid development of technology and the Covid-19 pandemic, people around the world are starting to use online purchases as an alternative to shopping. In the developed world, companies have realized the importance of digital marketing to stay competitive in business. The introduction of new technologies has created new business opportunities for marketers to manage their websites and achieve their business objectives. For instance, business marketing using social media platforms such as Facebook Page, Instagram or Tiktoks Application has opened new marketing opportunities in the market. It is easier, more cost-efficient and proven to have a high impact on their sales. Thus, digital marketing has become an essential part of the strategy for many companies.

In Malaysia, although online product purchases are booming and increasing among the Malaysian community, purchasing an online agricultural product is new. According to Mohd Nawi (2020), marketing fresh product using digital platforms are the best solution to help small farmers to survive during the pandemic Covid-19. Thus, the government encourage the use of Agrobazaar Online by Federal Marketing Authority (FAMA) and it should be utilized by the farmers in Malaysia. As a result, it helps to improve the sustainability of farmers in the agriculture industry (Sedek et al., 2021).

Since Malaysia can be considered to be at an early stage when it comes to the usage and acceptance of electronic agribusiness, it is crucial to increase understanding and knowledge regarding consumer preference and behaviour intention when purchasing an agricultural product online. Therefore, this study is aiming to investigate the perception of online application usage for agriculture product purchases among Sabah consumers. In addition, to enhance understanding of the online purchase intention factors, this study will implement the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) as a framework. Compared to the other models, the UTAUT shows an advantage in understanding the intention of using certain technology (Venkatesh et al., 2003).

2. Literature Review

2.1 Online Purchase intention

Purchase intention referred to the readiness of customers to buy certain products or services in the future. It is known as the tendency of a consumer to buy products and services depending on some factors. In this study, online purchase intention is referred to the degree to which a consumer is willing to buy an agricultural product through an online store based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology factors.

2.2 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

The study used the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model (UTAUT) by Venkatesh et al. (2003). The UTAUT aims to explain user intentions to use an information system and subsequent usage behaviour. The proposal of this study is based on four different constructs which are performance expectancy (PE), effort expectancy (EE), facilitating conditions (FE) and social influence (SI).

2.2.1 Performance Expectancy

In this study, Performance Expectancy (PE) is referred to the user's confidence that he/she can gain something beneficial using technology to increase his or her job performance. Based on a recent study, this performance is shown by the simplicity and fastness of the online transactions, which are believed to be more efficient and time-saving (Doan, 2020). According to Shrafat (2018), performance expectancy is one of the most important factors because it has a positive relationship between performance expectancy and consumer behavioural intentions.

2.2.2 Effort Expectancy

Through Effort Expectancy (EE), buyers can enjoy the facilities provided and attract the public's interest because it is easy to use. Thus, it refers to the degree of ease associated with the use of the system. Online business has also improved over the past two decades as sellers and buyers have begun to realize simpler and changing ways of doing business. According to Chen et al. (2021), to increase consumers' purchase intention via the platform, the website or the application should be easy and involve a simple process.

2.2.3 Facilitating Conditions

Facilitating conditions refer to the degree to which a consumer believes that technical infrastructure develops to support forming the online purchase intention. For instance, the

strength of the internet connection can affect a person's intention for online purchase, a good technical infrastructure and various integrated payment gateway can make the purchase possible. A high-quality website must be updated, publish accurate information, and consistent and great performance in response to customers. This can lead to the trustworthiness of the website (Singh et al., 2017).

2.2.4 Social Influence

Social influence refers to the degree to which an individual perceives that their significant others believe he or she should use the system. Friends, family and relatives are examples of social variables. These considerations have an impact on the consumer's purchase intention as well. Usually, the customers have their own concerns to build their trust in the system. Hence, commonly, consumers are familiar with buying products online based on the people they know that recommend the system. Thus, social influence is suitable for examining the customer's intention to online purchase (Dewi et al., 2020).

2. Methodology

Based on the objectives of the study mentioned earlier, the research design of this study would be quantitative in nature. This study was carried out in Sabah. The survey was conducted from 20 October 2021 until 15 November 2021. The questionnaire was distributed online using a google link. The collected data were divided according to the purpose of this study. A convenience sampling technique was conducted in this study. All responses were voluntary and anonymous. The survey was provided in dual languages, Bahasa Malaysia and English. The survey was constructed into two parts. Part A is the demographic, Part B is the perception of online applications for agriculture product purchases. The question was conducted using the four points ordinal scale ranging from 1 = "Strongly Disagree" to 4 = "Strongly Agree". Instrument measurements used in this study were adopted from Doan (2020). The analysis was conducted using Statistical Package for Social Science (SPSS) Version 26.

4. Findings

The results are presented as the demographic analysis, reliability analysis (Cronbach Alpha), descriptive analysis (mean) and inferential analysis (correlation and regression).

1. Demographic Analysis

Table 4.1 demonstrates a summary of the frequency and percentage of demographic information. Based on the respondent gender, 48 respondents are male (48%), while the other 52 respondents are female (52%). The data also shows that 65 (65%) respondents age in the range of 26 - 50 years old and the rest 35 (35%) respondents are in the range of 18-25 years old. The highest respondent marital status is married, with 52 respondents (52%), meanwhile, single with 48 respondents (48%). The majority of the respondents living in the suburban area, 55 respondents, (55%) and there are 45 respondents (45%) that live in the urban area. Urban area such as Sandakan, Kota Kinabalu, Keningau, Tawau and Lahad Datu. While suburban areas such as Ranau, Kota Marudu and Beaufort. From the study, it was found that most of the respondent's household incomes are RM 1001 - RM 3000, 47 respondents (47%). The second most frequent income is < RM 1000, 23 respondents, (23%) and then followed by the RM5001> household income, 18 respondents (18%). The least frequent household income is RM 3001 - RM 5000, which is 12 respondents (12%).

Table 4.1: Summary of Frequency and Percentage of demographic information (PART A)

Demographic		Frequency	Percentage (%)
Gender	Male	48	48.0
	Female	52	52.0
Age	18-25 years old	35	35.0
	26-65 years old	65	65.0
Marital Status	Married	52	52.0
	Single	48	48.0
Area	Suburban	55	55.0
	Urban	45	45.0
Household Income	< RM1000	23	23.0
	RM1001 – RM3000	47	47.0
	RM3001 – RM5000	12	12.0
	RM5001>	18	18.0

2. Reliability Analysis

Table 4.2 shows that Cronbach's Alpha for each variable is more than 0.8. A construct is considered reliable when its reliability score is greater than 0.7 (Hair, Black, Babin & Anderson, 2013). This indicated that the strength of association of this variable is excellent and all questions were acceptable.

The mean value and standard deviation for all variables in this research, are performance expectancy, effort expectancy, facilitating condition, social influence and the dependent variable is online purchase intention (refer to Table 4.2). The mean for effort expectancy ($M=3.0675$, $SD=.50234$) was found to be the highest, then followed by performance expectancy ($M=3.0480$, $SD=.44687$) and social influence ($M=2.9867$, $SD=.55438$). The lowest is facilitating conditions ($M=2.9400$, $SD=.53433$).

Table 4.2 also demonstrated the value of correlation between the performance expectancy, effort expectancy, facilitating conditions, social influence and online purchase intention. This analysis is also being used to answer the research objectives. A Pearson correlation was used to identify the significant relationship among each variable. Based on Pearson correlation score can indicate a strong, moderate and weak correlation. The results show that social influence and online purchase intention have a strong relationship with the value $\beta=0.833$. There is a significant positive correlation between social influence and online purchase intention since the significant level is $p<0.00$. According to Malhotra (2010), the $\beta=0.833$ correlation has a strong positive relationship. Besides that, the effort expectancy and online purchase intention have a moderate relationship with the value of correlation is $\beta=0.709$. Hence, the relationship between facilitating condition and online purchase intention is the same common which $\beta=0.698$. Last but not least, there is a moderate positive relationship between performance expectancy and online purchase intention is $\beta=0.529$, $p<0.00$.

Table 4.2: The Mean, Standard Deviation, Cronbach Alpha and Correlation between the variables

VARIABLES	Mean	Standard Deviation	Cronbach's alpha	Pearson Correlation				
				1	2	3	4	5

1. Online Purchase Intention	2.9633	0.62835	0.910	1				
2. Social Influence	2.9867	0.55438	0.827	.833**	1			
3. Facilitating Conditions	2.9400	0.53433	0.872	.698**	.759**	1		
4. Effort Expectancy	3.0675	0.50234	0.875	.709**	.674**	.629**	1	
5. Performance Expectancy	3.0480	0.44687	0.834	.529**	.563**	.490**	.503**	1

Multiple linear regression was calculated to analyse factors that affected online purchase intention. The multiple regression showed only effort expectancy and social influence are significantly related to online purchase intention. The findings indicate that the most important factor to predict the online purchase intention is the social influence ($\beta=0.585$, $p<0.000$) and effort expectancy ($\beta= 0.245$, $p<0.001$). It means that only social influence and effort expectancy are the best predictors of online purchase intention. On the other hand, it was found that the performance expectancy and facilitating conditions are not significantly related to online purchase intention. All factors support explains $R=.859$ of the variance of the intention. The $R^2= 73.8\%$ of the intention is mainly due to all factors and 26.2% indicates other factors. Table 4.3 presents the results of the multiple regression.

Table 4.3 Regression Result

Variable	Standardized Coefficient	p-value
Constant		.119
Performance Expectancy	.037	.574
Effort Expectancy	.245	.001**
Facilitating Conditions	.082	.330
Social Influence	.585	.000**

Notes: Significance at: ** $p<0.001$, $R^2 = 0.738$, $adjusted R^2=0.727$; dependent variable: online purchase intention

5. Conclusion

Based on the findings, all four variables (performance expectancy, effort expectancy, facilitating conditions and social influence) have a significant positive relationship with the online purchase intention of agricultural products. Although all variables have a positive relationship with the online purchase intention, the regression analysis demonstrated that only effort expectancy and social influence influenced the online purchase intention. Based on the empirical findings, two recommendations are proposed. First, the web development company should build a user-friendly website. Second, it is proven that family and friends' experience in online purchases could influence others to buy online. Therefore, it is necessary to enhance their belief through positive recommendations in order to give a good reputation. The study also has some limitations that should be addressed. First, the study only focused on 100 Sabahan residents and used self-reported questionnaires that might be influenced by common method bias. Future researchers may further increase the sample size and scope and replicate the study in different environments and different geographical locations.

6. References

- Abbad, M. M. (2021). Using the UTAUT model to understand students' usage of e-learning systems in developing countries. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7205-7224.
- Chen, L., Rashidin, M. S., Song, F., Wang, Y., Javed, S., & Wang, J. (2021). Determinants of Consumer's Purchase Intention on Fresh E-Commerce Platform: Perspective of UTAUT Model. *SAGE Open*, 11(2), 21582440211027875.
- Dewi, C. K., Mohaidin, Z., & Murshid, M. A. (2020). Determinants of online purchase intention: a PLS-SEM approach: evidence from Indonesia. *Journal of Asia Business Studies*.
- Doan, T. (2020). Factors affecting online purchase intention: A study of Vietnam online customers. *Management Science Letters*, 10(10), 2337-2342.
- Faqih, K. M., & Jaradat, M. I. R. M. (2015). Mobile healthcare adoption among patients in a developing country environment: Exploring the influence of age and gender differences. *International Business Research*, 8(9), 142.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate Data Analysis*. Always learning.
- Karthikeyan, S. A. (2019). Status of Mobile Agricultural Apps in the Global Mobile Ecosystem. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 63-74.
- Kim, J., & Lee, K. S. S. (2020). Conceptual model to predict Filipino teachers' adoption of ICT-based instruction in class: using the UTAUT model. *Asia Pacific Journal of Education*, 1-15.
- Mohd Nawi, P. M. (2020, April 14). *Fakulti Pertanian*. Retrieved from Bertukar kepada pemasaran online produk tani: https://agri.upm.edu.my/artikel/bertukar_kepada_pemasaran_online_produk_tani-56514
- Noor FzLinda Fabeil, K. H. (2020). The Impact of Covid-19 Crisis on Agricultural Sector: Distribution Channel Strategy for Business Continuity. *Dunia Perniagaan*, 1-8.
- Sedek, K. A., Osman, M. N., Omar, M. A., Wahab, M. H. A., & Idrus, S. Z. S. (2021, May). Smart agro E-marketplace architectural model based on cloud data platform. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1874, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- Singh, A., Alryalat, M. A. A., Alzubi, J. A., & Sarma, H. K. (2017). Understanding Jordanian consumers' online purchase intentions: Integrating trust to the UTAUT2 framework. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(20), 10258-10268.
- Shrafat Ali Sair, R. Q. (2018). Effect of Performance Expectancy and Effort Expectancy on the Mobile Commerce Adoption. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 501-520
- Suhana Safari, N. R. (2015). Consumers' Perception and Acceptance of Fresh Agriculture. *Journal of Agribusiness Marketing*, 49- 59.
- Yin-Fah, B. C., Foon, Y. S., Chee-Leong, L., & Osman, S. (2010). An exploratory study on turnover intention among private sector employees. *International Journal of Business and Management*, 5(8), 57.
- 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

Face Mask Compliance Alert System using Deep Learning with Telegram Notification

Saras Pratama¹, Teddy Surya Gunawan², B Herawan Hayadi³

¹Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia
Saraspratama28@gmail.com

²FTIK, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia
ECE Departement, IIUM, Kuala Lumpur, Malaysia
tsgunawan@gmail.com
tsgunawan@iium.edu.my

³Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia
b.herawan.hayadi@gmail.com

Abstract: Since December 2019, Coronavirus Disease-19 (COVID-19) has had a major impact on the majority of countries throughout the world. In this instance, the Indonesian government has made a number of attempts to limit the spread of COVID-19, including ordering the public to wear masks. However, it is still prevalent in some regions, where the proportion of individuals who do not use masks exceeds 30 percent. In order for the government to monitor the public in public spaces, we require a government-connected mask-detecting system. This paper aims to develop a face mask compliance detection system using deep learning algorithms extended with the Telegram notification feature. Two deep learning algorithms were evaluated, including a Single-Shot Multibox Detector and MobileNetv2. This research involves multiple phases, including data collection, preprocessing, model training, model testing, and model implementation. During both the training and testing phases, the constructed model may attain an accuracy of 99.5%. Furthermore, the Telegram notification feature was successfully implemented and tested to alert the authorities.

Keywords: COVID-19, Single-Shot Multibox Detector, MobileNetV2, Masker Detection, Telegram.

1. Introduction

Since December 2019, the novel coronavirus illness (COVID-19) has had a significant global impact in numerous nations. COVID-19 was discovered for the first time in Wuhan, China, and has since swiftly spread throughout the world. On 11 March 2020, the World Health Organization (WHO) named COVID-19 a fatal disease. On March 2, 2020, the Indonesian government itself proclaimed COVID-19 a national disaster. With a total of 2,072,867 active cases, Indonesia is the country with the highest COVID-19 prevalence among ASEAN nations and the second-highest prevalence among Asian nations. COVID-19 can cause difficulty breathing and possibly death in infected people. In his investigation, discovered that COVID-19 had an effect on the economic sector. COVID-19 has also had an effect on the education sector. The government has made a number of attempts to prevent the spread of COVID 19, including mandating the use of masks and providing soap for hand washing.

Nevertheless, research indicates that there are still regions where the proportion of people without masks exceeds 30 percent. B. Surabaya, Jakarta Central and Malang. On the other hand, the usage of masks has the potential to decrease COVID-19 transmission. To win the war against COVID-19, governments must advise and supervise individuals in public spaces to ensure that they conform with national mask legislation. Currently, the government faces challenges in supervising huge groups with varied practices. To address this issue, a government-connected mask detection system is required so that the government may monitor people in public locations. Deep Learning can automate the feature extraction process without

the need for manual labelling, produce high-quality outcomes, and modify data more efficiently. We need a method or technology that retrieves information fast and precisely in order to manually address problems that develop.

A convolutional neural network (CNN) is one of the available technologies for object detection. CNN is a technique for deep learning that can detect objects in photos. CNN claims to be the most effective model for resolving object detection and detection difficulties. CNN can be used for real-time object detection, but they frequently generate noise during image capture, which can diminish the amount of visual information. There are several techniques for denoising photos. The method of filtering is one of them.

This study employed two CNN architectures and one filtering method. Architectures Single-Shot Multibox Detector (SSD) and MobileNetV2 with Gaussian filtering. SSD is a CNN architecture used for object detection. Similar to the You Only Look Once (YOLO) technique, SSDs do one complete scan on the input image and utilize multiboxes for multiple detections. MobileNetV2 is a CNN architecture created by Google in contrast. MobileNetV2's architecture is extremely lightweight for real-time detection, which is an advantage. The Gaussian filter is a filtering technique that involves scrolling an image with a Gaussian kernel of a given size from the upper left corner to the lower right corner. Gaussian filters are frequently used to eliminate picture noise.

Although numerous studies on face mask detection systems have been conducted, an integrated alert system is still lacking. Consequently, the purpose of this paper is to design and implement a face mask compliance alert system with Telegram notification to the relevant enforcement authorities. Our research will aid law enforcement in addressing current and future pandemics.

2. Research Methodology

This section describes several stages of the research, including data collection, preprocessing, model training, testing, and application.

2.1 Data Collection

This phase collects data for training the face mask detection model. The data is an image with two classes named "with-mask" and "without-mask." This information comes from the website kaggle.com.

2.2 Preprocessing

At this point, the obtained dataset will undergo a series of preparation steps. Because the gathered images have varying dimensions, the image dimensions in the dataset will be altered to 224 by 224 pixels. After that, the image in the dataset will be subjected to gaussian filtering in order to remove the image's noise. The image is then translated into an array, and its pixels are transformed to a scale between -1 and 1. The dataset will then be separated into training data and testing data with a ratio of 80% training data to 20% testing data.

2.3 Model Training

At this step, a classification model for face masks will be developed. The data used to construct the model has been through the preprocessing stage. There are various steps involved in building the model, including importing the MobileNetV2 base model, establishing an image generator for data augmentation, adding several layers to the model, compiling the model, training the model, and ultimately saving the trained model. MobileNetV2 is an architecture for convolutional neural networks that aims to perform well on mobile devices. It is based on an inverted residual structure in which residual connections are located between bottleneck layers, as shown in Fig. 1. As a source of nonlinearity, the intermediate expansion layer

employs lightweight depthwise convolutions to filter features. MobileNetV2's architecture consists of an initial fully convolutional layer with 32 filters, followed by 19 bottleneck layers.

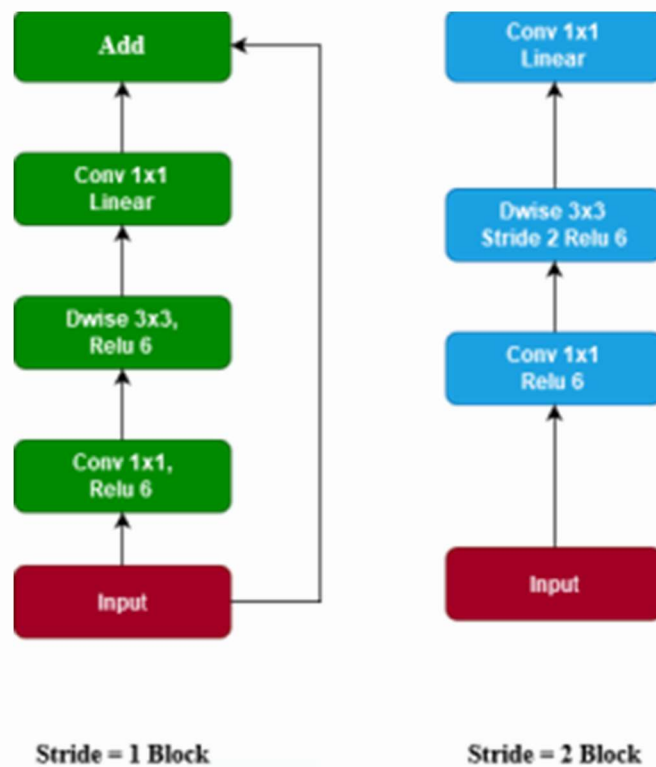


Fig. 1. CNN Model with Residual Connection and Depthwise Convolution

2.4 Model Testing

In this phase, the performance of the model constructed in the previous phase will be evaluated. The initial test consists of creating predictions based on testing results. Following this, a model evaluation will be conducted. **Conclusion**

2.5 Model and Alert System Implementation

At this point, the tested model will be implemented to recognize face masks in video streams in real time. The system will then be coupled with Telegram in order to send alerts and warnings to the appropriate authorities whenever non-compliance face mask use is identified.

3. Result and Discussion

As a result of the study conducted, a mask detection system using Telegram-connected Single-Shot Multibox Detector and MobileNetv2 algorithms has been developed.

3.1 Experimental Setup

OpenCV, Anaconda, Python 3.8, and Jupyter Notebook with the required libraries were utilized. In this study, an HP laptop with an Intel(R) Core (TM) i3-6006U processor at 2.00GHz and 3.89GB of usable RAM was used.

3.2 Image Dataset

There are a total of 7553 images with the labels "with-mask" and "without-mask." There are 3725 images of faces with masks and 3828 images of faces without masks in the collection. Fig. 2 is an illustration of "with-mask", while Fig. 3 is an illustration of "without-mask".



Fig. 2. With-mask Sample Image



Fig. 3. Without-mask Sample Image

3.3 Preprocessing

Several steps have been conducted for preprocessing, including: The initial step is resizing the image to 224×224 pixels. After adjusting the image's size, Gaussian Filtering will be applied to the image to remove the noise present within it. Following this, the image will be turned into an array, and the pixel value will be scaled from -1 to 1. The final step at this stage is to divide the dataset into training and testing data with a ratio of 80% training data to 20% testing data.

3.4 Model Training

As depicted in Figure 4, data augmentation is undertaken during model training to prevent overfitting. Data augmentation is performed to boost the dataset's diversity by randomly transforming the training data. The subsequent operation at this level is to load the MobileNetv2 base model without the fully connected layer. The next step is to add many layers to the previously loaded basic model. The subsequent steps consist of constructing the model, training the model, and saving the model.



Fig. 4. Data augmentation

3.5 Model Testing

Several operations are performed at this stage to guarantee that the constructed model can generate accurate predictions. The initial step is to develop predictions based on testing results. Table I displays the outcomes of the model's 20 rounds of making predictions based on test data. Table I reveals that the accuracy value begins to rise after the second iteration.

Table I. Training And Validation Process

iteration	loss	accuracy	val loss	val acc
1	0.26347	0.91459	0.07287	0.97749
2	0.08554	0.97782	0.05075	0.98080
3	0.06328	0.98195	0.04477	0.98345
4	0.05571	0.98328	0.04034	0.98610
5	0.05114	0.98394	0.03783	0.98742
6	0.04366	0.98758	0.03640	0.98676
7	0.04722	0.98675	0.03385	0.98742
8	0.04526	0.98609	0.03316	0.98808
9	0.03766	0.98824	0.03244	0.98676
10	0.03874	0.98692	0.03278	0.98874
11	0.03533	0.98857	0.03153	0.98808
12	0.03146	0.99056	0.03228	0.98941
13	0.03324	0.99023	0.03109	0.98874
14	0.03094	0.99023	0.03152	0.98874
15	0.03081	0.98957	0.03093	0.98808
16	0.02711	0.99122	0.03057	0.98742
17	0.02652	0.99073	0.02970	0.98808
18	0.02726	0.99172	0.02986	0.98874
19	0.02719	0.99106	0.02901	0.98874
20	0.02708	0.99155	0.03035	0.99139

3.6 Model Implementation

At this point, the constructed and evaluated model will be implemented to perform detection in real time on a video stream. First, Gaussian filtering will be applied to the input image to eliminate noise, followed by face detection using the SSD algorithm.

The recognized faces will undergo multiple preprocessing steps, including pixel resizing and scaling. Using the previously established model, the input image is then predicted. If a face is recognized using a mask, the detected face will be assigned a green bounding box, as shown in Fig. 5. However, if a face that is not wearing a mask is discovered, a red bounding box will be placed around the face, as shown in Fig. 6.

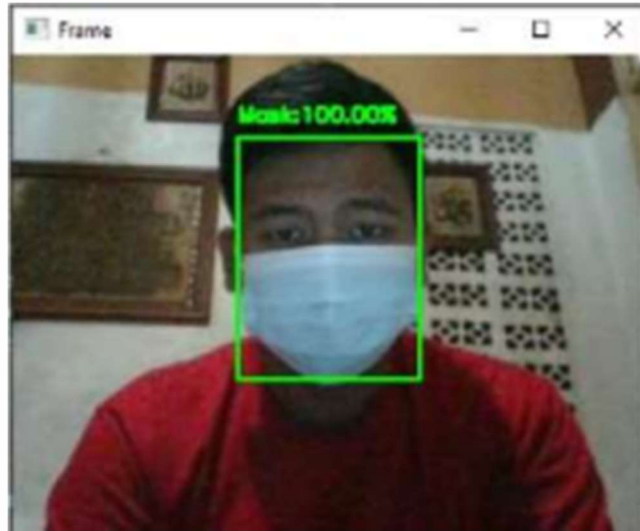


Fig. 5. Detected Compliance Face Mask

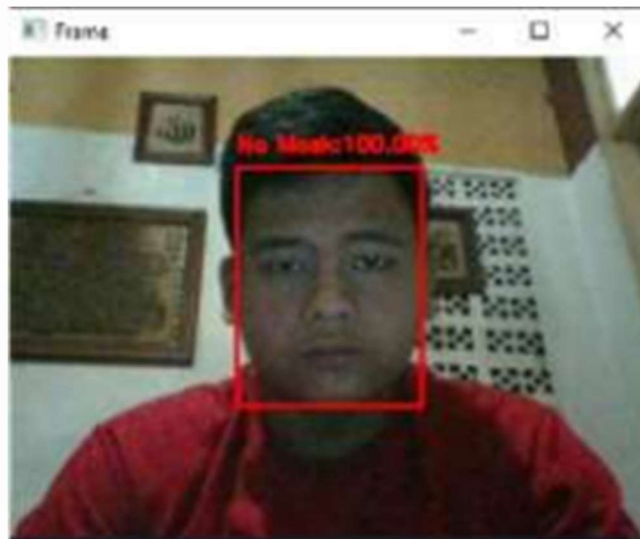


Fig. 6. Detected Non-compliance Face Mask

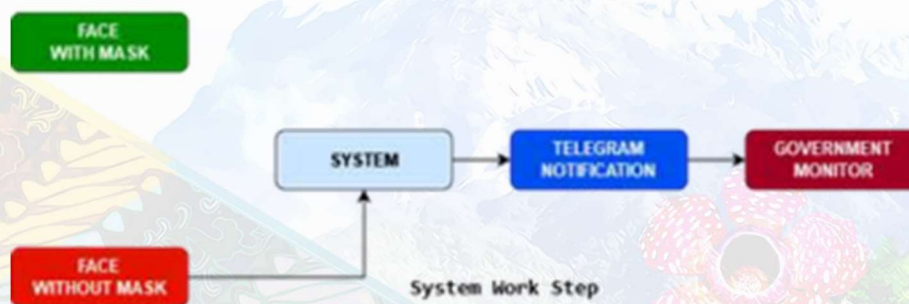


Fig. 7. Non-compliance Telegram Alert Notification System

As depicted in Fig. 7, the next step at this level is to interface with the Telegram API so that the system can send notifications whenever a face without a mask is recognized. In this situation, the system detects whether the person face identified is wearing a mask or not, and

if no mask is discovered, the telegram will automatically transmit a notification to the government monitor or respective authority, as shown in Fig. 8.

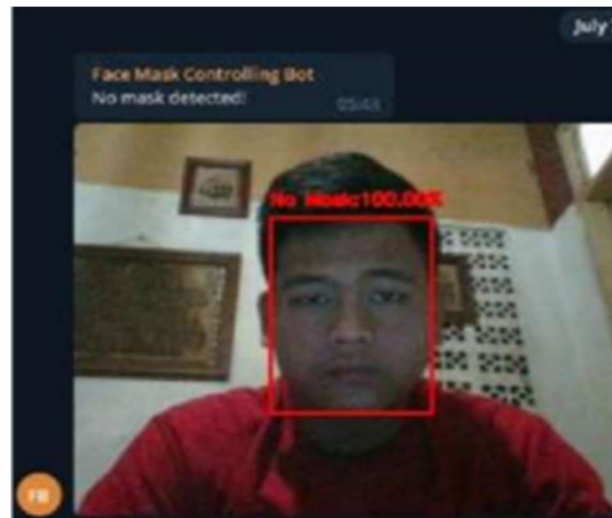


Fig. 8. Sample of Telegram Notification of Non-compliance Face Mask

3. Conclusion and Future Work

Based on the research conducted, it can be stated that the Single-Shot Multibox Detector and MobileNetv2 algorithm have been successfully utilized for the face mask detection system. First, the input image is thoroughly scanned for detecting the region of interest. The SSD algorithm performed face detection of that particular image. The list of faces spotted by the SSD is fed as the input image for the MobileNetv2 classification algorithm. After undergoing testing, the constructed model can reach an accuracy of 99 % in both the training and testing phases. Finally, the Telegram alert notice has been successfully deployed in order to notify the appropriate authorities of face mask-wearing that do not comply with regulations. Future studies will utilize numerous image datasets, diverse deep-learning methods, and real-time testing and alerting.

5. References

- Abdullah, V. I. (2021). *Peran Perempuan Dalam Pemutusan Mata Rantai Covid-19 Melalui Gerakan Pembagian 1 Juta Masker*. Jurnal Ilmiah Abdi Mas TPB Unram, 3(1). Aji, R. H. S. (2020). *Dampak COVID-19 pada pendidikan di Indonesia: Sekolah, keterampilan, dan proses pembelajaran*. Jurnal Sosial & Budaya Syar-i, 7(5), 395-402.
- Eikenberry, S. E., Mancuso, M., Iboi, E., Phan, T., Eikenberry, K., Kuang, Y., ... & Gumel, A. B. (2020). *To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic*. Infectious Disease Modelling, 5, 293-308.
- Hanoatubun, S. (2020). *Dampak Covid-19 terhadap Perekonomian Indonesia*. EduPsyCouns: Journal of Education, Psychology and Counseling, 2(1), 146-153.
- Loey, M., Manogaran, G., Taha, M. H. N., & Khalifa, N. E. M. (2021). *A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic*. Measurement, 167, 108288.

- Nagrath, P., Jain, R., Madan, A., Arora, R., Kataria, P., & Hemanth, J. (2021). *SSDMNV2: A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2*. *Sustainable cities and society*, 66, 102692.
- Prathama, W. A., & Wibawa, I. G. A. (2020) *Noise Qualification in Bali Palm Leaf Image with Gaussian Filter Method*. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana* p-ISSN, 2301, 5373. Putri, Gloria Setyvani. (2020). "WHO Resmi Sebut Virus Covid-19 Sebagai Pandemi Global." Retrieved April 4, 2021(<https://www.kompas.com/sains/read/2020/03/12/083129823/whoresmi-sebut-virus-corona-covid19-sebagai-pandemiglobal?page=all>).
- Ridha, A., & Puspitodjati, S. (2018). *Decision Support System of Fulfillment the Number of Lecturers based on Dikti Form Using Expert System Approach*. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, 10(12).
- Sanjaya, S. A., & Rakhmawan, S. A. (2020, October). *Face Mask Detection Using MobileNetV2 in The Era of COVID-19 Pandemic*. In *2020 International Conference on Data Analytics for Business and Industry: Way Towards a Sustainable Economy (ICDABI)* (pp. 1-5). IEEE.

SECURITY OF THE VIGENERE CIPHER ALGORITHM IS IMPROVED WITH A PUBLIC KEY AND A RANDOM ENCODING TABLE

Suherman Chandra¹, Abdul Rahman², Anwar³, Ansharuddin⁴, Armansyah⁵, Ibnu Hajar⁶

Politeknik Negeri Medan, Indonesia

Email: suhermanch@gmail.com

ABSTRACT - This research was conducted to improve the security of the Vigenere cipher algorithm by overcoming the problem of key distribution and the main key problem if it is successfully obtained by crypto analyst. The operating model used uses the Electronic Code Book (ECB) cipher block mode with 512 bits or 64 characters. The main key used in the Vigenere cipher is a random key of 512 bits, or 64 characters, generated by the algorithm Blum Blum Shub. To overcome the primary key obtained by the crypto analyst, a randomized encoding table that is generated using the Blum-Schub blurred algorithm uses a random key. To overcome the key distribution problem, the RSA algorithm is used, which will encrypt the 512-bit random keys and scrambler keys so that changing the properties of the two keys becomes no secret. The results showed that the proposed algorithm did not have a key distribution problem. With the scrambled encoding table, the 512-bit random key cannot be used for the cipher text decryption process if the crypto analyst does not know the random table used. When the process demonstrates that the difference ratio between the Vigenere cipher algorithm and the proposed algorithm is not too significant, and the longer the message is processed, the ratio of time difference that is owned also approaches one, indicating that the difference is not significant.

Keywords: *Vigenère Cipher, Blum Blum Shub, RSA, Text Cipher.*

I. INTRODUCTION

The Vigenere cipher is an algorithm that has long been designed and entered into the class of classic algorithms because it operates on a scale of characters rather than bits and has a simple encryption and decryption count process. But the Vigenere cipher can also be categorized as a modern cryptographic algorithm if the encryption and decryption processes are carried out with the XOR technique so that this algorithm operates on a bit scale. Although simple, this algorithm is quite safe, and because of its simplicity, the Vigenere cipher algorithm is a very lightweight algorithm in terms of algorithmic complexity, so this algorithm only requires a small number of computer resources and time for the encryption and decryption processes (Kester: 2012).

In the encryption and decryption process, the Vigenere cipher algorithm requires an encoding table that will encode every character of plain text and ciphertext, and based on this table, the encryption and decryption process is carried out with a predetermined key. One disadvantage of the Vigenere cipher algorithm is that it is easy to guess the encoding table. This is because the encoding table is arranged sequentially so that the tapper will know or guess the arrangement of the encoding table easily. Therefore, if the encryption and decryption keys fall into the hands of eavesdroppers, the eavesdropper can be assured of decrypting the ciphertext back into plain text. For this reason, this research will examine how to scramble the encoding table with randomization that is completely randomized so that if the key falls into the hands of eavesdroppers, the message can still be maintained (Soofi: 2016).

The randomization technique of the encoding table from the Vigenere cipher algorithm uses the Blum Blum Shub algorithm so that it will produce an encoding table that is completely

safe. So that this random encoding table can increase the security of the Vigenère cipher algorithm.

II. 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		

III. BLUM BLUM SHUB

The Blum Blum Shub (BBS) algorithm is quite well-known as a good random number generator algorithm due to its simplicity and simplicity. The BBS was created in 1986 by three people: Lenore Blum, Manuel Blum, and Michael Shub (Lietara, 2009).

Lietara (2009) states that one of the most powerful random number generator algorithms is the Blum Blum Shub algorithm, where this algorithm is far more powerful and safer in generating a set of random numbers compared to the Inverseive Congruential Generator. The Blum Blum Shub algorithm is quite difficult to find the repetition of random numbers that occur if you use a prime number large enough, so this algorithm is quite feasible as the main algorithm in the process of generating prime numbers.

The algorithm for generating random numbers with BBS is as follows: Lietara (2009)

1. Select two secret primes p and q , each of which is congruent 3 modulo 4 or $3 = x \pmod{4}$ (in practice the prime numbers used are quite large).
2. Multiply the two to $n = pq$. These n numbers are called Blum integers.
3. Choose another random number s , as bait so that:
 - (i) $2 \leq s \leq n$
 - (ii) s and n are relatively prime
 Then calculate $x_0 = s_2 \pmod{n}$
4. Rows of random bits are generated by performing the following iteration as long as desired.
 - (iii) calculate $x_i = x_{i-1}^2 \pmod{n}$
 - (iv) $z_i =$ the LSB bit of x_i
 The randomly generated sequence of bits is z_1, z_2, z_3

IV. RSA

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

$$\text{Where: } 1 < e < \Phi(n), \text{gcd}(e, \Phi(n)) = 1$$

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

VI. RESULT AND DISCUSS

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

Before being Scrambled (ASCII)			After being Scrambled (ASCII)		
Index	Decimal	Character	Index	Decimal	Character
9	41)	9	108	l
10	42	*	10	112	p
11	43	+	11	110	n
12	44	,	12	49	l
13	45	-	13	97	a
14	46	.	14	48	0
15	47	/	15	69	E
16	48	0	16	47	/
17	49	1	17	50	2
18	50	2	18	122	z
19	51	3	19	96	`
20	52	4	20	73	I
21	53	5	21	68	D
22	54	6	22	63	?
23	55	7	23	123	{
24	56	8	24	61	=
25	57	9	25	111	o
26	58	:	26	44	,
27	59	;	27	36	\$
28	60	<	28	100	d
29	61	=	29	80	P
30	62	>	30	117	u
31	63	?	31	118	v
32	64	@	32	87	W
33	65	A	33	53	5
34	66	B	34	91	[
35	67	C	35	116	t
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
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	.

Before being Scrambled (ASCII)			After being Scrambled (ASCII)		
Index	Decimal	Character	Index	Decimal	Character
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
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.1055

c9.11c1d3.1d1aba.122f96.c3f30.fd946.1fa40c.1a357b.0.2495c1.130d46.17d88b.2396ac.1.f45
37.2f4de.101b65.ad100.295554.1f75bf.1dea78.1fa40c.bdc4a.11c1d3.2396ac.11c1d3.2495c1.
2396ac.218fdf.1a42dd.151fd5.17d88b.7a99c.220b2f.12b18c.1a5e77.7a374.4a96c.95ff6.1d1a
ba.2892c.236887.9303d.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:

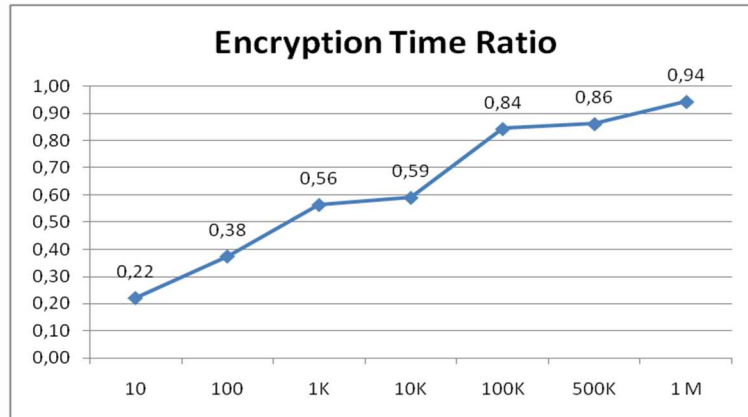


Figure 2. Encryption Time Comparison Between The Initial Vigenere Cipher And The Proposed Vigenere Cipher

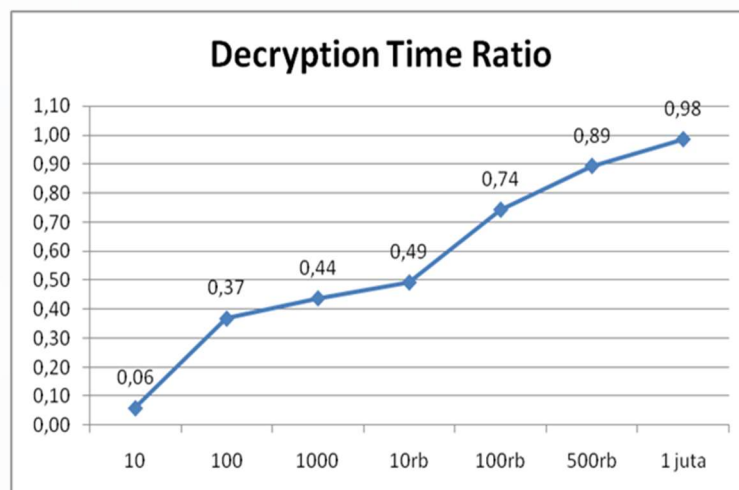


Figure 3. Decryption Time Comparison Between The Initial Vigenere Cipher And The Proposed Vigenere Cipher

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.

VII. CONCLUSION

By using a randomized encoding table, if cryptanalysis manages to get the key and cipher text, then the decryption process cannot be carried out. The key is useless because cryptographic analysis requires an encoding table used by the sender of the message during the encryption process. Meanwhile, to produce the same randomized encoding table, the scrambler key needed by the sender of the message is needed. The comparison of the time of the encryption and decryption process between the Vigenère cipher algorithm and the proposed algorithm has a very small-time ratio, so that there is an insignificant difference in processing time. Therefore, the proposed algorithm is feasible as an alternative algorithm to replace the Vigenère cipher algorithm.

VIII. 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)*
- Okeyinka, A. 2015. Computational Speeds Analysis of RSA and ElGamal Algorithms on Text Data. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*
- Preetha, M., M. Nithya. 2013. A Study And Performance Analysis of RSA Algorithm. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*.
- Ravindra Babu Kallam., 2011. An Enhanced RSA Public key Cryptographic Algorithm. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*
- Soofi, A. A., I. Riaz, dan U. Rasheed .2016. An Enhanced Vigenere Cipher for Data Security. *International Journal Of Scientific & Technology Research* Volume 5, Issue 03, March 2016 ISSN 2277-8616
- Subandi, Amin., et al. 2017. Three-Pass Protocol Implementation in Vigenere Cipher Classic Cryptography Algorithm with Keystream Generator Modification. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal (ASTES)*
- SurekhaThorat., 2017. Analysis Of Symmetric Key Cryptographic Algorithms. *International Research Journal of Engineering and Technology*.

Does Engagement Matters: Course Structure, Interaction and Assessment in Online Learning Environment

Noorain Imbug¹, Ladvia Anak Ajiu², Ainiezean Awang Jual³

Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

noorainimbugsinai@gmail.com

ladvia@polikk.edu.my

ainiezean@polikk.edu.my

Abstract: The purpose of this study is to further explore the association between course structure, learner Interaction and assessment in respect of student engagement in an online learning environment. A self-administered questionnaire was distributed to 244 students in the commerce department, Politeknik Kota Kinabalu Sabah, Malaysia. The Structural Equation Modelling (SEM) method PLS has been applied to this data analysis. The findings of this study revealed that course structure, learner interaction and assessment contributed significant effects towards student engagements. The discovery clearly points out that course structure, interaction and assessment substantially determined the student' engagement in the online learning environment. This study focuses on three components of student engagement. There are other components that can be discussed by further research and the scope of the study is limited to students in Politeknik Kota Kinabalu only. To help educators understand the importance of student's engagement during online learning. As for practical implication, the study's findings should instigate improving and enhancing course structure, interaction, and assessment during lessons.

Keywords: *Course Structure, Learner Interaction, Assessment, Online Learning Environment*

1. Introduction

Online student engagement has become a current subject matter of key discussion. Many studies have shown that the switch to online learning is an important and necessary step in the process of learning (Hodges, Moore, Lockee, Trust, & Bond, 2020; Bao, 2020; Halim, Hashim, & Yunus, 2020).

However, getting students involved has become a challenging task for teachers and lecturer alike, especially after the COVID-19 pandemic, which compelled schools to switch quickly from the normal face-to-face physical class to online teaching environment. Due to the absence of face-to-face interactions, non-presence of class collaboration, and familiarity with online lessons, students are often left with insufficient face-to-face interactions, in-class collaboration, and online lessons.

It was undeniably that no one was mentally and emotionally ready for these sudden and unexpected changes in both teaching and learning environment, but the COVID19 pandemic has compelled every school to implement and execute with minimum or no experience in the online learning environment. Because of the students' lack of psychological readiness for such a change, the purpose of this study is to determine how students perceived the outcome of the change and how engaged they are with it, will be looked into in this study.

2. Literature Review

2.1 Student Engagement

Bomia, Beluzo, Demeester, Elander, Johnson, & Sheldon, (1997), defined student or learner engagement is referred to as the students or learner's eagerness, and their freewill to desire, and having the strong compulsion to be engaged in every learning activities, and doing well throughout the learning sessions. Therefore, course delivery in online class demands pedagogical approaches that promote chances for learning and interaction. Whereas engagement focuses on individuals' dispositions or attitudes toward classroom experiences and life-long learning, in addition to cognitive skills taught or mastered (Mandernach, Donnelly-Sallee, & Dailey-Hebert, 2011). Student engagement can also be termed as the degree of interest exhibited by students or learners, how they communicate and collaborate as well as communicate with their peers, and their eagerness and willingness to gain knowledge about the learning subjects.

2.2 Interaction

The interaction that can be associated with online courses can occur by applying two types of approach such as synchronous tools (videoconferencing, audio channels, online chat rooms) and asynchronous tools (e-mail, discussion boards). Researchers such as Baber (2020) and Moore (2002) have found that the level of student satisfaction and student learning outcomes is associated with how significant the interaction between both instructor-learners. (Alamri & Tyler-Wood, 2017). Ku, Tseng, and Akarasriworn (2013) hinted that in an online course or online learning environment specifically, interaction is also a key factor in perceiving student learning and motivation level.

Muirhead (2005) recommended instructors must be able to develop course structures that stimulate social interaction while upholding demanding academic ideals and nurturing self-governing learning skills. According to Knapp (2018), online classrooms have been using the Learning Management System (LMS) for many years, but the system often lacks the necessary collaborative areas for students to engage in real-time, group learning and exchanges of views. Alqurashi (2019), stated that student-content and student-educator interactions are particularly significant for student perceived learning and fulfilment. The following hypothesis is provided based on the information presented above.

H1: Interaction in online classes has a positive influence on students' engagements

2.3 Course Structure

Instructors could provide help with course information, assignment expectations, due dates for course activities, instructions, assessment rubrics, and resources to help students in achieving academic success and learning sustainability (Gray & Dilorito , 2016).

These course specifics are seen as a key factor in student acceptance of online courses, as well as course frameworks, which include course objectives and expectations and aid in accommodating and promoting student learning (Moore, 1991).

The course framework should be well-thought-out, user-friendly, and comprehensive in terms of the student learning objectives (Eom et al., 2006). Teachers and instructors must have a

strong background and competence in order to build a competent class structure and learning framework capable of fostering social interaction while also asserting severe standards. These course details are viewed as an integral variable that prompts student positive acceptance about online courses, course structures which consist of course objectives and expectations that help accommodate and promote student education (Moore, 1991).

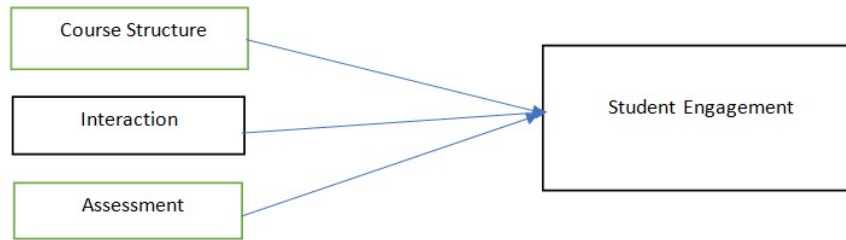
Course structure is defined as "stating the rigidity or flexibility of the course and learning objectives, teaching approaches, and assessment methods," as well as "the degree to which the educational program is able to accommodate or meet the needs of each student or individual student." The course framework includes design, development, organisation, curriculum, pedagogy and techniques, a course timeline, and comprehensive planning throughout the course program, including before, during, and after the course is taught (Adujo, 2018, Baber, 2020:)

This logical and coherent organisation will increasingly promote good learning outcomes and ultimately reinforce student satisfaction in the course. Instructors have the capability to create and develop learning plans that encourage good learning outcomes, assignment dates, rubrics and strong assignment guidelines that strengthen and facilitate student learning progress towards achieving positive outcomes, (Gray & DiLoreto, 2015). Eom, Wen, and Ashill (2006) found that course structure does significantly influence student's satisfaction; these findings also complement that of Gray and DiLoreto (2016) findings. Based on these conditions, the following hypothesis is proposed:

H2: The course structure of an online class has a positive influence on the student's engagement

2.4 Assessment

Assessment in online learning includes the practice of assessments that encourage academic self-regulation (Robles & Braathen, 2002; Kearns, 2016; Kim & Maeng, 2008) as well as the importance of reliable assessment of activities (Robles & Braathen, 2002, Kim et al., 2008; Booth et al., 2003) Timed examination, quizzes, projects, portfolios, peer evaluations with feedback, self-assessment and asynchronous conversation were among the assessment methods identified by Gaytan and McEwen (2007) as particularly useful in an online setting. Based on their findings, they proposed that a wide range of regular basis timed assignments be administered, as well as timely, meaningful feedback be provided. The following hypothesis is offered based on the foregoing:



(Adopted Gray, A. J & DiLeroteo, M, 2016 and Chakraborty et al, 2020)

3. Methodology

Primary data from the independent variable were collected through a structured questionnaire and online survey. Data were gathered from 244 Commerce Department students. Convenience sampling was used to collect the data from students studying online classes during the COVID-19 pandemic who were asked to complete the survey. The questionnaire of course structure, interaction and student engagement are adapted from Gray and DiLeroteo (2016). Whereas the assessment questionnaire was adapted from Chakraborty et al (2020). All responses are assessed on six points likert scale, with 1 = “strongly disagree” and 6 = “strongly agree”. SmartPLS 3 was used to analyse the information.

3.1 Sample Characteristic

From the complete final sample of 244 respondents, a demographic profile of respondents was derived. The majority of the respondents (69.8%) were female, while 30.2 percent were male respondents. There were 234 people that responded to the survey, 27.6% were in their first semester, 12.1 % in their second semester, 34.9 % in their third semester, 11.6 % in their fourth semester, 13.8 % in their fifth semester and the remaining 3.7% percent were in their sixth semester. With regards to the respondents' courses, the majority of the respondents are Diploma in Marketing (DPR) representing 51.6%, followed by 32.8% Diploma in Accountancy (DAT) and 15.6% are Diploma in Logistic (DLS).

In regards with internet access at home 57% claimed the access is average meaning to say that its reliable and sufficient amount of data, 26.2% are poor indicated unreliable and every limited data, 3% claimed no internet access at all during the online learning and lastly 15.6% claimed that the internet access is excellent and unlimited data. Table 1 shows the profile demographic.

Table 1: Profile Demographic

Demographic	Category	Frequency	Percentage (%)
Gender	Male	74	30.3%
	Female	170	69.7%
Semester	1	64	26.2%
	2	28	11.5%
	3	81	33.2%
	4	27	11.1%
	5	35	14.5%
	6	9	3.7%

Courses	DAT	80	32.8%
	DLS	38	15.6%
	DPR	126	51.6%
Internet Access at Home	Excellent	38	15.6%
	Average	139	57%
	Poor	64	26.2%
	No Internet Access	3	1.2%

3.2 Data Analysis Technique

The survey data was analysed using two statistical approaches. First, version IBM's statistical package for social science (SPSS) version 20 was used. Second, the Partial Least Square (PLS) approach to Structural Equation Modelling was applied. SEM-PLS is now widely used by many researchers and provides a reliable method for analysing survey data (Hearth & Rao, 2009; Simkin & McLeod, 2010). A two-stage procedure was used to analyse and interpret the PLS model. The first stage is to analyse the measurement model's reliability and validity, and the second stage is to assess the structural model to test the study's hypotheses (Barclay et al., 1995).

3.3 Assessment of Measurement Model

In the assessment of reflective measurement models, four assessment criteria are needed at the outset. First, the convergent validity of the measurement model was checked. This was assessed using factor loading, composite reliability (CR), and average variance extracted (AVE), as shown in Table 1. The indicator loading, composite reliability (CR) and average variance extracted (AVE) of the reflective constructs are shown in Table 2.

All the loadings which are higher than the recommended value of 0.708 (Hair, et al, 2014) should be retained. Therefore, the course structure (Cs1, Cs3, Cs4, Cs5), Learner Interaction (Li1, Li3, Li4, Li5, Li6, L7), Assessment (As1, As2) and student engagement (Set1, Set2, Se3, Se4,) are retained. The Cronbach's alpha for course structure (.967), Learner Interaction (.941), assessment (.907) and student engagement all met the recommended level. In addition, the internal consistency of the construct was checked by using the composite reliability analysis. When the composite reliability is 0.70 or higher, it is considered as acceptable (Fornell & Larcker, 1981).

Composite reliability for course structure (0.976) and Learner Interaction (0.956), Assessment (0.956) and student engagement (0.948) met the cut-off point. To get a good convergent validity (AVE 50), each construct should account for at least 50% of the variance between the assigned indicators. Bagozzi & Yi, 1998; Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2014).

The AVE for course structure (0.91), learner interaction (0.783), assessment (0.915), and student engagement (0.82) were all higher than the recommended level. It can be said that the study's constructs were above the recommended level, so they met the requirements for reliability and convergent validity. Validity and reliability for construct are shown in Table 2.

Table 2: Validity and reliability for construct

Construct	Items	Loading	CA(α)	CR	AVE
Course Structure	Cs1	0.946	0.967	0.976	0.91
	Cs3	0.95			
	Cs4	0.97			
	Cs5	0.95			
Learner Interaction	Li1	0.877	0.945	0.956	0.783
	Li3	0.89			
	Li4	0.882			
	Li5	0.899			
	Li6	0.856			
	Li7	0.907			
Assessment	As1	0.954	0.907	0.956	0.915
	As2	0.96			
Student Engagement	Se1	0.899	0.926	0.948	0.82
	Se2	0.924			
	Se3	0.943			
	Se4	0.853			

Henseler's heterotrait–monotrait (HTMT) criterion, which is stricter than the previous criterion, shows that all constructs are clearly different at the HTMT 0.90 threshold (Henseler et al., 2015), as shown in Table 3. We can conclude that the respondents understood the construct.

Table 3: HTMT Criterion

	As	CS	Li	Se
Assessment				
Course Structure	0.725			
Learner Interaction	0.695	0.775		
Student Engagement	0.662	0.693	0.749	

Criteria: Discriminat Validity is established at HTMT0.90

3.4 Assessment of Structural Model

Prior to evaluating the structural model, it is critical to ensure that there is no co-linearity in the study's inner model. The model co-linearity test result. The vif value of below 5 (Hair et al., 2014) for each construct presented in Figure 1 indicates that co-linearity is not a concern and thus, is not an issue for the estimation of the PLS path model.

Figure 1: Lateral Collinearity Assessment

CONSTRUCT	Student Engagement (VIF)
Student Engagement	1
Assessment	2.025
Course Structure	2.629
Learner Interaction	2.417

Figure 2: Path Coefficient

	Path Coefficients	Standard Beta	Standard Error	t-value	Decision
H1	As ->Se	0.188	0.07	2.698	Supported
H2	Cs -> Se	0.219	0.087	2.505	Supported
H3	Li - Se	0.419	0.072	5.804	Supported

Based on the path coefficients shown in Figure 2, all three have t-values ≥ 1.6445 , which means they are all significant at the 0.05 level. Results showed assessment positively influenced student engagement with ($\beta=0.188$, $p<0.01$). Subsequently the course structure also shows positive influence on Student Engagement with ($\beta= 0.219$, $p<0.01$) and Learner Interaction has significantly influence on student engagement with ($\beta= 0.419$, $p<0.01$).

Figure 2 shows the relationship between the hypotheses proposed in this study. As a result, all structural path estimates were significant ($p < .05$; $p < .01$). The hypothesised relationship between the Assessment and Student engagement was supported by each of the corresponding approximate values of .188 ($p < .01$). These results have determined that students who have much higher engagement will have a better chance of achieving better results assessment which supported H1. The hypothesised relationship between course structure and student engagement was supported by the corresponding approximation value of .219 ($p < .01$). These results determined that well developed course structures are more likely to have higher degree of student engagement, which supported H2. The hypothesised relationship between learner interaction and student engagement was supported by the corresponding approximate value of .419 ($p < .01$). These results indicate that a strong influence of interaction in an online class between student and lecturer are more likely to have positive and productive student engagement, which supports H3.

4. Discussion and Conclusion

Despite the fact that course structure has a significant impact on student engagement, the course structure of online courses during the COVID19 pandemic was not designed for online learning. The course structure was created for traditional, offline learning. The course structure had to be changed to accommodate the needs of online learning, which may have improved student learning outcomes (Baber, 2020)

Both offline and online learning environments place a high value on interaction. Interaction can take the place of teacher to student and student to student. Interaction between the teacher and students is essential for feedback and knowledge transfer. In both contexts, the significance of this interaction cannot be overstated. Debatable because electronic communication may not be as effective as traditional communication, online class interaction is a hot topic. Online classes are notable for the absence of facial expressions, body language, and emotions. The findings of this study are consistent with those of Alqurashi (2019), and Ku et al. (2013), who

came to the conclusion that learning engagement is significantly influenced by interactions between instructors and students.

From the assessment review, according to students, it is crucial to ensure the importance of the teaching-learning process to be on track during the covid-19 pandemic period. It aids them in comprehending what they had learned during and throughout online class sessions. Rubrics can be used to guide student activity on the discussion board and in written assignments during the assessment part. A rubric can be as simple as a checklist outlining the expected performance criteria for an assignment. When students use it while doing their assignment, it can help them understand your expectations and adjust their performance accordingly. Once the rubric is created, it can make grading easier and provide timely, meaningful feedback to improve student engagement.

These studies will be useful for academics and educators in determining what factors will improve students' engagement in online classes during the coronavirus pandemic. During the pandemic, online learning has emerged as an alternative to traditional learning. Most students have experienced online classes for the first time. Therefore, variables such as interaction in the online class, course structure, and assessment are important determinants of student engagement. It is undoubtedly that online learning is beginning to be the preferred learning method in our innovative and technical period because of its growing importance in the academic world especially in the online-learning environment during or after the Covid-19 pandemic. These methods of teaching and learning still have its constraints compared to methods which prioritise face to face learning.

5. References

- Adujo, T. (2018). Effects of teaching methods on basic science achievement and spatial ability of basic Nine Boys and Girls in Kogi State, Nigeria. *Humanities and Social Sciences Letters*, 6(4), 149-155. Available at: <https://doi.org/10.18488/journal.73.2018.64.149.155>.
- Alamri, A., & Tyler-Wood, T. (2017). Factors Affecting Learners With Disabilities–Instructor Interaction in Online Learning. *Journal of Special Education Technology*, 32(2), 59–69. <https://doi.org/10.1177/0162643416681497>
- Alqurashi, E. (2019). Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments. *Distance Education*, 40(1), 133-148. Available at: <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553562>
- Baber, H. (2020). Determinants of Students' Perceived Learning Outcome and Satisfaction in Online Learning during the Pandemic of COVID19. *Journal of Education and E-*
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1988 - Springer
- 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. Available at: <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>
- Bomia L., Beluzo L., Demeester D., Elander K., Johnson M., & Sheldon, B. (1997). The impact of teaching strategies on intrinsic motivation. Champaign, IL: ERIC
- Booth, R., Clayton, B., Hartcher, R., Hungar, S., Hyde, P., & Wilson, P. (2003). The development of quality online assessment in vocational education and training: Vol. 1. Adelaide, Australia: Australian National Training Authority. Retrieved from http://www.never.edu.au/research/proj/nr1F02_1.pdf
- Chakraborty, P, Mittal, P, Gupta, M. S, Yadav.S and Arora. A . (2020). Opinion of Students on Online Education During The Covid 19 Pandemic. *Human Behaviour & Emerg Tech. Wiley Periodicals. LLC*
- DiLoreto, M., & Gray, J. (2015, October). Student satisfaction and perceived learning in online courses: The development of the SLS-OLE. Paper presented at the Annual Meeting of the Online Learning Consortium, Orlando, FL

- Eom, S.B., Ashill, N., & Wen, H.J. (2006). The determinants of students' perceived learning outcomes and satisfaction in university online education: An empirical investigation. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 4(2), 215-235
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of marketing research*, 382-388. <http://doi.org/10.2307/3151312>
- Gaytan, J., & McEwen, B. C. (2007). Effective online instructional and assessment strategies. *The American Journal of Distance Education*, 21(3), 117-132. doi:10.1080/08923640701341653
- Gray, J., & DiLoreto, M. (2015, August). Student satisfaction and perceived learning in online learning environments: The mediating effect of student engagement. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council of Professors of Educational Leadership, Washington, D.C.
- Kearns, R. L. (2012). Student Assessment in Online Learning: Challenges and Effective Practices. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* Vol. 8, No. 3, September 2012
- Kim, N., Smith, M. J., & Maeng, K. (2008). Assessment in online distance education: A comparison of three online programs at a university. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 11(1). Retrieved from <http://www.westga.edu/~distance/ojdl/spring111/kim111.html>
- Knapp, N. F. (2018). Increasing interaction in a flipped online classroom through video conferencing. *TechTrends*, 62(6), 618-624. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0336-z>.
- Ku, H. Y., Tseng, H. W., & Akarasriworn, C. (2013). Collaboration factors, teamwork satisfaction, and student attitudes toward online collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 922-929. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.019>
- Lockman, A. S & Schimar, B. R. (2020). *Journal of Education and e-Learning Research* Vol. 7, No. 2, 130-152, 2020 ISSN(E) 2410-9991 / ISSN(P) 2518-0169 .DOI: 10.20448/journal.509.2020.72.130.152
- Halim, M. S. A. A., Hashim, H., & Yunus, M. M. (2020). Pupils' motivation and perceptions on ESL lessons through online quiz-games. *Journal of Education and E-Learning Research*, 7(3), 229-234. Available at: <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.73.229.234>.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage Publications
- Hair, J. F., Black W. C. , Babin, B. J. Anderson, R. E. , & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis (7th ed)*. Upper Saddle River, Nj : Pearson Prentice Hall.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43 (1), 115-135.
- Herath, T., & Rao, H. R.(2009). Encouraging information security behaviours in organizations: Role of penalties, pressures and perceived effectiveness. *Decision Support Systems* 47, p. 154-164
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27.
- Mandernach, B. J., Donnelli-Sallee, E., & Dailey-Hebert, A. (2011). Assessing course student engagement. In R. Miller, E. Amsel, B. M. Kowalewski, B.B. Beins, K. D. Keith, & B. F. Peden (Eds.), *Promoting Student Engagement: Techniques and Opportunities* (pp. 277- 281). Society for the Teaching of Psychology, Division 2, American Psychological Association.
- Moore, M. G. (1991). Editorial: Distance education theory. *American Journal of Distance Education*, 5(3), 1-6
- Moore, M. G. (2002). Editorial, what does research say about the learners using computer-mediated communication in distance learning? *The American Journal of Distance Education*, 16(2), 61-64. Available at: https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1602_1
- Muirhead, B. (2005). A Canadian perspective on the uncertain future of distance education. *Distance Education*, 26(2), 239-254. Available at: <https://doi.org/10.1080/01587910500168884>.
- Robles, M., & Braathen, S. (2002). Online assessment techniques. *Delta Pi Epsilon Journal*, 44(1), 39-49.
- Simkin, M. and McLeod, A., (2010) . Why do college students cheat?. *Journal of Business Ethics*, 94(3): 441-453.

Persepsi Pelajar Terhadap Kepentingan Robotik Dalam Kehidupan Harian

Ts. Sabir bin Mohd Rani^{1*}, Ts. Shamsiah Binti Salamat²

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Kinabalu,
88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
shamsiah@polikk.edu.my

²Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Kinabalu,
88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
sabir@polikk.edu.my

Abstrak: Robot hari ini bekerja dalam kedua-dua sektor perindustrian dan perkhidmatan. Robot telah berkembang daripada automaton satu fungsi kepada sistem pintar ciri serba boleh, dan generasi baharu robot perkhidmatan berkongsi ruang dan tugas yang sama dengan manusia. Teknologi robotik tidak dapat dinafikan sangat membantu untuk memudahkan kehidupan manusia. Namun bagi segelintir kumpulan, mungkin mereka mempunyai persepsi yang berbeza berkaitan robotik. Ini kemungkinan kesan daripada kes-kes luar kawalan dan kecuaihan robot yang menyebabkan kemalangan dan kematian, di samping filem-filem yang menyelitkan unsur keganasan robot. Justeru itu kajian ini dijalankan untuk menilai persepsi pelajar diploma Politeknik Kota Kinabalu berkaitan dengan kepentingan robot dalam kehidupan harian. Seramai 211 pelajar menjawab soal selidik yang diedarkan menggunakan *Google Form*. Data kajian dianalisis secara deskriptif. Hasil kajian mendapati majoriti pelajar bersetuju bahawa robot memberi kepentingan kepada manusia, dan mereka mempunyai cenderung yang tinggi untuk menggunakan robot pada masa hadapan. Dapatan ini penting untuk membetulkan tanggapan negatif masyarakat terhadap robot.

Kata kunci: Robot, kepentingan, kehidupan harian

1. Pengenalan

Sejak kebelakangan ini, teknologi robotik sering diperkatakan dan dibincangkan (Gordon & Pasvenskiene, 2021). Dalam banyak perbincangan di internet, mereka menjelaskan bahawa teknologi robot yang telah diprogramkan membolehkan robot digunakan untuk melancarkan operasi yang lebih baik. Memandangkan robot dicipta untuk meminimumkan tenaga manusia, teknologi robot dapat berfungsi secara automatik sepenuhnya dengan kemudahan untuk menggunakannya. Menurut Jonas (2021), teknologi robotic telah pun digunakan di dalam rumah seperti alat-alat memasak, mesin pemotong rumput atau pembersih hampagas yang memudahkan usaha manusia dan bertindak sebagai pembantu yang membantu menyelesaikan tugas yang diberikan dengan cepat dan mudah. Bukan itu sahaja, ia juga berguna untuk membelai haiwan, membantu mencuci pakaian, mengambil mainan, pakaian, surat khabar, memasang perabot, mengalihkan objek berat serta mampu mengangkat panggilan dan membuat berbual formal (Jonas, 2021).

Namun begitu, terdapat juga perbincangan mengenai keburukan dan bahaya robotik dalam kehidupan harian, seperti bahaya disebabkan penggunaan elektrik, hilang kawalan dan sebagainya. Seperti yang ditunjukkan oleh beberapa insiden, di mana robot boleh menyebabkan kecederaan dan kematian seperti kes kematian seorang lelaki yang menjalani pembedahan di tangan robot dan kematian pekerja kilang VW di Jerman (Zurich, 2021). Keadaan ini mungkin menyebabkan persepsi yang tidak baik terhadap robot yang dikatakan memberi kepentingan kepada manusia. Pakar futuris dan robotik melihat mereka sebagai aset dan ancaman kepada manusia (Joiner, 2018). Justeru itu, objektif kajian ini dijalankan untuk menilai persepsi pelajar diploma daripada pelbagai program berkaitan dengan kepentingan robot dalam kehidupan harian. Kajian ini penting bagi menjelaskan dan tanggapan manusia terhadap robot. Ini kerana kebanyakan tanggapan masyarakat dipengaruhi oleh filem-filem berunsurkan robot.

2. Sorotan Kajian

Menurut Joiner (2018), robotik adalah salah satu teknologi baru muncul yang paling hangat dan paling populer hari ini. Robotik menyentuh setiap industri daripada pertanian (Sparrow dan Howard, 2021), pembuatan hingga kepada perubatan (Dupont et al., 2022) dan pembedahan. Terdapat robot humanoid yang menyerupai manusia yang berfungsi sebagai teman kepada orang tua dan mengingatkan mereka untuk mengambil ubat-ubatan mereka dan yang mengadakan perbualan pintar. Sementara itu, Minopu Asada (2003) menjelaskan bahawa Robotik ialah satu disiplin akademik sains dan teknologi yang berkaitan dengan semua jenis robot. Namun begitu, tiada definisi yang tepat mengenai robot, tetapi pandangan umum bersetuju bersetuju bahawa robot ialah mesin boleh atur cara yang meniru tindakan atau penampilan makhluk pintar, biasanya manusia.

Robot boleh menjalankan tugas yang berbahaya untuk manusia lakukan, seperti mengangkat atau mengalihkan objek berat, atau bekerja dengan bahan berbahaya (Ismoyo Jati, 2011). Terdapat juga generasi baharu peranti robotik boleh pakai untuk mengurangkan risiko kecederaan, atau membantu pemulihan pekerja yang telah cedera (Fachri, 2019). Walau bagaimanapun, seperti yang ditunjukkan oleh beberapa insiden, robot boleh menyebabkan kecederaan dan kematian seperti kes kematian seorang lelaki yang menjalani pembedahan di tangan robot dan kematian pekerja kilang VW di Jerman (Zurich, 2021). Kajian oleh Smids et al. (2020) sama ada robot merupakan ancaman atau peluang, telah membuka kemungkinan menjadikan persepsi masyarakat terhadap robot adalah berbeza.

3. Metodologi Kajian

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang dijalankan dalam bentuk tinjauan. Responden kajian ini adalah seramai 100 pelajar Diploma Politeknik Kota Kinabalu. Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1, item kajian diadaptasi dari kajian Jonas (2021) dan Wu et al. (2014). Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah menggunakan soal selidik yang diedarkan menggunakan *google form*. Data yang diperolehi akan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min bagi persepsi pelajar. Nilai skor min akan di terjemah kepada nilai tahap seperti yang dicadangkan oleh Ngadiman et al. (2019) seperti berikut: 1.00– 1.99 (Lemah), 2.00– 2.99 (Rendah), 3.00– 3.99 (Sederhana) dan 4.00– 5.00 (Tinggi).

Jadual 1. Item Kajian

Kod item	Item
	<i>Persepsi kepentingan robot</i>
P1	Saya rasa robot sangat diperlukan untuk meringankan kerja harian manusia di rumah.
P2	Saya rasa teknologi robot akan memberi keselesaan kepada manusia.
P3	Saya rasa robot akan bertindak sebagai pembantu untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dengan cepat dan mudah
P4	Saya rasa robot sangat diperlukan untuk meringankan kerja-kerja berat
P5	Saya rasa robot perlu menggantikan manusia untuk melakukan pekerjaan berbahaya
P6	Saya rasa robot perlu menggantikan tenaga kerja yang diperlukan di tempat kerja industri
P7	Saya rasa banyak kerja melibatkan pergerakan fizikal perlu diganti menggunakan robot

P8	Saya rasa robot sangat diperlukan untuk melaksanakan kerja-kerja yang berulang
P9	Saya rasa robot dapat bertindak sebagai kawan
P10	Saya rasa robot perlu digunakan untuk menjalankan aktiviti yang mungkin kelihatan rumit bagi manusia
P11	Saya rasa robot perlu digunakan dalam pendidikan
P12	Saya rasa robot diperlukan untuk menjaga kanak-kanak
P13	Saya sangat setuju sekiranya mainan untuk kanak-kanak adalah robot
P14	Saya rasa robot akan menjadikan kehidupan manusia lebih menarik
P15	Saya rasa kehidupan individu akan jauh lebih baik sekiranya mereka memiliki robot

4. Hasil Kajian

4.1 Latar Belakang Responden

Sampel kajian ini adalah terdiri daripada 211 pelajar Politeknik Kota Kinabalu. Latar belakang responden adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Majoriti responden adalah lelaki (60.7 peratus) daripada Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE). Berdasarkan dapatan ini ramai dalam kalangan responden yang minat dengan robotik. Ini dijelaskan sebanyak 74.9 peratus minat terhadap filem berunsurkan robot dan responden minat mendapatkan maklumat mengenai robot (62.1 peratus).

Jadual 2. Latar Belakang Responden

Item demografi		n	%
Jantina	Lelaki	128	60.7
	Perempuan	83	39.3
Jabatan	JKA	47	22.3
	JKE	139	65.9
	JKM	7	3.3
	JP	14	6.6
	JPH	4	1.9
Kediaman pelajar	Kolej kediaman	80	37.9
	Rumah keluarga	124	58.8
	Rumah sewa	7	3.3
Semester	1 (sem 1 dan 2)	71	33.6
	2 (sem 3 dan 4)	97	46.0
	3 (sem 5 dan 6)	43	20.4
Minat menonton filem berunsurkan robotik	Tidak	53	25.1
	Ya	158	74.9
Pernah membeli peralatan/ permainan robotik	Tidak	94	44.5
	Ya	117	55.5

Kerap berbincang mengenai teknologi robot	Sangat kerap	4	1.9
	Kerap	7	3.3
	Jarang	82	38.9
	Kadang-kadang	90	42.7
	Tak pasti	11	5.2
	Tidak pernah	17	8.1
Minat mendapatkan maklumat mengenai robot	Tidak	80	37.9
	Ya	131	62.1
Terdapat ahli keluarga yang mempunyai minat tentang robot	Tidak	144	68.2
	Ya	67	31.8

4.2 Persepsi Kepentingan Menggunakan Robot Dalam Kehidupan

Jadual 3 menunjukkan persepsi pelajar terhadap kepentingan robot dalam kehidupan harian. Item yang memperoleh skor tertinggi adalah item P4 (min = 3.93) iaitu pelajar merasakan bahawa robot perlu menggantikan manusia untuk melakukan pekerjaan berbahaya; diikuti oleh item P3 (min = 3.82) iaitu pelajar merasakan bahawa robot akan bertindak sebagai pembantu untuk menyelesaikan tugas yang diberikan dengan cepat dan mudah; dan yang terakhir adalah item P8 (min = 3.81) iaitu pelajar merasakan bahawa robot sangat diperlukan untuk melaksanakan kerja-kerja yang berulang. Item yang memperoleh min paling rendah adalah P12 iaitu majoriti tidak bersetuju robot diperlukan untuk menjaga kanak-kanak.

Jadual 3. Persepsi Pelajar Mengenai Kepentingan Menggunakan Robot Dalam Kehidupan

Kod Item	Tahap persetujuan					Min	Tahap
	1	2	3	4	5		
P1	7	9	69	78	48	3.72	Sederhana
	3.3	4.3	32.7	37.0	22.7		
P2	5	12	63	85	46	3.73	Sederhana
	2.4	5.7	29.9	40.3	21.8		
P3	7	9	53	89	53	3.82	Sederhana
	3.3	4.3	25.1	42.2	25.1		
P4	7	6	44	92	62	3.93	Sederhana
	3.3	2.8	20.9	43.6	29.4		
P5	4	17	56	76	58	3.79	Sederhana
	1.9	8.1	26.5	36.0	27.5		
P6	12	23	66	74	36	3.47	Sederhana
	5.7	10.9	31.3	35.1	17.1		
P7	14	31	68	65	33	3.34	Sederhana
	6.6	14.7	32.2	30.8	15.6		
P8	7	11	54	82	57	3.81	Sederhana
	3.3	5.2	25.6	38.9	27.0		
P9	17	36	76	54	28	3.19	Sederhana
	8.1	17.1	36.0	25.6	13.3		

P10	11	13	68	73	46	3.62	Sederhana
	5.2	6.2	32.2	34.6	21.8		
P11	17	29	75	59	31	3.27	Sederhana
	8.1	13.7	35.5	28.0	14.7		
P12	49	48	55	40	19	2.68	Sederhana
	23.2	22.7	26.1	19.0	9.0		
P13	17	36	70	57	31	3.23	Sederhana
	8.1	17.1	33.2	27.0	14.7		
P14	13	16	87	66	29	3.39	Sederhana
	6.2	7.6	41.2	31.3	13.7		
P15	15	21	89	56	30	3.31	Sederhana
	7.1	10.0	42.2	26.5	14.2		
	<i>Purata</i>					3.49	<i>Sederhana</i>

Nombor yang dicondongkan adalah dalam bentuk peratus (%)

5. Kesimpulan

Terdapat banyak kajian mendapati terdapat banyak persepsi yang berbeza mengenai robot seperti Allan et al. (2022). Oleh yang demikian kajian ini dijalankan untuk menilai persepsi pelajar di Politeknik Kota Kinabalu berkaitan dengan kepentingan robot dalam kehidupan harian. Ini kerana pelajar masa kini telah pun terdedah berkaitan robot di media sosial. Dapatan kajian menunjukkan bahawa majoriti pelajar bersetuju bahawa terdapat banyak kepentingan teknologi robotik dalam kehidupan manusia. Namun begitu terdapat juga segelintir pelajar tidak bersetuju terhadap kepentingan robotik yang dinyatakan dalam kajian. Secara rumusnya, teknologi robotik mempengaruhi setiap aspek dalam kehidupan manusia. Robotik berpotensi untuk mengubah kehidupan dan amalan kerja secara positif, meningkatkan tahap kecekapan dan keselamatan serta menyediakan tahap perkhidmatan yang lebih baik. Kajian ini berpandangan bahawa robotik yang semakin meningkat menjadi lebih relevan untuk industri pembuatan yang lebih kecil yang menjadi pusat kepada kapasiti pembuatan dan pekerjaan. Sebarang kelemahan yang terdapat dalam teknologi robot perlu diselesaikan segera agar tidak menyebabkan sebarang kecederaan yang disebabkan oleh penggunaan robot. Berdasarkan kepada hasil kajian ini, pelajar Politeknik perlu mendalami kemahiran teknologi robotik bagi menghasilkan robot berkost rendah dan mudah dimiliki yang mempunyai fungsi ringan yang bagi membantu kerja-kerja dalam rumah.

Rujukan

- Allan, D. D., Vonasch, A. J., & Bartneck, C. (2022). The doors of social robot perception: The influence of implicit self-theories. *International Journal of Social Robotics, 14*(1), 127-140.
- Dupont, P., Simaan, N., Choset, H., & Rucker, C. (2022). Continuum robots for medical interventions. *Proceedings of the IEEE*.
- Gordon, J. S., & Pasvenskiene, A. (2021). Human rights for robots? A literature review. *AI and Ethics, 1*(4), 579-591.
- Ismoyo Jati, B. (2011). *Robot Pengangkut Box Berdasarkan Perbedaan Warna RGB Berbasis Mikrokontroler* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Jonas, M. (2021). Use of Robotics in Our Daily Lives. <https://jonasmuthoni.com/blog/use-of-robotics-in-daily-lives/>

- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Smids, J., Nyholm, S. & Berkers, H. (2020). Robots in the Workplace: a Threat to—or Opportunity for—Meaningful Work?. *Philos. Technol.* **33**, 503–522.
- Sparrow, R., & Howard, M. (2021). Robots in agriculture: prospects, impacts, ethics, and policy. *precision agriculture*, 22(3), 818-833.
- Wu, Y. H., Wrobel, J., Cornuet, M., Kerhervé, H., Damnée, S., & Rigaud, A. S. (2014). Acceptance of an assistive robot in older adults: a mixed-method study of human–robot interaction over a 1-month period in the Living Lab setting. *Clinical interventions in aging*, 9, 801.
- Zurich. (2021). Robots: what are the risks? <https://www.zurich.co.uk/news-and-insight/robots-what-are-the-risks>



Customer Satisfaction via Online Shopping Experience and Delivery Performance in Z Generation

Noorain Imbug ¹, Heather Valarie Benilus ²

Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
noorainimbugsinai@gmail.com
heather @polikk.edu.my

Abstract

This study examines factors such as shopping experience and performance delivery in online shopping that affect customer satisfaction. A self-administered questionnaire was distributed to 357 students in Politeknik Kota Kinabalu Sabah, Malaysia. The Structural Equation Modeling (SEM) method PLS has been applied to this data analysis. The findings of this study revealed that shopping experience and delivery contributed significant effects towards customer satisfaction. This study focuses on two independent variables such as shopping experience and performance delivery towards customer satisfaction in the context of online shopping. There are other components that can be discussed by further research and the scope of the study is limited to students in Politeknik Kota Kinabalu only. To help online retailer to improve customer shopping experience and delivery performance during online shopping

Keywords: *Customer Satisfaction, Online Shopping, Shopping Experience, Performance Delivery*

1. Introduction

It is undeniable that in the 21st century, Malaysia has entered into a new era of globalization. The growth of internet usage has been encouraging, the growth has also seen a major change in the customer purchase behaviors process and it has become one of the most significant communication channels in the world. According to Internet Users Survey 2020 (MCMC, 2020) conducted by Malaysian Communications and Multimedia Commission (MCMC), the internet users increased exponentially from 87.4% in 2018 to 88.7% in 2020. In parallel, the percentage of online shoppers among internet users has shown an incremental trend, from 48.8% in 2016 to 53.3% in 2018.

Global Data's ECommerce Analytics says that by 2024, Malaysia's e-commerce market will be worth RM51.6 billion. Malaysia's e-commerce market will continue to remain attractive and have room to grow as long as consumers keep spending more, more people get online, and mobile payments become more accepted (MalaysiaKini, 2021). Internet shopping is increasingly regarded within the business sector and consumers as a viable alternative to the traditional technique of purchasing activities, which needs customers to physically visit stores to make their purchases. According to Ali, et al, (2016), online shopping is the process of selling and purchasing goods and services by using the internet. While online or electronic enterprises have become increasingly important and continue to develop at an exponential rate, consumer purchases made online have also grown at an exponential rate. Online shopping is a type of commercial activity and transaction that takes place via the internet and allows customers to buy things directly from sellers. If consumers want to shop online, they must have reliable internet access and a basic understanding of how to use the internet. Once the infrastructure is in place, the internet can provide users with simple access to high-speed information and shopping convenience 24 hours a day, seven days a week, regardless of their geographic location (Muda, Mohd & Hassan, 2015). However, online consumer surveys continue to show that the majority of online buyers are dissatisfied with their online shopping experiences. According to a survey conducted by 11 Street, 46 percent expect their delivery within three

days, with the remaining willing to wait up to one week. Despite this willingness to wait, delivery performance is still one of the most common complaints in online shopping, accounting for 39.8% of complaints, with scam accounting for 18.4%. (Lim, Omar, & Thurasamy, 2015).

Hence, this paper is intended on addressing online customer satisfaction via factors such as delivery performance and shopping experience.

2. Literature Reviews

2.1 Customer Satisfaction

The most important factor in determining whether a customer will continue to use a product or service is customer satisfaction (Chung & Shin, 2010). According to Khristianto, Kertahadi, and Suyadi (2012), customer satisfaction is frequently viewed as the result of a comparison of usage expectations and experience. Customer satisfaction is only viable when the end result, such as an experience, meets or exceeds the customer's expectations. Thus, satisfaction and loyalty are critical success factors in the market concept's implementation.

Recently, researchers have found that satisfaction positively impacts loyalty and repurchase intentions towards online shopping (Khan, Liang, & Shahzad, 2015). On another point to note, customer satisfaction of E-commerce is defined as the reaction or feeling of customers related to their experience with all aspects of an E-commerce system (Song & Lai, 2017). Whereas, according to Ali, et al. (2016), the success or failure of online shopping is heavily dependent upon customer satisfaction, that involves factors such as shopping experience and performance delivery.

2.2 Shopping Experience

Nowadays, the shopping experience has become one of the most important differentiating factors for retail companies.

Previous studies have shown that when customers are happy with a company or services, there is a good chance that they will tell other people about it (Nelson, 2012). For example, in Motorola Company, retailers need to give their customers the best customer service possible and make sure it's easy to switch between shopping online and in the store if they want to give their customers a unique shopping experience, keep their customers, and increase sales.

Berry, Wall & Carbone (2006), shopping online experience is the sum of what a customer thinks about online shopping based on their past experiences. Lee, Kim, and Fiore (2010), viewed the online shopping experience as the cognitive and emotional state of the customer during online shopping.

Online shopping experience moderates the effect of the perceived usefulness of behavioral intentions (Hsieh & Liao, 2011). Frequency of purchases is positively related to the online shopping, tendency and negatively related to the likelihood to abort an online transaction. A shopper's thoughts and feelings as they use a product or service contribute to their shopping experience. These shopping experiences may provide businesses a new way to compete. (Johnston, & Kong, 2011). Alam and Yasin (2010) claim that satisfied customers are more likely to repurchase if the service provider meets or exceeds their expectations.

As such, the more and better experiences a consumer has with online shopping and the happier they are with past online transactions, the more they are willing to spend and the more likely they are willing to buy from the same site again. Customers often use this shopping experience to decide whether to come back, what to expect, and how good the service is based on how much they are willing to pay.

2.3 Shopping Experience and Customer Satisfaction

According to Bilgihan (2016), experience can either be an independent variable or a mediating variable. Vasic, et al (2019) admittedly that customer satisfaction is the outcome of the shopping experience of consumers throughout the different stages of purchase. Mostly the shopping experience of online consumers is solely dependent on the information offered by the online store (McKinney, Yoon & Fatemeh, 2020) since consumers are unable to have direct physical contact with the product. Equally, memorable shopping experiences are supported by good delivery performance, post-purchases combined with better delivery experience will strengthen customer satisfaction as compared when customer purchases an item online with a poor shopping experience and a poor delivery performance leaves the customer dissatisfied (Vasic, et al ,2019).

H1: Shopping Experience has positive effects on customer satisfaction

2.4 Delivery Performance

Handoko (2016), states that delivery services are liaisons in the supply chain that deals directly with customers. It is also known as one of the factors that derived customer satisfaction. Therefore, a timely and reliable delivery is essential for the success of every online store. From the customer's perspective, a good delivery performance is the most critical aspect, as it is recognise as the final stage of the delivery process.

Often, customers buy products online and expect a safe, reliable and fast delivery of the desired product to their delivery destination. Kloppers (2014) refers to delivery performance in term of delivery speed, tracking, delivery accuracy and communicating with customers in case of any delay in delivery. Timely and reliable delivery must be the number one priority and essential to the success of every online store. As such customers tend to buy products at home and they want a safe, reliable, and fast product delivery to their destination. In an online environment, timely and reliable delivery plays an important role in meeting customer expectations and keeping them satisfied.

2.5 Delivery Performance and Customer Satisfaction

Vakulenko, Shams, Hellström, & Hjort, (2019) suggested that delivery has an impact on overall customer satisfaction however the degree of customer satisfaction may vary between the stages of online retail checkout and after delivery is completed, prompting that product purchased delivery has a greater impact towards overall customer satisfaction. Liao & Keng (2013), explained the impact of delivery delay gives effect towards customers' perception of the online shopping experience that may result in dissatisfaction. Similarly, negative delivery outcomes will have an effect on the overall customer satisfaction (Vakulenko et al, 2019) in online shopping.

H2: Delivery Performance has positive effects on customer satisfaction

Hence, the conceptual framework being proposed as such in Figure 1

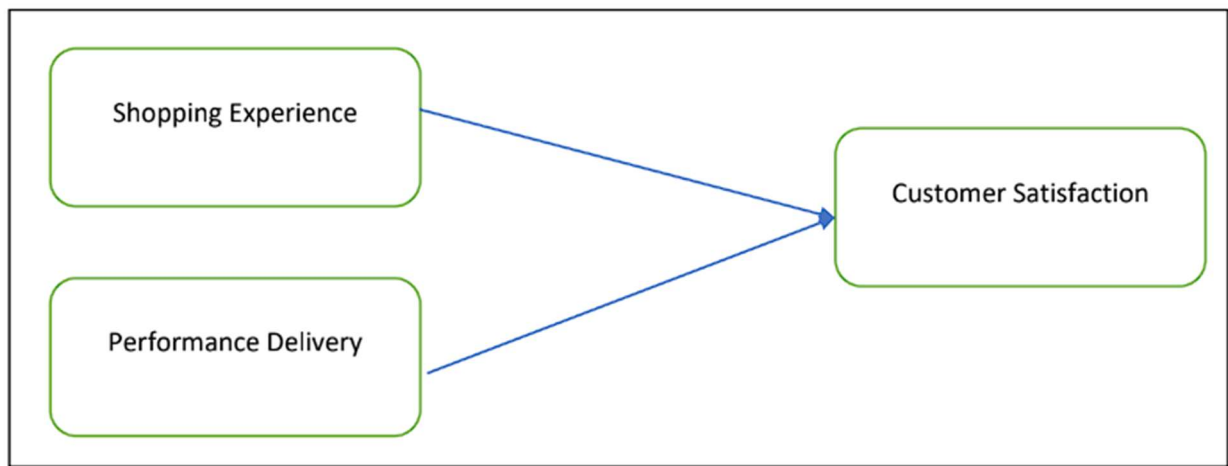


Figure 1: Conceptual Framework (Adapted from Vakulenko, Shams, Hellstrom & Hjort 2019 ; Vasic, Kilibarda & Kaurin, 2019)

3. Methodology

Primary data from the independent variable were collected through a structured questionnaire and online survey. Data was gathered from 357 students from Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Convenience sampling was used to collect the data, and students were asked to complete the survey. The questionnaire of shopping experience and performance delivery are adapted from Gray and DiLeroteo (2016). Whereas the customer satisfaction questionnaire was adapted from Vasic, Kilibarda & Kaurin (2019). All responses are assessed on six points likert scale, with 1 = “strongly disagree” and 6 = “strongly agree”. SmartPLS 3 was used to analyze the information.

3.1 Sample Characteristic

From the final completed samples of 306 respondents, a demographic profile of respondents was derived. The majority of the Z generation respondents, (67.3%) were female, while (32.7%) were male respondents. There were 221 people that responded to the survey, 72% were in the age range of 19-21, 15% were in the age range of 16-18, 9.5% towards mid 20s and the remaining 3.3% fall under the age category of others. With regards of the Z generation respondents' income, majority of them depends on their parents, which representing 77.8%, followed 36.9% states their source of income are from a part time job income, 8.8% received cash as a gift and the remaining 32.4% states that their source of income comes from doing business online.

With regards to frequency buying online 47.1% claimed they would perform online buying once in every month, 43.5% said they buy online every 3 months and lastly 14.4% claimed that they buy once in every two weeks. The Z respondents love to buy from Shoppe platform about 96.7%, followed 31.0% from Lazada and the remaining from platforms such as Lelong.com, Carousel, Facebook, Fingo and Q100. Mostly 99% of respondents read reviews before buying online and only 2.0% never read product reviews. Based on the findings shown, the top 5 items or product categories purchased online with 49.0% of the purchased item comes from Clothing and scarf, while 46.0% are shoes, followed by gadgets 37.0%, while facial care products and handbags consist of 32.0% and 27.8% respectively. Table 1 shows the profile respondents.

Table 1 : Profile respondent

Demographic	Category	Frequency	Percentage (%)
Gender	Male	100	32.7%
	Female	206	67.3%
Age	16-18	46	15.0%
	19-21	221	72.0%
	22-24	29	9.5%
	Others	7	3.3%
Source of Income	Parents	238	77.8%
	Part Time Jobs	113	36.9%
	Received cash as a gift	27	8.8%
	Doing business online	99	32.4%
Frequency buying online	Once in every two weeks	44	14.4%
	Once in every month	144	47.1%
	Once in every three month	133	43.5%
Platform To Shop Online	Lazada	97	31.0%
	Shopee	296	96.7%
	Lelong	14	4.6%
	Carousel	16	5.2%
	Groupon	2	0.7%
	Q100	4	1.3%
	Fingo	3	1.0%
	Facebook	1	0.3%
	Others	58	19.0%
Read Reviews	Yes	303	99.0%
	No	6	2.0%
Online Purchase Items	Facial Care	98	32.0%
	Book and Magazine	37	12.1%
	Gadgets	115	37.6%
	Clothes and Scarves	150	49.0%
	Shoes	141	46.1%
	Handbags	85	27.8%
	Food and beverages	38	12.4%
	Others	26	8.0%

3.2 Data Analysis Technique

To analyze survey data, two statistical approaches were used. IBM's statistical package for the social sciences (SPSS) version 20 was used for descriptive data analysis. Second, the Partial Least Squares (PLS) method of Structural Equation Modeling was used. As a result, SEM-PLS is now used by many researchers to analyze survey data (Hearth & Rao, 2009; Simkin & McLeod, 2010).

A two-stage procedure was used to analyze and interpret the PLS model. The first stage is to analyze the measurement model's reliability and validity, and the second stage is to assess the structural model to test the study's hypotheses (Barclay et al., 1995).

3.3 Assessment of Measurement Model

First, the convergent validity of the measurement model (the outer model) was checked. This was assessed using factor loading, composite reliability (CR), and average variance extracted (AVE), as shown in Table 2 (Hair et al., 2006). Hair et al. (2014) said that factor loadings that were higher than 0.708 should be retained.

Therefore, the shopping experience (SE1, SE3, SE4, SE5), performance delivery (D1,D3,D4,D5,D6,D7) and customer satisfaction (C1,C2,C3,C4,C5) are retained. The Cronbach's alpha for shopping experience (.902), performance delivery (.887), and customer satisfaction (.925) all met the recommended level.

Second, the internal consistency of the construct was checked by using the composite reliability analysis. When the composite reliability is at 0.70 or higher, it is considered as acceptable (Fornell & Larcker, 1981).

Composite reliability for shopping experience (0.932), performance delivery (0.914), and customer satisfaction (0.943) met the cut-off point. To get a good convergent validity (AVE 50), each construct should account for at least 50% of the variance between the assigned indicators. Bagozzi & Yi, 1998; Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2014).

The AVE for shopping experience (0.774), performance delivery (0.639) and assessment customer satisfaction (0.768) were all higher than the recommended level. It can be said that the study's constructs were above the recommended level, thus achieving the requirements for reliability and convergent validity. Validity and reliability for constructs are shown in Table 2.

Table 2: Validity and reliability for construct

Construct	Items	Loading	CA(α)	CR	AVE
Shopping Experience	SE2	0.906	0.902	0.932	0.774
	SE3	0.891			
	SE4	0.917			
	SE5	0.8			
Performance Delivery	D1	0.802	0.887	0.914	0.639
	D3	0.831			
	D4	0.718			
	D5	0.795			
	D6	0.833			
	D7	0.812			
Customer Satisfaction	C1	0.84	0.925	0.943	0.768
	C2	0.87			
	C3	0.887			
	C4	0.892			
	C5	0.893			

Henseler's heterotrait-monotrait (HTMT) criterion, which is stricter than the previous criterion, this shows that all constructs are clearly different at the HTMT 0.90 threshold (Henseler et al., 2015), We can conclude that the respondents understood the construct provided.

3.4 Assessment of Structural Model

Prior to evaluating the structural model, it is critical to ensure that there is no collinearity in the study's inner model. The model's collinearity test results The VIF

value of below 5 (Hair et al., 2014) for each construct shows that collinearity is not a concern and thus, is not an issue for the estimation of the PLS path model.

	<u>Path Coefficients</u>	<u>Standard Beta</u>	<u>Standard Error</u>	<u>t-value</u>	<u>Decision</u>
<u>H1</u>	SE -> Cs	0.295	0.074	3.995	Supported
<u>H2</u>	PD ->Cs	0.308	0.085	3.611	Supported

Based on the path coefficients shown in Figure 1, all three have t-values ≥ 1.6445 , which means they are all significant at the 0.05 level. Results showed shopping experience positively influenced customer satisfaction with ($\beta=0.295$, $p<0.01$). Subsequently the performance delivery also shows positive influence on customer satisfaction with ($\beta= 0.308$, $p<0.01$). Figure 1 shows the relationship between hypotheses proposed in this study as a result, all structural path estimates were significant ($p < .05$; $p < .01$). These results indicated that a positive shopping experience during purchase online leads to higher customer satisfaction which supported H1. In terms of efficient and fast performance delivery contributes a high customer satisfaction among the Z generation which supported H2.

4. Conclusion

The results of this study suggested that online shopping dimensions in shopping experience and delivery performance would improve customer satisfaction. According to Nik Khadijah et.al (2018) retailers must be able to develop the e-commerce environment aspect which are capable of giving significant impact to their online customer satisfaction. Generation Z wants a good delivery time; they prefer to get a product in a short time of duration. Delivery performance is the second major factor affecting the demand of products. The Faster the delivery of online purchased items reaches the intended destination the higher the customer's satisfaction will be. To conclude that A memorable online shopping experience combined with an excellent delivery performance can provide a sustainable competitive advantage for online retailers in providing ultimate customer satisfaction. Hence online retailers should be able to improve within these factors to be competitive, capable of creating a strong customer satisfaction thus cementing a better and stronger customer online buying experience .

5. Reference

- Alam S.S, & Yasin, N. M (2010). An Investigation into the Antecedents of Customer Satisfaction of Online Shopping, *Journal of Marketing Development and Competitiveness*. Vol. 5, Iss. 1, pp. 71 - 78
- Ali, N. I., Samsuri, S., Sadry, M., Brohi, I. A., & Shah, A. (2016). Online Shopping Satisfaction in Malaysia: A Framework for Security, Trust and Cybercrime. *2016 6th International Conference on Information and Communication Technology for The Muslim World (ICT4M)*. doi: 10.1109/ict4m.2016.048
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1988 - Springer
- Barclay, D., Higgins, C. and Thompson, R. (1995.) The partial least squares (PLS) approach to causal modelling: personal computer adoption and use as an illustration. *Technology Studies*, 2: 285–309. Special Issue on Research Methodology
- Berry, L. L., E. A. Wall, & L. P. Carbone. (2006). Service clues and customer assessment of the service experience: Lessons from marketing. *Academy of Management Perspectives* 20 (2): 43–57. doi:10.5465=amp.2006.20591004

- Bilgihan, A., 2016. Gen Y customer loyalty in online shopping: An integrated model of trust, user experience and branding. *Computers in Human Behavior*, 61, pp.103-113.
- Chung, K. H., & Shin, J. I. (2010). The antecedents and consequents of relationship quality in Internet shopping. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 22(4), 473 – 491
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of marketing research*, 382-388. <http://doi.org/10.2307/3151312>
- Gray, J., & DiLoreto, M. (2015, August). Student satisfaction and perceived learning in online learning environments: The mediating effect of student engagement. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council of Professors of Educational Leadership, Washington, D.C.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. & Sarstedt, M. (2014). A premier on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage Publications
- Hair, J. F., Black W. C., Babin, B. J. Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis (7th ed)*. Upper Saddle River, Nj: Pearson Prentice Hall.
- Handoko. P.L (2016). The Effect of Product Quality and Delivery Service On Online Customer Satisfaction in Zalora Indonesia .. *Jurnal EMBA. Vol.4 No.1 Maret 2016*, Hal. 1189-1199
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43 (1), 115-135.
- Herath, T., & Rao, H. R. (2009). Encouraging information security behaviors in organizations: Role of penalties, pressures and perceived effectiveness. *Decision Support Systems* 47, p. 154–
- Hsieh, J., & Liao, P. (2011). Antecedents and moderators of online shopping behavior in undergraduate students. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 39(9), 1271-1280. doi:10.2224/sbp.2011.39.9.1271
- Johnston, R., & Kong, X. (2011). The customer experience: A road-map for improvement. *Managing Service Quality: An International Journal*, 21(1), 5-24. doi:10.1108/09604521111100225
- Kloppers, R.S (2014). Investigating Factors Influencing Customer Online Buying Satisfaction In Gauteng, South Africa. *International Business & Economics Research Journal – September/October 2014 Volume 13, Number 5*
- Khan, S. A., Liang, Y., & Shahzad, S. (2015). An Empirical Study of Perceived Factor Affecting Customer Satisfaction to Re-Purchase Intention in Online Stores in China. *Journal of Service Science and Management*, 08(03), 291–305. doi: 10.4236/jssm.2015.83032
- Khristianto, W., Kertahadi, I., & Suyadi, I. (2012). The influence of information, system and service on customer satisfaction and loyalty in online shopping. *International Journal of Academic Research*, 4(2), 28-32
- Lee, H.-H., J. Kim, & A. M. Fiore. (2010). Affective and cognitive online shopping experience: Effects of image interactivity technology and experimenting with appearance. *Clothing and Textiles Research Journal* 28 (2): 140–154. doi:10.1177/0887302X09341586
- Lim, Y. S., Omar, A., & Thurasamy, R. (2015). *Online Purchase: A Study of Generation Y in Malaysia. International Journal of Business and Management*, 10(6). doi:10.5539/ijbm.v10n6p298
- Liao, T., & Keng, C. (2013). Online shopping delivery delay: Finding a psychological recovery strategy by online consumer experiences. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1849-1861. doi: 10.1016/j.chb.2013.03.004
- MalaysiaKini (2021). E-Commerce: Driving Growth with Digital. <Http://www,Malaysiaikini.com>

- McKinney, V K. Yoon, K & Fatemeh, M.Z (2020). The measurement of web-customer satisfaction: An expectation and disconfirmation approach, *Information Systems Research*, vol. 13, no. 3, pp. 296-315, 2002
- MCMC (2020). Internet Survey 2020 Infographic. [http:// www.mcmc. gov.my](http://www.mcmc.gov.my)
- Muda, M., Mohd, R., & Hassan, S. (2016). Online Purchase Behavior of Generation Y in Malaysia. *Procedia Economics and Finance*, 37, 292–298. doi: 10.1016/s2212-5671(16)30127-7
- Nelson, R. (2012). The importance of customer satisfaction. Retrieved from <http://www.wparesearch.com/uncategorized/the-importance-of-customer-satisfaction>
- Nik Khadijah Nik Abdul Rahman, GholamReza Zandi, Liang Yuan (2018). The Repurchase Intention Development: The Case of Birds Nest Market Consumers in China. *International Journal of Engineering & Technology*. 7 (4.29) 2018.
- Simkin, M. and McLeod, A., (2010). Why do college students cheat? *Journal of Business Ethics*, 94(3): 441-453.
- Song, L., & Lai, H. (2017). Identifying Factors Affecting Customer Satisfaction in Online Shopping. *Proceedings of the 4th Multidisciplinary International Social Networks Conference on ZZZ - MISNC '17*. doi:10.1145/3092090.3092140
- Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D. and Hjort, K., 2019. Service innovation in e-commerce last mile delivery: Mapping the e-customer journey. *Journal of Business Research*, 101, pp.461-468.
- Vasic, N., Kilibarda, M., & Kaurin, T. (2019). The Influence of Online Shopping Determinants on Customer Satisfaction in the Serbian Market. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 14(2), 0–0. doi:10.4067/s0718-18762019000200107

FAKTOR PENGARUH PRESTASI AKADEMIK PELAJAR -PERAKAUNAN DAN HUBUNGAN KE ATAS MINAT KEPADA PROFESION PERAKAUNAN

Darvina Binti Omar^{1*}

¹Jabatan Perdagangan
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
darvina@polikk.edu.my
^{*}Corresponding Author

Abstrak: Prestasi akademik pelajar dipengaruhi oleh banyak faktor yang akan membantu pelajar menguasai kursus yang dipelajari. Faktor latar belakang seperti pengetahuan, minat dalam perakaunan dikatakan sebagai faktor yang membantu dalam meningkatkan pemahaman pelajar dalam kursus perakaunan dan prestasi akademik pelajar. Selain itu, teknik pembelajaran dalam kursus perakaunan juga akan membantu pelajar menguasai dan memahami kursus perakaunan dengan lebih berkesan. Didapati faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar juga akan menimbulkan minat kepada pelajar untuk meneruskan dan memilih profesion yang berkaitan. Oleh itu, objektif kajian ini ialah (1) mengenalpasti tahap faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) bagi pelajar perakaunan di Politeknik Kota Kinabalu dan (2) mengenalpasti hubungan faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) dengan minat kepada profesion perakaunan. Sampel kajian adalah seramai 104 pelajar Diploma Perakaunan, Politeknik Kota Kinabalu. Teknik persampelan rawak mudah digunakan untuk kutipan data. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif dan menggunakan regresi linear untuk mengenalpasti hubungan pembolehubah. Hasil analisis mendapati bahawa tahap faktor pengaruh prestasi akademik (faktor sikap) pelajar perakaunan di Politeknik Kota Kinabalu adalah pada tahap sederhana dan didapati 3 sikap pelajar yang penting dalam mempelajari kursus perakaunan iaitu pelajar sentiasa membuat soalan latihan yang diberikan oleh pensyarah dan bantuan rakan sekelas untuk memberi kefahaman, tidak pernah ponteng mengikuti kelas perakaunan dan juga sikap tidak berputus asa pelajar. Dapatan juga menunjukkan terdapat hubungan faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) dalam kursus perakaunan ke atas minat kepada profesion perakaunan. Kajian ini penting untuk mencari strategi bagi memantapkan prestasi akademik pelajar dalam kursus perakaunan serta memastikan profesion perakaunan sentiasa menjadi pilihan kerjaya pelajar perakaunan.

Kata Kunci: faktor pengaruh prestasi akademik, perakaunan, pelajar Politeknik Kota Kinabalu

1. Pengenalan

Prestasi akademik pelajar adalah antara perkara utama yang sering dibincangkan baik di peringkat rendah mahupun di peringkat lebih tinggi. Ini kerana petunjuk kepada kecemerlangan akademik pelajar adalah dilihat dari segi prestasi akademik pelajar. Namun prestasi akademik pelajar dalam penguasaan sesuatu kursus dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang akan membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap apa yang dipelajari (Nor Syafinaz Shaffee et al. 2019).

Bagi kursus perakaunan kefahaman pelajar terhadap konsep dan prinsip asas perakaunan perlu dikuasai oleh pelajar dengan baik serta pelajar juga dikatakan perlu mengaplikasikan kaedah pembelajaran yang sesuai kerana ia akan membantu kepada peningkatan prestasi akademik pelajar terhadap kursus perakaunan yang dipelajari (Nur

Syazwani Mohammad Fadzillah et al. 2020). Namun begitu, kajian lepas mendapati prestasi akademik pelajar terhadap sesuatu kursus termasuk juga kursus perakaunan dipengaruhi oleh banyak faktor. Antara faktor yang dikaitkan dengan faktor prestasi akademik pelajar dikategorikan kepada dua faktor iaitu faktor dalaman dan juga faktor luaran. Faktor dalaman antaranya adalah seperti sikap, usaha pelajar, gaya pembelajaran yang diamalkan oleh pelajar, motivasi serta usaha pelajar (Nur Syazwani Mohammad Fadzillah et al. 2020) yang ditunjukkan oleh pelajar untuk memahami dan menguasai sesuatu yang dipelajari. Manakala bagi faktor luaran antaranya adalah seperti peranan guru, sistem pendidikan, kemudahan, ibu bapa serta persekitaran keluarga Mohamad Rofian Ismail et al. (2020). Namun begitu, dapatan kajian lepas yang mengkaji tentang faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar adalah bercampur. Misalnya kajian oleh Tohol et al. (2020); Halimatus Saadiah Kariya et al. (2020) dan Mohd Erfy Ismail et al. 2019 mendapati minat antara faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar. Namun dalam kajian lain oleh Hanifah Mahat et al. (2017) mendapati minat tidak mempunyai hubungan signifikan dengan pencapaian pelajar begitu juga dengan peranan guru dan juga peranan ibu bapa. Dapatan oleh Hanifah Mahat et al. (2017) terhadap faktor peranan ibu bapa ke atas prestasi akademik adalah tidak selari dengan dapatan kajian oleh Mohd Erfy Ismail et al. (2019) yang menunjukkan bahawa selain minat, penglibatan ibu bapa serta peranan guru juga mempengaruhi prestasi akademik pelajar.

Oleh itu, kajian tentang faktor pengaruh prestasi akademik pelajar ini penting dilaksanakan bagi memahami apakah faktor yang menjadi pengaruh utama kepada prestasi akademik pelajar supaya pendekatan yang lebih sesuai dapat diambil bagi membantu pelajar meningkatkan prestasi akademik pelajar dalam kursus perakaunan. Selain itu pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran pelajar juga penting kerana terdapat kajian mendapati wujudnya hubungan antara faktor tersebut terhadap minat pelajar terhadap sesuatu profesion. Justeru itu, dengan mengenalpasti tahap faktor pengaruh prestasi akademik serta hubungan faktor pengaruh prestasi akademik tersebut ke atas minat profesion perakaunan akan membolehkan pengajar merangka strategi dalam membantu pelajar meningkatkan prestasi akademik pelajar dalam kursus perakaunan dan dengan mengenalpasti faktor tersebut juga akan membantu bukan sahaja pengajar namun kepada badan-badan profesional di Malaysia antaranya seperti MIA, MICPA dan sebagainya untuk merangka aktiviti ataupun pendekatan yang dapat membantu meningkatkan motivasi serta minat pelajar terhadap profesion perakaunan. Menurut Noorul Azwin dalam Berita Harian Online (2021), Malaysia menasarkn seramai 60 000 akauntan bertaualiah untuk membantu transformasi negara sebagai negara maju. Namun, walaupun bidang perakaunan merupakan antara bidang utama negara didapati bidang ini masih kekurangan akauntan bertaualiah berdaftar kerana sehingga kini hanya terdapat 30 000 akauntan bertaualiah di Malaysia. Selain itu didapati kajian yang mengkaji hubungan faktor pengaruh prestasi akademik pelajar dengan minat terhadap profesion perakaunan di Politeknik adalah terhad. Terdapat kajian yang melihat kepada kesediaan pelajar ke arah menjadi akauntan profesional (Siti Hafsa Taip, 2022) namun kajian ini tidak melihat kepada apakah faktor pengaruh prestasi akademik menyebabkan kepada minat profesion perakaunan. Begitu juga kajian oleh Ruhaznawati Md Rudzi (2021) yang mengkaji faktor pensyarah terhadap minat dan kecenderungan pelajar terhadap subjek perakaunan tetapi tidak melihat hubungan antara minat profesion perakaunan. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti tahap faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) terhadap kursus perakaunan dan adakah faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) terhadap kursus perakaunan mempunyai hubungan dengan minat kepada profesion perakaunan dalam kalangan pelajar perakaunan di Politeknik Kota Kinabalu.

2. Sorotan Kajian

2.1 Faktor Pengaruh Prestasi Akademik Pelajar

Pelbagai faktor yang telah dibincangkan dalam kajian lepas tentang faktor pengaruh prestasi akademik pelajar. Kajian lepas telah mengkategorikan faktor tersebut kepada 4 kategori iaitu faktor guru, faktor pelajar, faktor sekolah dan faktor keluarga. Kemudian sub tema telah dikenalpasti bagi setiap faktor tersebut. Misalnya bagi faktor guru sub tema yang dinyatakan adalah ciri guru atau pengajar dan juga strategi serta kaedah pengajaran guru atau pengajar, manakala sub tema bagi faktor sekolah yang dikenalpasti adalah seperti kepimpinan guru besar, pengetua atau pengarah, fasiliti serta persekitaran sekolah. Seterusnya sub tema bagi faktor pelajar antaranya ialah sikap, minat, motivasi, gaya pembelajaran dan kesihatan pelajar manakala bagi faktor keluarga adalah seperti persekitaran keluarga, penglibatan ibu bapa dan latar belakang keluarga (Dorren & Shahlan, 2021). Terdapat juga kajian yang mengkategorikan faktor pengaruh prestasi akademik pelajar kepada faktor dalaman serta faktor luaran. Misalnya kajian oleh Azza & Puspitasari (2020) mendapati faktor yang mempengaruhi akademik siswa sekolah dasar di Indonesia bagi faktor dalaman adalah keadaan kesihatan pelajar serta psikologi pelajar seperti perhatian, minat, bakat serta kesediaan pelajar manakala bagi faktor luaran pula, pengkaji mendapati faktor seperti kurikulum, kaedah pembelajaran serta kemudahan sekolah.

Namun begitu, dapatan kajian lepas ke atas faktor pengaruh prestasi akademik pelajar adalah bercampur. Terdapat kajian yang membuktikan bahawa faktor seperti sikap pelajar mempunyai hubungan dengan prestasi akademik pelajar namun minat, peranan guru serta peranan ibu bapa didapati tidak mempunyai hubungan dengan pencapaian pelajar seperti dapatan kajian oleh Hanifah Mahat et al. (2017) yang mengkaji pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Geografi di Sekolah Menengah di Sabah. Namun, dapatan kajian oleh Mohd Erfy Ismail et al. (2019) tidak selari dengan dapatan oleh Hanifah Mahat et al. (2017) yang mendapati bahawa faktor minat pelajar, penglibatan ibu bapa serta guru akan meningkatkan pencapaian pelajar serta kefahaman pelajar Kolej Vokasional terhadap kursus yang dipelajari. Didapati pelajar yang berminat dengan kursus yang diambil di Kolej Vokasional menunjukkan prestasi akademik yang baik serta cara pengajaran oleh guru seperti bahan pengajaran yang berkesan akan meningkatkan penguasaan pelajar terhadap kursus yang dipelajari. Penguasaan pelajar terhadap sesuatu kursus akan dibantu dengan kefahaman pelajar terhadap kursus tersebut. Pelajar akan menjadi mahir tentang sesuatu ilmu apabila pelajar faham apa yang dipelajari. Menurut Lemieux (2001) kefahaman terbina melalui maklumat yang diperolehi, kualiti maklumat dan cara maklumat disampaikan. Selain itu, pemahaman pelajar dalam pembelajaran juga dibantu dengan persekitaran pembelajaran yang dikatakan menjadi penyumbang kepada kefahaman dan penguasaan pelajar terhadap apa yang dipelajari.

Manakala bagi kajian lain yang juga menguji pengaruh faktor latar belakang keluarga seperti pendapatan atau ekonomi keluarga serta pendidikan ibu bapa sebagai faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar mendapati bahawa faktor seperti tahap pendidikan ibu bapa mempengaruhi prestasi akademik pelajar manakala pendapatan atau ekonomi ibu bapa didapati tidak mempengaruhi prestasi akademik pelajar misalnya dapatan kajian oleh Totol et al. (2020). Namun, terdapat kajian di Malaysia yang juga mengkaji faktor pendidikan, pekerjaan serta pendapatan ibu bapa mendapati terdapat hubungan antara ketiga-tiga faktor ibu bapa yang diuji dalam kajian tersebut terhadap pencapaian akademik pelajar tetapi didapati hubungan adalah pada tahap signifikan yang lemah.

Kesimpulannya, walaupun dapatan kajian lepas ke atas pelbagai faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar adalah bercampur namun didapati faktor pelajar seperti minat, motivasi serta sikap pelajar menunjukkan faktor yang cenderung mempengaruhi prestasi akademik pelajar seperti dapatan dalam beberapa kajian lepas antaranya seperti

dapatan dalam kajian oleh Lastri et al. (2020); Mohd Erfy et al. (2019); Mohamad Shafiq & Noraini (2018) & Seham (2020). Sikap pelajar yang positif semasa proses pembelajaran menyebabkan motivasi serta komitmen yang ditunjukkan oleh pelajar juga adalah positif dan sebaliknya. Namun, walau bagaimanapun terdapat juga kajian yang menunjukkan sikap pelajar seperti minat tidak mempunyai hubungan signifikan dengan prestasi akademik pelajar seperti dapatkan dalam kajian oleh Hanifah Mahat et al. (2017) dalam subjek Geografi pelajar sekolah menengah di Sabah. Faktor seperti hasil kandungan pembelajaran bagi subjek Geografi yang sangat luas serta kekurangan bahan pembelajaran serta kemudahan seperti kemudahan makmal Geografi serta infrastruktur lain menyebabkan minat pelajar berkurangan terhadap subjek tersebut.

2.2 Faktor Pemilihan Kerjaya Dalam Kalangan Pelajar

Pilihan kerjaya adalah antara aspek penting dalam kehidupan setiap orang. Ianya melibatkan proses pembuatan keputusan yang mencabar terutama bagi individu yang tidak mengetahui atau tidak pasti kepada kerjaya yang mereka minati. Selain itu, disebabkan pemilihan kerjaya juga dipengaruhi banyak faktor menyebabkan ianya berbeza antara individu namun dapatkan kajian terhadap faktor yang mempengaruhi pemilihan kerjaya adalah berbeza-beza. Oleh itu, banyak kajian lepas telah dijalankan bagi memahami apakah faktor penyebab atau faktor yang mempengaruhi pemilihan kerjaya individu.

Menurut Baloch (2016) faktor pemilihan kerjaya boleh dikategorikan kepada 2 iaitu faktor iaitu fisiologi dan psikologi. Bagi faktor fisiologi adalah terdiri daripada komuniti, hubungan keluarga, keupayaan atau kemampuan keluarga, cita-cita serta motivasi, perubahan tren kerjaya, keperluan mendesak keluarga, kepuasan peribadi, nilai serta kepercayaan terhadap kerjaya tersebut, jantina dan juga personaliti individu. Manakala bagi faktor psikologi pula ianya terdiri daripada beberapa faktor seperti yang dibincangkan dalam teori tingkahlaku seperti teori oleh Ginsberg, Axelrod and Herman Theory -1951 (faktor realiti, pengaruh proses pembelajaran, faktor emosi serta faktor tanggapan individu terhadap kerjaya tersebut), kemudian teori oleh Super's theory of vocational choice – 1954 (pembangunan kerjaya berubah dari masa ke semasa mengikut pengalaman individu), Holland's Career Typology-1959 (individu tertarik dengan sesuatu kerjaya sekiranya kerjaya tersebut memenuhi keperluan peribadi serta dapat memberikan kepuasan), Lent, Brown and Hackett's social cognitive career theory -1987 (pilihan kerjaya dipengaruhi oleh kepercayaan individu), Parson's theory (melalui analisis keupayaan, kemahiran serta minat sendiri dan memadankan dengan kerjaya), Happenstances theory (bergantung kepada nasib) dan Creative job hunting (mendapatkan maklumat daripada individu lain yang sudah melakukan pekerjaan tersebut). Dapatkan kajian oleh Baloch (2016) mendapati bahawa pelajar perempuan di Kolej Islamabad cenderung untuk memilih kerjaya yang dihormati dan dapat memenuhi keperluan sosial kerana ia akan menjamin kehidupan individu. Kebiasaannya individu akan tertarik dengan pekerjaan yang dapat memberikan pendapatan yang tinggi.

Seterusnya kajian oleh Dibabe et al. (2015) yang menguji faktor pemilihan kerjaya kepada 2 faktor iaitu faktor dalaman dan faktor luaran pula mendapati bahawa faktor yang mempengaruhi pemilihan kerjaya oleh pelajar perakaunan di Universiti Bahir Dar, Ethiopia adalah faktor dalaman seperti minat kepada kursus perakaunan, keupayaan, keinginan untuk memulakan perniagaan, serta keperluan kepada persekitaran dinamik dan mencabar mempunyai kesan signifikan positif ke atas pemilihan kerjaya perakaunan. Manakala bagi faktor luaran seperti peluang pekerjaan, tanggungjawab serta peluang menimba pengalaman adalah faktor luaran yang mempengaruhi pemilihan kerjaya perakaunan namun bagi faktor status sosial ianya bukan faktor yang menjadi sebab pemilihan kerjaya perakaunan oleh responden. Seterusnya bagi faktor sosial pula didapati pengaruh keluarga adalah faktor yang berpengaruh ke atas pemilihan kerjaya perakaunan.

Dapatan kajian oleh Haslinah Muhamad et al. (2016) di Malaysia adalah selari dengan kajian oleh Dibabe et al. (2015). Kajian yang berbentuk kualitatif yang dijalankan terhadap pelajar perakaunan tahun akhir di Universiti Putra Malaysia mendapati bahawa minat kepada kursus perakaunan, persepsi sendiri terhadap kerjaya perakaunan serta pengaruh keluarga, pensyarah serta pengaruh kawan adalah faktor dalaman yang mempengaruhi pemilihan terhadap kerjaya perakaunan. Manakala faktor seperti pencapaian akademik, gaji dan pengalaman daripada latihan industri adalah faktor luaran yang akan mempengaruhi pilihan kerjaya perakaunan. Minat dikatakan adalah antara faktor utama kepada pemilihan kerjaya dan responden mengatakan bahawa mereka berminat kepada kerjaya perakaunan kerana mempunyai tanggapan positif ke atas peluang kerjaya perakaunan yang lebih luas, selain responden menyukai pengiraan dan percaya ianya memenuhi keupayaan dan kebolehan pelajar.

Namun begitu, dapatan kajian oleh Faizah Mohd Khalid dan Fatimah Hanim (2020) berbeza dengan dapatan oleh Haslinah Muhamad et al. (2016) kerana dapatan kajian ini mendapati faktor luaran seperti gaji dan tanggapan populariti kerjaya perakaunan bukan faktor yang mendorong pemilihan kerjaya perakaunan. Namun begitu faktor seperti minat, keseronokan melakukan kerja perakaunan, nasihat oleh pihak yang dipercayai, pendedahan yang diberikan oleh pengamal perakaunan serta pengetahuan yang diperolehi semasa belajar adalah faktor yang mendorong kepada menjadikan perakaunan sebagai pilihan kerjaya. Dapatan oleh Faizah Mohd Khalid dan Fatimah Hanim (2020) terhadap faktor dalaman sebagai pendorong kepada pemilihan kerjaya perakaunan adalah selari dengan dapatan oleh Dewi dan Surya (2020) yang juga mendapati faktor dalaman adalah faktor yang mendorong kepada pemilihan perakaunan sebagai kerjaya oleh pelajar perakaunan di 6 buah universiti di Semarang, Indonesia. Begitu juga dengan faktor luaran, pendedahan kepada kerjaya perakaunan serta nilai sosial. Namun dapatan oleh Dewi dan Surya (2020) mendapati pihak ketiga seperti keluarga, rakan, pensyarah dan sebagainya tidak menunjukkan hubungan positif tetapi tidak signifikan terhadap pemilihan kerjaya dapatan ini bertentangan dengan dapatan kajian oleh Haslinah Muhamad et al. (2016) dan Dibabe et al. (2015).

Manakala terdapat kajian lepas seperti kajian oleh Faizah Mohd Khalid et al. (2021), yang memecahkan faktor yang mendorong pemilihan kerjaya perakaunan kepada jangkaan faedah, persekitaran kerja dan pengaruh lain sebagai faktor yang mempengaruhi pemilihan perakaunan sebagai kerjaya di Malaysia. Kajian ini dijalankan terhadap pelajar Sarjana Muda Perakaunan tahun tiga dan pelajar tahun akhir di Universiti Tenaga Nasional mendapati responden cenderung memilih perakaunan sebagai kerjaya kerana jangkaan faedah yang akan diperolehi seperti aspek jaminan kerjaya, imbuhan yang kompetitif, kerjaya yang berprestij serta pilihan kerjaya yang pelbagai dalam bidang perakaunan adalah merupakan tarikan utama pelajar terhadap kerjaya perakaunan. Selain itu, dapatan kajian ini juga membuktikan bahawa faktor lain seperti pengaruh ibu bapa serta pengaruh rakan juga adalah faktor pendorong kepada pemilihan kerjaya dalam perakaunan.

Oleh yang demikian, berdasarkan kepada sorotan kajian lepas yang mendapati faktor yang mendorong pemilihan bidang perakaunan sebagai kerjaya didapati tidak konsisten terhadap beberapa faktor yang diuji namun bagi faktor sikap pelajar seperti minat, motivasi dan sebagainya menunjukkan dapatan lebih konsisten. Oleh itu, kajian ini mengandaikan bahawa faktor pengaruh prestasi akademik iaitu faktor pelajar berhubungan secara signifikan ke atas minat kepada profesion perakaunan.

H₁: Terdapat hubungan signifikan di antara faktor pengaruh prestasi akademik pelajar (faktor pelajar) terhadap minat kepada profesion perakaunan.

3. Metodologi

Kajian ini dijalankan di Politeknik Kota Kinabalu. Respondan kajian adalah merupakan pelajar daripada Diploma Akauntansi. Seramai 109 sampel pelajar daripada Semester 1 sehingga Semester 6 (pelajar yang menjalani latihan industri) telah memberi respon ke atas kajian ini. Item kajian seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2 adalah adaptasi dari kajian Velasco (2019). Teknik persampelan rawak mudah digunakan untuk mengambil data. Data yang diperolehi dianalisis secara deskriptif dan menggunakan regresi linear untuk mengenal pasti hubungan pembolehubah. Penentuan tahap dalam analisis item kajian dibahagikan kepada 4 kategori dan diukur berdasarkan nilai skor min sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Dicky et al. (2019)

4. Hasil Kajian

a. Latar Belakang Responden

Latar belakang responden adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Majoriti responden kajian adalah pelajar perempuan iaitu sebanyak 74.3% manakala pelajar lelaki sebanyak 25.7%. Responden tertinggi yang memberi maklumbalas ke atas soal selidik kajian ialah dalam kalangan pelajar tahun 1 iaitu terdiri daripada pelajar semester 1 dan pelajar semester 2 iaitu seramai 37.6% pelajar. Maklumat yang diperolehi mendapati terdapat responden yang mempunyai ahli keluarga yang bekerja sebagai akauntan atau yang berkaitan dengan bidang perakaunan iaitu sebanyak 27.5%.

Jadual 2: Latar Belakang Responden

Item	n	%
Jantina	Lelaki	28 25.7
	Perempuan	81 74.3
Tahun pengajian	1 (sem 1 dan 2)	41 37.6
	2 (sem 3 dan 4)	30 27.5
	3 (sem 5 dan 6)	21 19.3
	Pelajar LI	17 15.6
Sumber kewangan	Bekerja sendiri	3 2.8
	Biasiswa	14 12.8
	Ibu bapa	72 66.1

	Pinjaman pendidikan	20	18.3
HPNM	1.00 ke bawah	1	0.9
	2.00 - 2.99	3	2.8
	3.00 - 3.33	16	14.7
	3.43 - 3.67	29	26.6
	3.68 - 4.00	42	38.5
	Semester 1 (tiada HPNM)	18	16.5
Mempunyai ahli keluarga yang bekerja sebagai akauntan @ bidang perakaunan yang berkaitan (audit/cukai)?	Tidak	79	72.5
	Ya	30	27.5
Pengaruh keluarga menceburi kerjaya perakaunan?	Tidak	53	48.6
	Ya	56	51.4

b. Faktor Pengaruh Prestasi Akademik (Faktor Pelajar) Dalam Kursus Perakaunan

Jadual 3: Item Faktor Pengaruh Prestasi Akademik (Faktor Pelajar) Dalam Kursus Perakaunan

Kod Item	Item kajian	Sisihan Piawai	Skor Min	Tahap
Faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) dalam kursus perakaunan				
F1	Mempunyai pengetahuan latar belakang perakaunan untuk membantu untuk lulus ujian.	1.167	3.523	Sederhana
F2	Banyak membuat latihan subjek berkaitan perakaunan.	0.845	3.908	Sederhana
F3	Sedang bekerja sambilan yang melibatkan asas perakaunan yang dapat memahami proses perakaunan dengan mudah, seperti aset dan liabiliti.	1.148	2.183	Rendah
F4	Rasa subjek mudah dan menyeronokkan.	0.924	3.670	Sederhana
F5	Belajar aliran perakaunan di sekolah menengah, yang membantu dalam diploma perakaunan	1.613	3.092	Sederhana
F6	Minat pengiraan terutamanya mencari untung atau rugi untuk perniagaan.	0.913	3.982	Sederhana
F7	Sentiasa mempraktikkan pengiraan di rumah, membincangkan masalah dengan pensyarah dan mencuba sendiri soalan.	0.947	3.560	Sederhana
F8	Tidak pernah ponteng mengikuti kelas perakaunan.	0.871	4.101	Tinggi

F9	Mudah untuk memahami istilah berbeza yang digunakan dalam perakaunan.	0.820	3.706	Sederhana
F10	Menghafal banyak peraturan perakaunan.	0.846	3.514	Sederhana
F11	Latihan soalan yang diberikan oleh pensyarah dan saya meminta bantuan rakan sekelas untuk memberi kefahaman.	0.737	4.110	Tinggi
F12	Suka kepada nombor dan pengiraan yang panjang.	0.928	3.807	Sederhana
F13	Tidak berputus asa sekiranya terlalu banyak untuk dipelajari dalam bidang perakaunan	0.827	4.037	Tinggi
Purata		0.665	3.630	Sederhana

Tahap minat terhadap profesion perakaunan

M1	Sangat berminat kerjaya sebagai akauntan.	0.843	4.046	Tinggi
M2	Berminat kerjaya sebagai akauntan kerana kerjaya akan menjamin kestabilan pekerjaan berbanding dengan kerjaya profesional yang lain.	0.854	3.954	Sederhana
M3	Berminat kerjaya sebagai akauntan kerana peluang untuk memperoleh gaji yang tinggi.	0.960	3.881	Sederhana
M4	Berminat kerjaya sebagai akauntan kerana akauntan ini amat dihargai oleh orang ramai.	0.912	3.761	Sederhana
Purata		0.782	3.911	Sederhana

c. Hubungan Faktor Pengaruh Prestasi Akademik (Faktor Pelajar) Dalam Kursus Perakaunan Dengan Minat Profesion Perakaunan

Jadual 4: Hubungan Faktor Pengaruh Prestasi Akademik (Faktor Pelajar) Dalam Kursus Perakaunan Dengan Minat Profesion Perakaunan

Pemboleh ubah bebas	Pemboleh ubah bersandar	B	Sisihan Piawai	nilai-t	nilai-p	Keputusan
Faktor Pengaruh Prestasi Akademik (Faktor Pelajar)	Minat Profesion Perakaunan	0.724	0.090	8.084	0.000	Signifikan

Jadual 3 menunjukkan tahap faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) dalam kursus perakaunan. Hasil analisis mendapati bahawa tiga item penting dalam faktor pelajar menyumbang kepada prestasi akademik pelajar iaitu soalan latihan yang diberikan oleh pensyarah dan meminta bantuan rakan sekelas untuk memberi kefahaman (skor min = 4.110); tidak pernah ponteng mengikuti kelas perakaunan (skor min = 4.101); dan tidak berputus asa sekiranya terlalu banyak perkara yang perlu dipelajari dalam bidang perakaunan (skor min = 4.037). Dapatan kajian ini adalah selari dengan dapatan oleh Seham (2020) yang mendapati bahawa pelajar yang sentiasa memberikan tumpuan serta sentiasa membincangkan hal berkaitan dengan pelajaran bersama rakan sekelas dan juga pelajar yang sentiasa berusaha menyiapkan tugas/ latihan yang diberikan oleh pensyarah akan dapat meningkatkan

kefahaman dan pencapaian pelajar terhadap sesuatu kursus. Sikap pelajar terhadap kehadiran dalam kelas juga menunjukkan bahawa pelajar mempunyai komitmen terhadap kursus yang dipelajari.

Sementara itu, berdasarkan kepada ringkasan hasil analisis regresi linear yang ditunjukkan dalam Jadual 4, menunjukkan bahawa faktor pengaruh prestasi akademik (faktor pelajar) berhubung secara positif signifikan ke atas minat profesion perakaunan ($\beta = 0.724$, $p > 0,000$). Dapatan ini menunjukkan bahawa faktor pelajar yang positif serta bermotivasi dalam kursus perakaunan seperti sentiasa membuat latihan, sikap tidak berputus asa dan sentiasa membuat perbincangan dengan rakan sekelas serta item-item lain yang dinyatakan sebagai faktor pelajar yang dinyatakan dalam kajian ini semakin tinggi minat pelajar terhadap profesion perakaunan pelajar Diploma Akauntansi di Politeknik Kota Kinabalu. Dapatan kajian ini adalah selari dengan dapatan kajian lepas antaranya seperti kajian oleh Nur Syazwani Mohammad Fadzillah et al. (2020), Faizah Mohd Khalid dan Fatimah Hanim (2020) dan Haslinah Muhamad et al. (2016). Faktor pelajar seperti sikap pelajar, minat pelajar, motivasi pelajar untuk belajar serta gaya pembelajaran adalah merupakan motivasi utama kepada pelajar yang akan membantu prestasi akademik pelajar kerana sikap positif yang ditunjukkan (Muhamad Shafiq & Noraini, 2018). Motivasi dalaman timbul dalam diri pelajar kerana pelajar merasa tertarik, mempunyai minat serta mempunyai pengetahuan dan kebolehan dalam bidang yang mereka minati. Perkara ini akan mempengaruhi kepercayaan serta keyakinan pelajar terhadap keupayaan dan pengetahuan dalam perakaunan dan akhirnya akan membantu meningkatkan keyakinan pelajar untuk mencapai matlamat pelajar memilih profesion perakaunan.

5. Kesimpulan

Penelitian kajian ke atas setiap item bagi faktor pengaruh prestasi akademik iaitu faktor pelajar yang menjadi fokus kepada kajian ini akan memberikan kefahaman yang lebih kepada apakah item dalam faktor pelajar yang membantu kepada prestasi akademik pelajar terhadap kursus perakaunan. Perkara ini penting bagi pihak yang terlibat seperti pensyarah untuk mengambil input kajian sebagai penambahbaikan bagi memantapkan lagi proses pembelajaran pelajar. Misalnya bagi item latihan di mana pelajar membuat latihan yang diberikan oleh pensyarah adalah antara item tertinggi dalam faktor pelajar yang membantu prestasi akademik pelajar dalam kursus perakaunan. Oleh itu, pensyarah yang mengajar kursus perakaunan adalah perlu memastikan pelajar diberikan latihan yang mencukupi dan latihan tersebut juga perlu dibincangkan di dalam kelas bagi membantu pemahaman pelajar terhadap topik-topik yang dipelajari dalam kursus perakaunan. Menurut Seifert (2004), sekiranya pelajar tidak memahami apa yang dibuat atau dipelajari akan menyebabkan pelajar tidak dapat menghayati dan menguasai topik atau kursus yang sedang dipelajari menyebabkan pelajar akan kurang berminat. Ini menjelaskan bahawa pemahaman adalah merupakan motivasi kepada pelajar untuk menguasai apa yang sedang dipelajari.

Manakala bagi memastikan bahawa profesion perakaunan sentiasa menjadi pilihan kerjaya pelajar perakaunan peranan aktif daripada pensyarah untuk terus mengalakkan pelajar mempunyai pengalaman pembelajaran positif dalam perakaunan serta melengkapkan ilmu pengetahuan pelajar perakaunan selari dengan jangkaan industri adalah penting. Usaha ini boleh dibuat melalui kolaborasi di antara institusi pengajian dengan badan profesional seperti MIA, CIMA, ACCA dan MICPA untuk meningkatkan kesedaran pelajar dan bagi memastikan maklumat pelajar tentang profesion perakaunan sentiasa terkini.

Seterusnya, kajian pada masa hadapan adalah dicadangkan untuk melihat hubungan faktor pengaruh prestasi akademik pelajar ke atas minat profesion perakaunan bukan sahaja kepada faktor pelajar seperti dalam kajian ini. Tetapi dicadangkan kajian akan datang untuk

melihat kepada faktor pengaruh prestasi akademik yang lain seperti faktor keluarga, faktor sekolah, faktor guru, faktor persekitaran dan sebagainya yang telah dibuktikan oleh kajian lepas sebagai faktor yang mempengaruhi prestasi akademik pelajar untuk melihat dan memahami hubungan faktor tersebut dengan minat dalam profesion perakaunan.

6. Rujukan

- Azza, S., & Puspitasari. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Dakwah* 2(2), 278-288.
- Baloch, M. (2016). The attitude of graduate students towards choice of career. *Insights In Language Society and Culture* 1(2), 86-107.
- Berita Harian Online. (2021). [Bidang perakaunan janjikan prospek kerjaya lebih meluas.](http://bharian.com.my) (bharian.com.my)
- Dorren, T.J.C., & Shahlan Surat. (2021). Sorotan literatur bersistematik: Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian akademik pelajar. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, Vol 6, 137-157.
- Dibabe, T. M., Wubie, A.W., & Wondmagegn, G.A. (2015). Factors that affect students' career choice in Accounting: A case of Bahir Dar University students. *Research Journal of Finance and Accounting*, Vol 6, 5.
- Dicky, W., Salmy, E., & Hairunnizam, W. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Faizah Mohd Khalid, Fatimah Hanim Abdul Rauf, Mohammad Aiman Afif Mohd Hanapiah, Muhammad Imran Joon, Nurul Afini Abdok Razak & Supraja Vijayandra. (2021). Factors Influencing Accounting Students' Career Choice in Malaysia. *Global Business and Management Research: An International Journal*, Vol 13, 4.
- Haslinah Muhamad, Mariati Mohd Salleh & Mohd Sufri Mohd Nordin. (2016). Factors influencing career choice of accounting students in University Putra Malaysia: Qualitative pilot study. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Science*, 1, 25-34.
- Halimatul Saadiah Kariya. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian akademik pelajar Politeknik Metro Betong Sarawak. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(4), 9-18.
- Hanifah Mahat, Paulin, C., P., L., Nasir Nayan, Mohamadisa Hashim & Yazid Saleh. (2017). Pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Geografi Sekolah Menengah di Sabah. *Jurnal Sains Humanika*, 9(2), 1-7.
- Lemieux, C., M. (2001). Learning contracts in the classroom: Tools for empowerment and accountability. *Journal of Social Work Education*. 20 (2), 263-276.
- Mohamad Rofian Ismail, Ahmad Redzuadin Ghazali, Khairatul Akmar Abdul Latif, Fahed Maromar & Saupi Man. (2020). Hubungan antara faktor dalaman dan luaran dalam mempengaruhi kemahiran menulis Bahasa Arab pelajar di institusi pengajian tinggi Malaysia. *e-Jurnal Bahasa dan Linguistik*, vol 2, 1.
- Mohd Erfy Ismail et al. (2019). Factors that influence students' learning: An observation on Vocational College students. *Journal of Technical Education and Training* 11(1), 93-99.
- Nor Syafinaz Shaffee, Emmarelda Maswesi Ahmad, Syed Iskandar Zulkarnain Sayd Idris, Rina Fadhilah Ismail & Erlane K Ghani. (2019). Factors influencing accounting students under-performance: A case study in a Malaysian Public University. *International Journal of Education and Practice*, 7, 41-53.
- Nur Syazwani Mohammad Fadzillah, Junaidah Jamaluddin, Mohd Azmi Nias Ahmad, Norlaila Mohd Din & Faizan Abdul Jabar. (2020). Factors affecting student performance in accounting subject: A case of Pre-Diploma students. *Journal for Social Sciences*, Vol23 (01).

- Ruhaznawati Md Rudzi. (2021). Pengaruh peranan pensyarah terhadap minat dan kecenderungan pelajar dalam subjek perakaunan. *4th International Virtual Conference on Economics Entrepreneurship and Management*. Usimtjarah.com.
- Siti Hafsa Taip. (2022). Kesediaan ke arah menjadi akauntan profesional: Kajian ke atas pelajar perakaunan. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial*, 5, 64-70.
- Seifert, T. L. (2004). Understanding student motivation. *Educational Research*, Vol 46,2.
- Seham, E, (2020). Motivational teaching strategies within Saudi University EFL classrooms: How to improve students' achievement? *International Journal of Language and Literary Studies*, 2(1), 124-141.
- Tohol, S., Edi, H., & Nila, K. (2020). Faktor-faktor determinan yang mempengaruhi prestasi pelajar siswa. *Jurnal Manajemen, Kepimpinan dan Supervisi Pendidikan*, 5(2), 191-205.
- Velasco, R. M. (2019). Factors Associated with Failure in Accounting: A Case Study of the Omani Students. *International Journal of Higher Education*, 8(6), 157-170.

PERBEZAAN GAYA HIDUP DALAM BERBELANJA: KAJIAN TERHADAP PELAJAR YANG MENDAPAT BANTUAN KEWANGAN DAN BERGANTUNG DENGAN IBU BAPA

Azuyaria Mat Puzi

Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu,
No. 4 Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park,
88460 Kota Kinabalu, Sabah
azuyaria@polikk.edu.my

Abstrak: Kajian ini bertujuan untuk menilai sama ada terdapat perbezaan dalam berbelanja di kalangan pelajar yang mendapat pinjaman pendidikan atau biasiswa berbanding dengan pelajar yang hanya bergantung kepada ibu bapa. Ini kerana terdapat andaian bahawa mereka yang bergantung dengan ibu bapa, perbelanjaan mereka lebih terkawal dan mungkin tidak dapat memenuhi banyak keinginan untuk membeli. Berbanding dengan mereka yang mendapat bantuan kewangan, kewangan mereka mungkin tidak dikawal oleh ibu bapa, justeru membolehkan mereka membeli apa sahaja yang mereka kehendaki. Sampel kajian ini terdiri daripada 71 pelajar program Diploma Perakaunan di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Pemilihan pelajar ini disebabkan terdapat tanggapan bahawa pelajar yang mempunyai asas perakaunan dan kewangan mempunyai kemahiran dalam menguruskan kewangan. Instrumen kajian menggunakan soal selidik yang diedarkan secara rawak menggunakan *Google Form*. Data kajian yang diperolehi akan dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan analisis deskriptif melalui skor min, hasil kajian yang diperolehi menunjukkan bahawa tiada perbezaan yang ketara antara gaya berjimat dan aktiviti hujung minggu bagi kedua-dua kumpulan. Kajian ini penting untuk merangka program kesedaran dalam berbelanja supaya wujud kesedaran untuk berjimat cermat dalam kalangan pelajar agar tidak menghadapi masalah kewangan semasa pengajian, lebih-lebih lagi dalam situasi ekonomi negara yang tidak menentu pada masa kini.

Kata kunci: Gaya hidup, tabiat berbelanja, masalah kewangan

1. PENGENALAN

Terdapat peningkatan dalam bilangan pelajar yang mendaftar di institusi pengajian tinggi, tetapi terdapat jurang yang besar antara bilangan graduan dengan jumlah biasiswa yang diberikan. Berikutan itu, kos pendidikan di institut pengajian tinggi awam dan swasta semakin meningkat dari hari ke hari (Mohiddin, 2020). Selain daripada perlu membelanjakan wang untuk tujuan pembelajaran seperti membeli bahan akademik, alat tulis dan sebagainya, pelajar juga terjejas dengan kenaikan harga barangan keperluan seperti makanan dan lain-lain. Ini kerana, mereka hanya bergantung kepada biasiswa, pinjaman atau bantuan kewangan yang diberikan oleh ibu bapa mereka. (Rahim et al., 2020). Biasanya sumber kewangan pelajar adalah daripada dua sumber iaitu daripada ibu bapa dan bantuan kewangan seperti biasiswa atau pinjaman pendidikan.

Terdapat andaian bahawa mereka yang bergantung dengan ibu bapa, perbelanjaan mereka lebih terkawal dan mungkin tidak dapat memenuhi banyak keinginan untuk membeli. Berbanding dengan mereka yang mendapat bantuan kewangan, kewangan mereka mungkin tidak dikawal oleh ibu bapa, justeru membolehkan mereka membeli apa sahaja yang mereka kehendaki. Namun begitu, ini bergantung kepada pengurusan kewangan seseorang dan tahap kesedaran tentang pentingnya berbelanja secara berhemah seperti yang dijelaskan dalam kajian Abd Rahman dan Sarib (2020). Justeru itu, berdasarkan senario ini, objektif kajian ini adalah untuk

menilai sama ada terdapat perbezaan dalam berbelanja dalam kalangan pelajar yang mendapat pinjaman pendidikan atau biasiswa berbanding dengan pelajar yang hanya bergantung kepada ibu bapa. Kajian ini penting dilaksanakan bagi merangka satu program kesedaran kepada pelajar tentang pentingnya mengamalkan tabiat berbelanja dengan berhemah. Memasuki IPTA adalah satu usaha yang menarik, tetapi kadangkala menakutkan bagi segelintir ibu bapa yang sebelum ini menguruskan kewangan anak mereka sendiri. Sekarang, mereka terpaksa meletakkan beban pengurusan kewangan di tangan anak masing-masing untuk menguruskannya sendiri. Ini kerana satu bidang khusus yang menyebabkan kesukaran pelajar ialah belajar untuk membuat belanjawan.

2. SOROTAN KAJIAN

Antara salah satu kesukaran bagi kebanyakan pelajar kolej ialah menentukan perbezaan antara item penting dan tidak penting. Barangan penting ialah perkara yang anda perlukan untuk kehidupan seharian dan kebersihan seperti makanan, pakaian, peralatan mandian dan keperluan untuk pendidikan pelajar seperti buku, komputer riba dan sebagainya. Item tidak penting ialah produk yang tidak diperlukan untuk kehidupan seharian, seperti kasut atau iPad baharu. Perkara yang tidak penting ialah perkara yang "senang untuk dimiliki" tetapi bukan barang yang "mesti dimiliki" (Troy Segal, 2021). Keadaan pengurusan kewangan ini agak sukar pada mulanya, seperti mengekang perbelanjaan diri sendiri untuk membeli barangan penting sahaja, namun lama-kelamaan perkara ini akan jadi mudah sehingga pelajar terbiasa hidup mengikut kemampuan mereka (Troy Segal, 2021).

Menurut Zulfaris et al. (2020), majoriti pelajar mengakui tidak dapat mengawal diri dalam menguruskan wang. Secara praktikal, kajian tersebut boleh menyumbang kepada ibu bapa dalam menyediakan anak-anak mereka untuk memupuk pengurusan kewangan yang mantap. Selain itu, Perbadanan Tabung Pendidikan Tinggi Nasional (PTPTN) perlu memantau proses pinjaman dan pengurusan serta mengatur program motivasi supaya pelajar lebih fokus kepada perbelanjaan pendidikan. Banyak kajian membuktikan bahawa bukan semua pelajar boleh berbelanja dengan berhemah. Kajian Thohiroh et al. (2015) menjelaskan bahawa boros adalah berbelanja pada suatu tempat yang tidak pada tempatnya dan melebihi ukuran yang semestinya. Kajian yang dijalankan oleh Abdollah et al. (2021) menunjukkan bahawa terdapat mahasiswa KUIM boros berbelanja. Kajian Miskan dan Fisol (2021) juga mendapati segelintir pelajar boros dalam berbelanja walaupun duit tersebut adalah pinjaman.

3. METODOLOGI PENYELIDIKAN

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang dijalankan dalam bentuk tinjauan. Seramai 71 orang pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah terlibat dalam kajian ini. Kaedah pungutan data yang digunakan teknik pensampelan rawak mudah. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah borang soal selidik. Item-item kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2. Data kajian yang diperolehi akan dianalisis secara deskriptif iaitu untuk mendapatkan skor min. Perbezaan di antara kumpulan (1) Biasiswa/pinjaman pendidikan dan (2) Ibu bapa/keluarga akan dinilai melalui skor min paling tinggi. Skor min yang lebih tinggi daripada kumpulan lain adalah kumpulan yang melebihi dalam gaya hidup mengikut item kajian. Penentuan tahap dalam analisis item kajian akan diukur berdasarkan nilai skor min sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 1 yang dibahagikan kepada 4 kategori.

Jadual 1: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Ngadiman et al. (2019)

4. HASIL KAJIAN

a. Latar belakang responden

Jadual 2 menunjukkan maklumat mengenai latar belakang responden yang terdiri daripada pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Seramai 71 responden telah memberikan respon terhadap item dalam borang soal selidik. Berdasarkan kepada maklumat ini seramai 33 peratus responden membiayai perbelanjaan sepanjang pengajian dengan menggunakan biasiswa atau pinjaman pendidikan, sementara majoriti adalah daripada pemberian ibu bapa atau keluarga pelajar.

Jadual 2: Latar Belakang Responden

	Item	n	%
Jantina	Lelaki	20	28.2
	Perempuan	51	71.8
Bangsa	Bumiputera Sabah	42	59.2
	Cina	3	4.2
	India	1	1.4
	Lain-lain	11	15.5
	Melayu	14	19.7
Kawasan kediaman	Bandar	38	53.5
	Luar bandar	33	46.5
Semester pengajian	1 (sem 1 dan 2)	9	12.7
	2 (sem 3 dan 4)	32	45.1
	3 (sem 5 dan 6)	30	42.3
Sumber kewangan	Biasiswa/ pinjaman pendidikan	24	33.8
	Ibu bapa/ keluarga	47	66.2
Pendapatan ibu bapa (RM)	1,000	16	22.5

	2,000	16	22.5
	3,000	4	5.6
	4,000	13	18.3
	5,000	10	14.1
	6,000	4	5.6
	7,000	2	2.8
	8,000	2	2.8
	9,000	2	2.8
	10,000	2	2.8
HPNM	2.00 - 2.99	4	5.6
	3.00 - 3.33	16	22.5
	3.43 - 3.67	24	33.8
	3.68 - 4.00	27	38.0

b. Perbezaan kumpulan berdasarkan skor min

Bahagian ini akan menunjukkan hasil analisis skor min bagi gaya perbelanjaan dan pola aktiviti hujung minggu bagi pelajar Politeknik Kota Kinabalu. Bagi gaya perbelanjaan berjimat, secara puratanya gaya perbelanjaan berjimat menunjukkan bahawa pelajar yang bergantung dengan wang saku daripada ibu bapa atau keluarga lebih berjimat berbanding dengan pelajar yang mendapat pinjaman atau bantuan kewangan yang lain. Manakala bagi skor min pola aktiviti hujung minggu menunjukkan bahawa pelajar yang mendapat bantuan kewangan lebih tinggi berbanding dengan pelajar yang bergantung dengan wang saku ibu bapa atau keluarga, di mana pelajar yang tidak mendapat bantuan kewangan lebih berjimat dalam berbelanja pada hujung minggu. Walaubagaimanapun, perbezaan tersebut tidak begitu ketara antara gaya berjimat dan aktiviti hujung minggu bagi kedua-dua kumpulan.

Jadual 2: Item kajian dan perbezaan mengikut kumpulan berdasarkan nilai min

No. Item	Item Kajian	SKOR MIN-Mendapat Basiswa/ Pinjaman (1)	SKOR MIN-Bergantung dengan Ibu bapa/ Keluarga (2)	Kumpulan Tertinggi
Gaya perbelanjaan berjimat				
G1	Saya membuat perbelanjaan untuk memenuhi keperluan asas sahaja.	3.75	4.02	(2)
G2	Saya berbelanja mengikut bajet	4.04	3.98	(1)
G3	Saya kerap berbincang dengan keluarga mengenai masalah kewangan.	3.13	3.30	(2)
G4	Saya kerap membeli sesuatu secara spontan	3.00	2.77	(1)

G5	Saya menulis senarai keperluan sebelum membeli	3.58	3.74	(2)
G6	Saya berbelanja berdasarkan senarai item yang dirancang	3.75	3.66	(1)
G7	Saya kerap berunding untuk mendapatkan harga yang lebih rendah	3.29	3.32	(2)
G8	Saya selalu membandingkan harga barang sebelum berbelanja	4.00	4.04	(2)
	Purata	3.57*	3.60*	(2)
Pola aktiviti hujung minggu				
A1	Pergi ke pawagam menonton wayang pada hujung minggu	2.04	1.81	(1)
A2	Gemar melepak di restoran bersama kawan-kawan	2.25	2.17	(1)
A3	Membuat lawatan ke tempat-tempat menarik atau pelancongan pada masa cuti	2.04	1.94	(1)
A4	Gemar melanggan permainan digital dalam talian	1.83	1.89	(2)
A5	Gemar membeli pakaian berjenama atau baru	2.04	1.98	(1)
A6	Menyewa basikal atau peralatan sukan untuk riadah	1.67	1.74	(2)
A7	Menyewa kereta sewa/e-hailing daripada menggunakan bas awam	1.92	1.74	(1)
A8	Menginap di hotel/homestay pada masa cuti	1.67	1.74	(2)
A9	Gemar membelanja teman wanita/lelaki	1.38	1.74	(2)
	Purata	1.87*	1.86**	(1)

*tahap sederhana **tahap lemah

5. KESIMPULAN

Objektif ini adalah bertujuan untuk menilai sama ada terdapat perbezaan dalam berbelanja di kalangan pelajar yang mendapat pinjaman pendidikan atau biasiswa berbanding dengan pelajar yang hanya bergantung kepada ibu bapa. Hasil dapatan secara deskriptif dengan

membandingkan nilai min, mendapati bahawa secara puratanya gaya perbelanjaan berjimat menunjukkan pelajar yang bergantung dengan wang saku ibu bapa atau keluarga lebih berjimat berbanding dengan pelajar yang mendapat pinjaman atau bantuan kewangan yang lain. Manakala bagi skor min pola aktiviti hujung minggu pula menunjukkan bahawa pelajar yang mendapat bantuan kewangan lebih tinggi berbanding dengan pelajar yang bergantung dengan wang saku ibu bapa atau keluarga. Secara keseluruhannya, perbezaan ini tidaklah terlalu signifikan kerana perbezaannya adalah kecil di antara dua kumpulan tersebut. Oleh yang demikian, pelajar perlu menguruskan kewangan dengan baik kerana menurut Williams, Haldeman dan Cramer (1996), individu yang mempunyai banyak masalah kewangan mempunyai kecenderungan untuk menghadapi pengurusan hutang yang serius. Justeru itu, kajian ini dilakukan untuk memberi perhatian kepada tabiat pelajar dalam menguruskan pinjaman yang diterima. Diharapkan pelaksanaan kajian dapat menjadi perintis dan dapat memberi gambaran yang lebih jelas tentang tabiat pelajar dalam menguruskan kewangan mereka.

6. RUJUKAN

- Abd Rahman, I., & Sarib, M. Y. M. (2020). Tahap Literasi Kewangan Di Kalangan Pekerja Sektor Awam: Kajian Majlis Amanah Rakyat (MARA). *Advanced Journal of Accounting and Finance*, 2(2), 1-15.
- Abdollah, A., Rais, N. A. M., Nordin, N. H., & Jaafar, I. S. (2021). Pengurusan Kewangan Mahasiswa Fakulti Keilmuan Islam Kolej Universiti Islam Melaka (Kuim) Menerusi Maqasid Syariah. *Jurnal Maw'izah*, 4(1), 81-93.
- Mohiddin, M. N. H. (2020). Kredibiliti Wakaf dalam Menangani Isu Pembiayaan Pengajian Tinggi. *International Research Journal of Shariah, Muamalat and Islam*, 2(4), 9-21.
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Rahim, H. A., Seng, N. D., Ngadiman, D. W. T., & Ismail, N. A. (2020). The Debt Management Patterns of Educational Loan Recipients Among Polytechnic Students in Kota Kinabalu, Sabah: An Empirical Study. *International Journal of Accounting*, 5(28), 49-57.
- Thohiroh, A. Q., Yuwono, S., & Psi, S. (2015). *Perilaku Konsumtif Melalui Online Shopping Fashion Pada Mahasiswi Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Troy Segal (2021). Money Management for College Students. Investopedia. <https://www.investopedia.com/financial-edge/0712/money-management-for-college-students.aspx>
- Williams, F. L., Haldeman, V., & Cramer, S. (1996). Financial concerns and productivity. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 7, 147.
- Zulfaris, M. D., Mustafa, H., Mahussin, N., Alam, M. K., & Daud, Z. M. (2020). Students and money management behavior of a Malaysian public university. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(3), 245-251.

Faktor Yang Mempengaruhi Kekerapan Pembelian Dalam Talian: Kajian Ke Atas Pelajar Politeknik.

Razinah Sikul

Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu,
No 4 Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park,
88460 Kota Kinabalu Sabah, Malaysia
razinah@politeknik.edu.my

Abstract: Teknologi telah memberi banyak perubahan dalam bidang perniagaan, bermula dari pembelian secara tradisional kepada pembelian dalam talian. Pembelian dalam talian juga dilihat semakin diterima dalam kalangan rakyat Malaysia dan banyak kajian dijalankan mendapati pembelian melalui internet menunjukkan peningkatan setiap tahun. Kajian perlu dijalankan untuk menilai apakah faktor-faktor yang mendorong kepada pembelian dalam talian, khususnya kepada generasi muda masa kini. Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bertujuan untuk menilai sejauh mana faktor internet, kepercayaan dan keselamatan mempengaruhi pembelian melalui talian internet. Sampel kajian ini adalah seramai 129 orang pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS). Data diperoleh dengan menggunakan soal selidik yang diedarkan menggunakan *google form* dengan teknik persampelan rawak. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan perisian SPSS versi 2022. Hasil analisis yang dijalankan menunjukkan bahawa faktor kemudahan internet memperoleh min 3.572, kepercayaan memperoleh min 3.513 dan keselamatan memperoleh min 3.992. Kajian ini penting bagi menentukan aspek mana yang perlu dibimbing kepada pelajar dalam senario pembelian dalam talian yang dilihat menjadi norma pada masa kini.

Kata kunci: Faktor pembelian dalam talian, kemudahan internet, kepercayaan, keselamatan

1. Pengenalan

Membeli-belah melalui internet merupakan satu fenomena yang terus berkembang pesat pada masa kini. Tinjauan terhadap pertumbuhan teknologi dalam industri perniagaan mendapati terdapat potensi luas bagi pasaran menerusi e-dagang berkembang dengan maju. Kemudahan membeli-belah dalam talian menjadikannya trend baru muncul dalam kalangan pengguna, terutamanya golongan muda. Kelaziman membeli-belah dalam talian telah meningkatkan minat peruncit atau peniaga untuk memberi tumpuan kepada promosi dan penjual melalui platform online (Lim et al., 2016). Perniagaan e-dagang telah menjadi popular di seluruh dunia disebabkan kemudahan dan manfaat seperti menjimatkan masa, pengguna semakin cenderung untuk membeli lebih banyak perkara daripada platform e-dagang dan bukannya dari kedai fizikal (Combs, 2020). Ini dibuktikan apabila platform e-dagang terkemuka Asia Tenggara iaitu Lazada mencatatkan pencapaian baharu bagi festival jualan 11.11 dengan hampir 10 juta lebih pengguna serta lebih sekali ganda jumlah penjual di seluruh rantau pada tahun 2019. (Harian Metro, 2019). Begitu juga Shopee adalah satu-satunya platform pasaran online yang semakin meningkat melalui strategi pemasaran yang agresif (Combs, 2020).

Menurut kenyataan media daripada Jabatan Perangkaan Malaysia pada 12 April 2021 berkaitan penggunaan dan capaian ICT oleh individu dan isi rumah 2020 menunjukkan bahawa peratusan rakyat Malaysia membuat pembelian barangan atau perkhidmatan di atas talian iaitu

melalui platform telefon, WhatsApp dan Facebook meningkat daripada 22.5% pada tahun 2019 kepada 54.4% pada tahun 2020. Manakala pembelian melalui Shopee, Lazada dan Grab juga meningkat daripada 35.2% pada tahun 2019 kepada 45% pada tahun 2020. Laporan Ekonomi Tahun 2013/2014 turut mendedahkan bahawa 11.8 juta rakyat Malaysia dianggarkan mempunyai akaun Facebook dengan lebih 80 peratus melayari internet untuk mengakses Facebook.

Namun begitu, banyak isu berkaitan dengan penipuan yang berlaku dalam perniagaan dalam talian. Laporan oleh Nurul Hidayah (2021) mendedahkan bahawa Jabatan Siasatan Jenayah Komersial (JSJK) Bukit Aman mendapati sebanyak 5,848 kes penipuan e-dagang dilaporkan sepanjang tahun lalu di seluruh negara membabitkan kerugian kepada mangsa lebih RM41 juta. Penipuan ini menurut Combs (2020), mengundang ketidakpercayaan yang semakin meningkat, disebabkan lebih banyak penipuan internet, menjadikan pengguna kurang berminat dengan syarikat yang terdesak untuk menjual atau kelihatan tidak profesional. Oleh yang demikian, peniaga dalam talian harus terus memastikan pelanggan sentiasa mendapat pengalaman yang positif, lancar dan konsisten. Pengguna juga mengharapkan syarikat menyelesaikan sebarang masalah dengan cepat, menarik secara visual dan mudah dinavigasi. Berdasarkan kepada senario yang berlaku dalam dunia perniagaan dalam talian, kajian ini dijalankan untuk melihat apakah faktor-faktor yang mendorong kepada pembelian dalam talian. Oleh yang demikian, objektif kajian ini adalah untuk menilai sejauh mana faktor internet, faktor kepercayaan dan faktor keselamatan mempengaruhi pembelian dalam internet dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK), Sabah dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS), Perlis. Kajian ini akan dapat membantu untuk membimbing generasi muda khususnya pelajar yang sememangnya terdedah kepada aktiviti internet supaya mereka tidak menjadi mangsa penipuan internet.

2. Sorotan Kajian

Pembelian dalam talian atau membeli-belah atas talian didefinisikan sebagai aktiviti atau tindakan membeli produk dan perkhidmatan melalui Internet (Marketbusinessnews.com). Pengguna akan melakukan urusan secara atas talian, meneliti laman web penjual, lalu memilih sesuatu produk serta mengatur cara penghantarannya. Pembeli boleh memilih sama ada membayar barangan atau perkhidmatan secara atas talian dengan kad kredit atau kad debit atau membayar semasa penerimaan barangan. Menurut Mandal & Sur (2017) dalam kajian konseptual mereka tentang pembelian atas talian, menyatakan bahawa faktor kepercayaan dan keselamatan urusan adalah antara faktor halangan ke atas niat membeli belah di atas talian. Sementara itu, faktor kemudahan internet seperti pilihan pembayaran, kemudahan pengalaman membeli atas talian, penghantaran dan logistik pengembalian produk adalah sebagai faktor motivasi. Faktor kemudahan internet sebagai faktor motivasi disokong oleh kajian Vashishtha dan Kumar (2016) yakni ianya mempunyai pengaruh besar ke atas aktiviti pembelian secara atas talian di India, manakala faktor penghalang adalah faktor perkhidmatan internet itu sendiri yang menjadi isu kepada kejayaan e-Dagang. Kelebihan terbesar e-Dagang ialah keupayaan untuk menyediakan transaksi beli-belah yang selamat melalui internet dan ditambah dengan pengesahan dan pengesanan transaksi kad kredit yang cepat. Kajian tentang faktor penggalak dan faktor penghalang adalah sangat penting untuk memahami situasi di kalangan pelajar, iaitu sama ada faktor-faktor seperti kemudahan internet, kepercayaan dan keselamatan juga turut memberi pengaruh ke atas pembelian atas talian mereka.

Dalam kajian oleh Rehman et. al., (2019) pula menyatakan bahawa pengguna mempunyai kepercayaan yang rendah kerana ancaman yang tinggi berkaitan dengan pembelian dalam talian berbanding dengan membeli-belah luar talian. Ini kerana membeli-belah dalam talian menyebabkan pelanggan menghadapi kesukaran untuk mengakses produk secara fizikal

selain masalah privasi serta keselamatan semasa transaksi. Pembelian melalui internet disebut sebagai tugas berisiko di dalam pasaran elektronik (Almoussa, 2011). Kemungkinan pengguna internet menanggung kerugian kewangan kerana mereka tidak berpuas hati dengan produk dan harga yang dibayar untuk membeli produk lebih tinggi (Featherman dan Pavlou, 2003). Dai, Forsythe dan Kwon (2014) menyatakan bahawa produk mungkin tidak memenuhi kriteria prestasi yang diperlukan yang awalnya disebutkan di laman web dari segi pandangan, warna dan bentuk.

Selain itu, kepercayaan juga boleh mempengaruhi pembelian dalam talian. Kepercayaan ditakrifkan sebagai persepsi pengguna dalam talian tentang peruncit dalam talian yang boleh dipercayai (Kim, Xu dan Gupta, 2012). Pembelian tradisional berbeza dengan pembelian dalam talian kerana terdapat ketidakpastian dan kesamaran semasa aktiviti pembelian dalam talian. Penjual dalam talian perlu membina kepercayaan pengguna dalam talian dan meyakinkan mereka bahawa membeli-belah dalam talian adalah lebih baik daripada membeli-belah di luar talian (Rehman et. al., 2019). Kaji Selidik yang dilakukan oleh Akroush dan Al-Debei (2015) mendapati bahawa kepercayaan dianggap sebagai peramal penting dalam menentukan tingkah laku pembelian dalam talian. Jika pengguna mempunyai kepercayaan yang tinggi terhadap pembelian dalam talian maka medium ini merupakan alternatif terbaik untuk mereka mendapatkan maklumat sebelum pembelian, membuat pembelian, menjimatkan masa, menjimatkan kos serta transaksi boleh dibuat dimana-mana sahaja.

Guo, Du dan Kou (2018) menyatakan bahawa membeli-belah dalam talian menyediakan kemudahan untuk berkongsi pengalaman mereka mengenai transaksi dan produk yang membantu potensi pelanggan melakukan transaksi. Pembelian internet memberikan kemudahan yang lebih baik kepada pelanggan dalam talian kerana hanya memerlukan usaha yang sedikit sahaja untuk membeli barang (Khan dan Khan 2018). Tambahan pula, keputusan pelanggan boleh dipengaruhi dengan ketara kerana kemudahan yang baik serta kelajuan transaksi (Duarte, e Silva dan Ferreira 2018). Membeli-belah dalam talian meningkat dengan cepat hari demi hari kerana pengguna tidak mempunyai banyak masa untuk mengunjungi kedai kerana faktor kesibukan (Ashraf, Thongpapanl & Razzaque 2015; Sheikh, Abbas & Mahmood (2015).

3. Metodologi

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang dijalankan dalam bentuk tinjauan. Sampel kajian pelajar terdiri daripada seramai 129 pelajar dari Politeknik Kota Kinabalu, Sabah dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Perlis daripada pelbagai program. Teknik persampelan rawak mudah digunakan untuk mendapatkan data kajian melalui soal selidik. Item-item pemboleh ubah utama dalam soal selidik dibahagikan kepada 3 bahagian iaitu, faktor kemudahan internet, kepercayaan, dan keselamatan yang diadaptasi dari kajian Peter dan Santha (2017), Sevim dan Hall (2014) dan Ingaldi dan Brožova (2020), seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan dalam analisis ini dan penentuan tahap adalah berdasarkan kepada nilai skor min sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 2. Item yang dikaji adalah item Kemudahan internet, item Kepercayaan dan item Keselamatan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 di bawah.

3.1.1 Jadual 1: Item Kajian

Kod item	Item	Sumber
Kemudahan internet		
I1	Mempunyai kualiti internet yang baik	Peter dan Santha (2017)
I2	Kuota internet yang mencukupi.	
I3	Tidak tersekat ketika melayari internet	
I4	Tiada masalah untuk melayari mana-mana portal	
I5	Tiada masalah ketika untuk pembelian dalam talian	
I6	Tiada masalah membuat pembayaran secara online	
Kepercayaan		
K1	Laman web dengan pelbagai pilihan pembayaran lebih dipercayai	Sevim dan Hall (2014)
K2	Saya mempercayai platform web tempat saya membuat pembelian	
K3	Perniagaan yang beroperasi melalui Internet melakukan urusan niaga dengan sangat baik.	
K4	Banyak perniagaan Internet mempunyai imej positif di khalayak ramai	
K5	Berdasarkan pengalaman membeli dalam internet, peniaga dalam talian adalah jujur.	
K6	Berdasarkan pengalaman membeli dalam internet, peniaga dalam talian mengambil berat tentang pelanggan.	
K7	Berdasarkan pengalaman membeli dalam internet, peniaga dalam talian tidak <i>opportunistic</i> .	
Keselamatan		
S1	Berdasarkan pengalaman saya, pembelian dalam Internet adalah sangat selamat dan saya tidak mempunyai sebarang insiden tempahan untuk membeli-belah	Ingaldi dan Brožova (2020)
S2	Berdasarkan pengalaman saya, maklumat peribadi dan kewangan pembeli dilindungi oleh platform web tempat saya membuat pembelian	
S3	Pada zaman ini, membeli-belah dalam Internet cukup selamat dan dilindungi undang-undang	
S4	Berdasarkan pengalaman saya, membeli-belah Internet adalah pengalaman yang selamat.	

3.1.2 Jadual 2 : Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Jadual 2:Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Dicky et al. (2019)

4. Hasil Kajian

Kajian ini dijalankan dalam kalangan mahasiswa Politeknik Kota Kinabalu (PKK), Sabah dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS), Perlis bagi menilai sejauh manakah faktor internet, kepercayaan dan keselamatan terhadap pembelian atas talian yang dilakukan oleh mahasiswa. Jadual 3 menunjukkan perincial item demografi responden seperti jantina, lokasi institusi dan, langganan data bulanan, jenis data dan kekerapan pembelian dalam talian. Majoriti pelajar menggunakan talian telco prepaid (pra-bayar), tiada had langganan yang mungkin disebabkan keperluan pembelajaran dalam talian. Dapatan penting juga menunjukkan bahawa majority pelajar jarang membuat pembelian dalam talian. Keadaan ini berlaku disebabkan banyak factor seperti tiada keperluan dan perlu berjimat cermat untuk perbelanjaan asas sepanjang pengajian.

1. Latar belakang responden

Jadual 3 merujuk kepada latarbelakang responden merangkumi jantina, lokasi institusi responden, berapa langganan data sebulan responden, jenis data internet yang dilanggan serta kekerapan pembelian dalam talian di kalangan responden. Jadual 3 adalah penting untuk dapatan kajian kerana ianya memberi gambaran tentang factor keutamaan penggunaan kemudahan internet di kalangan responden, dalam mempengaruhi corak dan kekerapan pembelian barangan serta perkhidmatan di dalam talian.

Jadual 3: Latar belakang responden

	Item	n	%
Jantina	Lelaki	48	37.2
	Perempuan	81	62.8
Institusi	Politeknik Kota Kinabalu	81	63.0
	Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin	48	37.0
Langganan data bulanan	16GB - 30GB	15	11.6
	31GB - 50GB	11	8.5
	3GB ke bawah	17	13.2
	4GB - 15 GB	27	20.9

Jenis data	Tiada had	59	45.7
	Post-paid	18	14.0
	Prepaid	98	76.0
	Prepaid dan Post-paid	13	10.1
	Sangat kerap	5	3.9
Kekerapan pembelian dalam talian	Kerap	21	16.3
	Sentiasa	17	13.2
	Jarang	85	65.9
	Tidak pernah	1	.8

4.2 Analisis item kajian

Jadual 4 menunjukkan pengaruh faktor internet, kepercayaan dan keselamatan dalam pembelian atas talian. Merujuk kepada nilai skewness dan kurtosis, data yang dikumpulkan adalah normal kerana nilai berada antara +3 dan -3. Merujuk kepada penerangan dalam Jadual 2 (Dicky et al., 2019), secara keseluruhannya pengaruh kemudahan internet adalah pada tahap sederhana (skor min 3.572), kepercayaan pada tahap sederhana (skor min 3.513), manakala keselamatan juga pada tahap sederhana (skor min 3.384). Dapatan ini juga menunjukkan bahawa responden akan mengulangi pembelian barangan di online adalah pada tahap tinggi (skor min 4.000) dan responden juga akan mengulangi pembelian online di kedai yang sama (skor min 3.992).

Jadual 4: Pengaruh Faktor Internet, Kepercayaan Dan Keselamatan Dalam Pembelian Atas Talian

Item	Sisihan Piawai	Skewness	Kurtosis	Skor Min
Kemudahan Internet				
I1	1.031	-0.623	-0.201	3.457
I2	1.052	-0.580	-0.232	3.434
I3	0.961	-0.719	0.097	3.535
I4	1.006	-0.682	0.221	3.643
I5	0.920	-0.589	0.089	3.674
I6	0.959	-0.584	0.116	3.690
Purata	0.869	-0.756	0.481	3.572
Kepercayaan				
K1	0.981	-0.251	-0.478	3.411
K2	0.906	-0.390	-0.332	3.597
K3	0.916	-0.430	-0.102	3.581
K4	0.984	-0.293	-0.318	3.550
K5	0.949	-0.571	0.248	3.581
K6	1.001	-0.326	-0.292	3.481
K7	0.930	-0.436	-0.048	3.388
Purata	0.824	-0.518	0.063	3.513

	Keselamatan			
S1	1.011	-0.253	-0.126	3.295
S2	0.977	-0.540	0.018	3.465
S3	0.928	-0.334	-0.019	3.372
S4	0.980	-0.533	0.035	3.403
<i>Purata</i>	<i>0.874</i>	<i>-0.449</i>	<i>0.251</i>	<i>3.384</i>
Akan mengulangi pembelian barangan di online.	0.729	-0.369	-0.055	4.000
Akan mengulangi pembelian online di kedai yang sama.	0.931	-0.810	0.722	3.992

5 Cadangan dan Kesimpulan

Kajian ini dijalankan dalam kalangan mahasiswa Politeknik Kota Kinabalu (PKK), Sabah dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS), Perlis bagi menilai sejauh manakah faktor internet, kepercayaan dan keselamatan terhadap pembelian atas talian yang dilakukan oleh mahasiswa. Pembelian secara atas talian memberi faedah kepada pengguna kerana mereka tidak perlu mengeluarkan wang secara tunai dan dapat menggunakan kemudahan seperti perbankan dalam talian. Di samping itu, pengguna dapat menjimatkan lebih banyak masa dan memberi mereka kemampuan untuk memilih barang yang tidak terdapat di pusat membeli-belah. Walau bagaimanapun, kelemahan pembelian atas talian seperti maklumat peribadi pengguna mungkin terdedah akan menyebabkan kepercayaan dan keselamatan mereka terancam.

Secara ringkasnya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa mahasiswa mengakui bahawa mereka memang membuat pembelian secara atas talian. Majoriti responden iaitu seramai 59 orang atau sebanyak 45.7 peratus melanggan internet tanpa had dan majoriti juga melanggan data jenis prepaid iaitu sebanyak 98 orang atau bersamaan 76 peratus. Berkaitan dengan kekerapan pembelian barang dalam talian majoriti mahasiswa menjawab mereka jarang membuat pembelian secara atas talian iaitu 85 orang iaitu 65.9 peratus. Merujuk kemudahan internet, majoriti mahasiswa menyatakan mereka tidak menghadapi masalah dalam melayari mana-mana portal, tiada masalah dalam pembelian atas talian serta dalam membuat pembayaran atas talian. Ini menunjukkan kemudahan internet dalam pembelian atas talian adalah konsisten kepada mahasiswa yang menggunakannya. Ini diperkuatkan lagi dengan Laporan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia pada 12 April 2021 berkaitan penggunaan dan capaian ICT oleh individu dan isi rumah 2020 menunjukkan bahawa peratusan rakyat Malaysia membuat pembelian barangan atau perkhidmatan di atas talian iaitu melalui platform telefon, WhatsApp dan Facebook meningkat daripada 22.5% pada tahun 2019 kepada 54.4% pada tahun 2020. Walaupun pembelian secara atas talian menjadikan membeli-belah lebih mudah tanpa menghadirkan diri secara fizikal, namun ia juga lebih mudah kepada penjenayah untuk melakukan aktiviti penipuan mereka. Merujuk kepada penerangan dalam Jadual 2 (Dicky et al., 2019), secara keseluruhannya pengaruh kemudahan internet adalah pada tahap sederhana (skor min 3.572), kepercayaan juga pada tahap sederhana (skor min 3.513), manakala keselamatan juga pada tahap sederhana (skor min 3.384). Dapatan ini juga menunjukkan bahawa responden akan mengulangi pembelian barangan di online adalah pada tahap tinggi (skor min 4.000) dan responden juga akan mengulangi pembelian online di kedai yang sama (skor min 3.992). Dapatan dalam kajian ini juga menunjukkan bahawa responden akan

mengulangi pembelian barangan di online adalah pada tahap tinggi (skor min 4.000) dan responden juga akan mengulangi pembelian online di kedai yang sama (skor min 3.992).

Implikasi kajian ini, penyelidik mendapati wujudnya keperluan untuk mendidik pelajar tentang aspek kepercayaan dan keselamatan dalam penggunaan yang melibatkan pembayaran. Ini kerana mungkin berlaku yang tidak diingini pada masa hadapan akibat kepada kepercayaan yang tinggi terhadap platform pembelian dalam talian. Penyelidik menyarankan pengguna bijak dalam memuatnaik sebarang data atau maklumat di internet atau media sosial. Pengguna perlu prihatin berkaitan isu privasi dan keselamatan dan melindungi maklumat peribadi mereka daripada terdedah kepada pihak yang tidak bertanggungjawab. Ini termasuklah kepada pengguna media sosial dan juga mereka yang melakukan pembelian dalam talian. Pengkaji juga mencadangkan bahawa pengguna perlu membuat tapisan jenis dan aplikasi media sosial mereka terutamanya sebelum melakukan pembelian atas talian. Secara keseluruhannya, kajian ini mencapai objektif yang disasarkan. Penemuan kajian boleh digunakan oleh pihak penyedia kemudahan internet seperti Institusi Pengajian Tinggi untuk menggalakkan pengguna terutamanya pelajar mereka sebagai keselesaan berurus niaga secara atas talian melalui penyediaan kemudahan sistem internet yang baik. Pembelajaran pada era pandemik telah memaksa ramai pengguna untuk beralih kepada sistem secara atas talian, pihak IPT perlu menyediakan sistem wifi yang selamat dan boleh dipercayai oleh pelajar sebagai salah satu tarikan untuk pelajar baru memilih institusi mereka sebagai pusat pengajian pilihan utama, di samping melakukan transaksi urusan peribadi mereka seperti membeli belah secara atas talian dan urusan perbankan.

5. Penghargaan

Kajian ini merujuk kepada statistik yang diperolehi dari sampel pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS) yang dibantu sepenuhnya oleh pensyarah Jabatan Perdagangan PKK dan terutamanya oleh pensyarah Jabatan Perdagangan PTSS.

6. Rujukan

- Akroush, M. N., & Al-Debei, M. M. (2015). An integrated model of factors affecting consumer attitudes towards online shopping. *Business Process Management Journal*, 21(6), 1353–1376
- Almousa, M. (2011). Perceived risk in apparel online shopping: a multi dimensional perspective. *Canadian Social Science*, 7(2), 23-31.
- Arisah et. al. (2016). Amalan Pembelian Secara Atas Talian dan Faktor-Faktor Mempengaruhi. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJ6 SSH) Volume 1, Issue 3, June 2016.*
- Ashraf, A. R., Thongpapanl, N., & Razzaque, M. (2015). Adoption of online shopping: A technology acceptance perspective. In *Ideas in marketing: Finding the new and polishing the old* (pp. 826-826). Springer, Cham.
- Coker et al., 2011; Celik, 2011. Online repatronage intention: An Empirical Study Among Malaysian Experienced Online Shoppers. *International Journal of Retail & Distribution Management* 42(5) April 2014.
- Combs, H. W. (2020). A Study of Factors Influencing the Online Purchasing Intention Toward Online Shopping in Thailand.
- Dai, B., S. Forsythe, dan Wi-Suk Kwon. (2014). The Impact Of Online Shopping Experience On Risk Perceptions And Online Purchase Intentions: Does Product Category Matter? *Journal of Electronic Commerce Research*. 15(1), 13-24.

- Dicky, W., Salmy, E., & Hairunnizam, W. (2019). Self-Esteem Levels of the Indebted Lower-Income Group and the Role of Organizations in the Plantation Sector. Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu.
- Duarte, P., e Silva, S. C., & Ferreira, M. B. (2018). How convenient is it? Delivering online shopping convenience to enhance customer satisfaction and encourage e-WOM. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 44, 161-169.
- Featherman, M. dan Pavlou, P. 2003. Predicting E-Services Adoption: A Perceived Risk Facets Perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*.
- Guo, C., Du, Z., & Kou, X. 2018. Products ranking through aspect-based sentiment analysis of online heterogeneous reviews. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 27(5), 542-558.
- Harian Metro. (November 14, 2021). Lazada Catat Rekod. HMetro. Diambil dari pautan <https://www.hmetro.com.my/bisnes/2019/11/517001/lazada-catat-rekod>
- Ingaldi, M., & Brožova, S. (2020). Safety of Online Shopping According to Customers. *System Safety: Human-Technical Facility-Environment*, 2 (1), 73-81.
- Jailani (2015). Amalan Keselamatan Siber Dalam Kalangan Pelajar B40 Terhadap Aktiviti Pembelian Dalam Talian. *Jurnal Personalia Pelajar* 21(2): 85-93.
- Khan, S. K., Ali, N., Khan, N. A., Ammara, U., & Anjum, N. (2020). Understanding multiscreening phenomenon for online shopping through perspective of self-regulation and dual process theory: Case of Chinese young generation. *Electronic Commerce Research and Applications*, 42, 100988.
- Mandal, B. C., & Sur, S. (2017). Conceptualizing a Model for Online Shopping Intention: A Literature Review. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management and Applied Science*", ISSN, 2278 (2540), 109-112.
- Mazlina, J., Nek Kamal Y.Y. (2014). Tinjauan: Pola Gelagat Pengguna Ke atas Keputusan Pembelian Secara Atas Talian. Unpublished Article.
- Mujiyana dan Elissa (2013). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Via Internet Pada Toko Online.
- Nugraha, A. & Dewi, K. 2015. Strategi Pemasaran Melalui Media Sosial dan Minat Beli Pelajar. *Jurnal Simbolika*. 1(2).
- Online shopping. Definition and meaning (2022). Market Business News. Retrieved from <https://marketbusinessnews.com/financial-glossary/online-shopping-definition-meaning/>
- Peter, G., & Santha, S. (2017). Student Satisfaction with Internet Usage. *International Journal of Management, IT and Engineering*, 7(9), 114-121.
- Pitchan, Siti Zobidah et. al., Amalan Keselamatan Siber Pengguna Internet terhadap Buli Siber, Pornografi, E-Mel Phishing dan Pembelian dalam Talian. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication* Jilid 35(3) 2019: 212-227.
- Rehman, S., Bhatti, A., Mohamed, R. et al. The moderating role of trust and commitment between consumer purchase intention and online shopping behavior in the context of Pakistan. *J Glob Entrepr Res* 9, 43 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40497-019-0166-2>
- Sevim, N., & Hall, E. E. (2014). Consumer Trust Impact on Online Shopping Intent. *Journal of Internet Applications and Management*, 5(2), 19-28.
- Sheikh, J. A., Abbas, A., & Mehmood, Z. (2015). Design consideration of online shopping website to reach women in Pakistan. *Procedia manufacturing*, 3, 6298-6304.
- Susanti, V., Hadi, C., & Si, M. (2013). Kepercayaan Konsumen dalam Melakukan Pembelian Gadget secara Online. *Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi*, 2(01), 04.
- Vashishtha, R., & Kumar, S. (2016). A Study of E-Commerce and Online Shopping. *Journal of Commerce and Trade*, 11(1), 91-96.

TEORI KEUSAHAWANAN: SEJAUH MANA PRAKTIKALNYA DALAM KALANGAN PELAJAR

Saima Saleng¹, Aishah Abdul Ghapar²

Polyethnic Kota Kinabalu
88460 Kota Kinabalu, Sabah
saima@polikk.edu.my
Commerce Department, Polyethnic Kota Kinabalu
88460 Kota Kinabalu, Sabah
aishah_ghapar@polikk.edu.my
Commerce Department, Polyethnic Kota Kinabalu
88460 Kota Kinabalu, Sabah

Abstrak: Sejak kebelakangan ini pendidikan keusahawanan telah menjadi perhatian banyak Institusi pengajian Tinggi. Banyak perkara yang diterangkan seperti kepentingan, kelebihan, teori dan juga galakan untuk menjadi usahawan. Namun begitu sejauh mana pembelajaran berkaitan keusahawanan telah mendorong pelajar untuk menjadi usahawan secara praktikalnya. Justeru itu kajian dijalankan untuk menilai sejauh mana tahap aplikasi teori keusahawanan dalam kalangan pelajar di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Sampel kajian adalah terdiri daripada 142 pelajar diploma sepenuh masa telah dipilih daripada pelbagai jabatan di Politeknik Kota Kinabalu menggunakan pensampelan mudah. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah dengan menggunakan borang selidik. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil kajian mendapati bahawa ramai pelajar telah menjadikan keusahawanan sebagai topik perbincangan harian. Dapatan kajian ini akan membantu pembuat dasar, ahli akademik, pensyarah keusahawanan dalam membentuk pendidikan keusahawanan dalam sistem pendidikan tinggi yang lebih sistematik, lebih-lebih lagi dalam situasi pandemik Covid-19.

Kata kunci: Pendidikan keusahawanan, praktikal keusahawanan, pelajar Politeknik

1. Pengenalan

Institusi pengajian tinggi seperti kolej dan universiti telah menyedari nilai pendidikan keusahawanan adalah satu perkara yang penting sebagai kerjaya (Nasharudin & Harun, 2010) dan usaha untuk mempromosikan pembangunan peribadi pelajar melalui program pendidikan keusahawanan. Kepentingan mempelajari teori-teori keusahawanan di institusi pendidikan telah dibincangkan dalam banyak kajian (Leffler, 2009; Barba-Sánchez et al, 2016; Oosterbeek, Van Praag dan Ijsselstein, 2010). Pendidikan keusahawanan akan membantu pelajar dari semua latar belakang sosioekonomi untuk berfikir di luar kotak dan memupuk bakat dan kemahiran yang tinggi. Ini akan mewujudkan peluang, memastikan keadilan sosial, menanamkan keyakinan dan merangsang ekonomi. Pendidikan keusahawanan adalah proses pembelajaran sepanjang hayat, bermula seawal sekolah dasar dan maju melalui semua peringkat pendidikan, termasuk pendidikan orang dewasa. Selain itu, dengan memperkenalkan keusahawanan kepada pelajar akan mengembangkan inisiatif mereka dan membantu mereka untuk menjadi lebih kreatif dan yakin pada apa sahaja yang mereka lakukan dan bertindak dengan cara yang bertanggungjawab secara sosial.

Pendidikan keusahawanan merupakan keseluruhan kegiatan pendidikan dan latihan sama ada sistem pendidikan atau sistem bukan pendidikan yang berusaha mengembangkan niat

keusahawanan peserta atau beberapa faktor yang mempengaruhi niat, seperti pengetahuan, keinginan, dan kelayakan aktiviti keusahawanan (Liñán, 2004). Program pendidikan keusahawanan yang dicetuskan oleh Harvard Business School pada tahun 1954 telah mendapat perhatian di seluruh dunia untuk membuat kajian berkaitan dengan keusahawanan (Mwasalwiba, 2010). Pendidikan mengenai teori keusahawanan akan membawa kepada pemahaman yang lebih besar mengenai tingkah laku keusahawanan yang dipamerkan oleh usahawan yang berbeza. Selain itu, menurut Li dan Wu (2019), Pendidikan keusahawanan yang dipelajari juga dapat menambahkan lagi kemahiran peribadi seseorang. Berdasarkan kepada perbincangan di atas, objektif kajian adalah untuk menilai sejauh mana tahap aplikasi teori keusahawanan dalam kalangan pelajar di institusi pengajian tinggi. Kajian ini adalah penting untuk menilai semula kurikulum berkaitan dengan kursus keusahawanan.

2. Sorotan Kajian

Pendidikan keusahawanan dipercayai dapat memberi pemahaman kepada para pelajar mengenai konsep-konsep keusahawanan, latihan keusahawanan (Mani, 2018) dan memotivasikan mereka untuk terlibat dalam kegiatan keusahawanan pada masa akan datang (Hsu, Shinnar & Powell, 2014). Penyelidikan yang dilakukan oleh Mani (2018) mendapati bahawa para pelajar sangat berminat untuk memulakan perniagaan mereka sendiri. Mereka menganggap bahawa kemahiran membuat keputusan, keupayaan mengambil risiko, kreativiti, kemahiran komunikasi dan kemampuan untuk menyiapkan rancangan perniagaan adalah kemahiran yang paling penting bagi seorang usahawan yang berjaya. Mereka merasa terdorong untuk memulakan perniagaan mereka sendiri kerana faktor intrinsik seperti menjadi bos mereka sendiri, mengejar impian mereka. Namun begitu, kekurangan pengalaman dan kekurangan dana adalah faktor yang paling menghalang seperti menjadi bos mereka sendiri, mengejar impian mereka.

Keperluan pendidikan keusahawanan telah banyak dibincangkan dalam banyak kajian (Lee et al. 2005; Henry et al, 2005; Arogundade, 2011). Walau bagaimanapun masih terdapat perdebatan mengenai bagaimana pendidikan harus diberikan, bagaimana kesan pendidikan keusahawanan kepada pelajar. Terdapat perdebatan mengenai peranan universiti dan sekolah perniagaan dalam sumbangan mereka dalam pendidikan keusahawanan (Kirby, 2004). Menurut pandangan Mani (2018), sistem pendidikan tradisional tidak mempromosikan sifat dan kemahiran yang diperlukan untuk melahirkan usahawan. Sistem pendidikan tradisional hanya mengajar pelajar bagaimana menjadi pekerja yang baik dan bukannya usahawan yang berjaya (Solomon, 1989). Menurut Ahmad (2013), pendidikan keusahawanan telah dikaji secara menyeluruh. Ini bermanfaat bagi pendidik dan pembuat dasar yang terlibat dalam menetapkan program pendidikan keusahawanan. Justeru keberkesanan pendidikan keusahawanan seperti teori yang diajar di dalam kelas perlu kepada kajian untuk melihat implikasinya kepada dorongan untuk menjadi usahawan.

3. Metodologi Kajian

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif yang dijalankan dalam bentuk tinjauan. Responden yang dipilih dalam kajian ini adalah pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Seramai 142 pelajar diploma sepenuh masa yang terdiri daripada 38 lelaki dan 104 perempuan telah dipilih daripada Jabatan Perdagangan, Jabatan Kejuruteraan Awam, Mekanikal, Elektrik serta Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti menggunakan pensampelan mudah. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah dengan menggunakan borang selidik. Item-item soal selidik dalam kajian ini adalah adaptasi dari kajian Nenzhelele, Moraka dan More (2016). Semua item diukur pada skala Likert 4-poin di mana 1: jarang-jarang; 2: kadang-kadang; 3: kerap kali; 4: tidak pernah.

4. Hasil Kajian

a. Analisis demografi

Jadual 1 menunjukkan bahawa latar belakang responden. Sampel terdiri daripada 38 lelaki dan 104 perempuan. Manakala 87 pelajar terdiri daripada tahun 3 pengajian dan hanya 14 pelajar daripada tahun 1. Majoriti responden adalah daripada keluarga yang tidak berkemampuan iaitu sebanyak 90.1 peratus. Berdasarkan kepada data ini, sebanyak 14.1 peratus mempunyai perniagaan sendiri, manakala 21.1 peratus keluarga responden mempunyai perniagaan sendiri.

Jadual 1. Latar belakang responden

Item	N	%
Jantina	Lelaki	38 26.8
	Perempuan	104 73.2
Tahun pengajian	1	14 9.9
	2	87 61.3
	3	41 28.9
Pendapatan ibu bapa	RM1000 - RM4849	128 90.1
	RM4850 - RM10959	13 9.2
	RM10960 dan ke atas	1 0.7
HPNM	2.00 - 2.99	5 3.5
	3.00 - 3.33	34 23.9
	3.43 - 3.67	53 37.3
	3.68 - 4.00	50 35.2
Mempunyai perniagaan sendiri	Tidak	122 85.9
	Ya	20 14.1
Keluarga anda mempunyai perniagaan sendiri	Tidak	112 78.9
	Ya	30 21.1

b. Analisis item kajian

Jadual 2 menunjukkan praktikal keusahawanan kepada pelajar kesan daripada hasil pembelajaran teori keusahawanan sepanjang pengajian. Hasil dapatan yang perlu ditunjukkan di sini iaitu skala 3 iaitu sangat kerap bagi semua item. Item 1 iaitu hanya 2.8% kerap membaca buku berkaitan keusahawanan; item 2 dan item 3 masing-masing hanya 20.4 peratus dan 9.9 peratus pelajar kerap menerangkan kepada keluarga bahawa pelajar tidak ingin bekerja makan gaji. Sementara itu kedua item 4 dan item 7 memperoleh skor 15.5 peratus sahaja pelajar telah kerap mencuba memulakan sesuatu perniagaan dan kerap cuba membentuk kumpulan untuk memulakan sesuatu perniagaan, manakala 25.4 peratus pelajar kerap memberi galakan kepada ahli keluarga atau sahabat anda untuk menjadi usahawan. Untuk pelajar yang bersungguh-sungguh untuk menjadi keusahawanan, mereka akan menjalankan tinjauan kos dan modal.

Berdasarkan kepada hasil analisis ini, sebanyak 19 peratus sahaja pelajar kerap membuat anggaran berapa modal yang perlukan untuk membina satu rangkaian perniagaan dan membuat pemasaran.

Jadual 2. Praktikal keusahawanan kepada pelajar kesan daripada hasil pembelajaran teori keusahawanan sepanjang pengajian

Item	Kekerapan ¹	N	%
1. Kerap membaca buku berkaitan keusahawanan	1	66	46.5
	2	54	38.0
	3	4	2.8
	4	18	12.7
2. Pernah menerangkan kepada keluarga bahawa pelajar tidak ingin bekerja makan gaji.	1	26	18.3
	2	42	29.6
	3	29	20.4
	4	45	31.7
3. Pernah terangkan kepada keluarga bahawa pelajar tidak ingin bekerja dengan mana-mana jabatan kerajaan atau syarikat selepas tamat belajar nanti.	1	32	22.5
	2	19	13.4
	3	14	9.9
	4	77	54.2
4. Telah cuba memulakan sesuatu perniagaan	1	36	25.4
	2	41	28.9
	3	22	15.5
	4	43	30.3
5. Pernah memberi galakan kepada ahli keluarga atau sahabat anda untuk menjadi usahawan	1	22	15.5
	2	68	47.9
	3	36	25.4
	4	16	11.3
6. Kerap berbincang mengenai perniagaan di luar kelas.	1	62	43.7
	2	44	31.0
	3	27	19.0
	4	9	6.3
7. Pernah cuba membentuk kumpulan untuk memulakan sesuatu perniagaan.	1	49	34.5
	2	38	26.8
	3	22	15.5
	4	33	23.2
	1	39	27.5

8. Pernah membuat anggaran berapa modal yang anda perlukan untuk membina satu rangkaian perniagaan dan membuat pemasaran.	2	45	31.7
	3	29	20.4
	4	29	20.4
9. Pernah berbincang dengan seseorang untuk menjadi usahawan	1	41	28.9
	2	52	36.6
	3	27	19.0
	4	22	15.5

Nota: 1: jarang-jarang; 2: kadang-kadang; 3: kerap kali; 4: tidak pernah

5. Perbincangan Dan Kesimpulan

Kajian ini dijalankan untuk menilai sejauh mana pelajar pendidikan keusahawanan seperti teori keusahawanan mendorong pelajar untuk terlibat dalam keusahawanan. Kajian ini dilakukan terhadap pelajar Politeknik Kota Kinabalu yang telah didedahkan dengan program-program keusahawanan bermula dari semester pertama. Data primer dari pelajar telah dikumpulkan melalui soal selidik yang dirancang dengan baik dan telah dianalisis menggunakan statistik deskriptif mendapati bahawa ramai pelajar yang sangat berminat untuk memulakan perniagaan mereka sendiri dan mereka ramai juga daripada kalangan mereka telah mencuba untuk membuka perniagaan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2 item 4 iaitu hanya sebanyak 30.3 peratus sahaja pelajar yang tidak pernah mencuba untuk membuka perniagaan. Dapatan ini menunjukkan bahawa program-program keusahawanan yang kerap dijalankan di Politeknik telah mendorong mereka untuk memulakan perniagaan mereka sendiri kerana faktor intrinsik seperti menjadi bos mereka sendiri, mengejar impian mereka dan membuat keputusan secara bebas seperti yang dijelaskan dalam item 2 dan 3 iaitu mereka pernah menerangkan kepada keluarga bahawa mereka tidak ingin bekerja makan gaji dan tidak ingin bekerja dengan mana-mana jabatan kerajaan atau syarikat selepas tamat belajar nanti. Penemuan kajian ini mungkin sangat berguna bagi pembuat dasar, ahli akademik, pensyarah keusahawanan dalam membentuk pendidikan keusahawanan dalam sistem pendidikan tinggi yang lebih sistematik, lebih-lebih lagi dalam situasi pandemik Covid-19.

6. Rujukan

- Ahmad, S. Z. (2013). The need for inclusion of entrepreneurship education in Malaysia lower and higher learning institutions. *Education+ Training*.
- Arogundade, B. B. (2011). Entrepreneurship education: An imperative for sustainable development in Nigeria. *Journal of emerging trends in educational research and policy studies*, 2(1), 26-29.
- Barba-Sánchez, V., & Atienza-Sahuquillo, C. (2016). The development of entrepreneurship at school: the Spanish experience. *Education+ Training*.
- Henry, C., Hill, F., & Leitch, C. (2005). Entrepreneurship education and training: can entrepreneurship be taught? Part I. *Education+ Training*.
- Hsu, D. K., Shinnar, R. S., & Powell, B. C. (2014). Expectancy theory and entrepreneurial motivation: A longitudinal examination of the role of entrepreneurship education. *Journal of Business and Entrepreneurship*, 26(1), 121-140.

- Kirby, D. A. (2004). Entrepreneurship education: can business schools meet the challenge? *Education+ training*.
- Lee, S. M., Chang, D., & Lim, S. B. (2005). Impact of entrepreneurship education: A comparative study of the US and Korea. *The international entrepreneurship and management journal*, 1(1), 27-43.
- Li, L., & Wu, D. (2019). Entrepreneurial education and students' entrepreneurial intention: does team cooperation matter?. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 1-13.
- Liñán, F. (2004). Intention-based models of entrepreneurship education. *Piccola Impresa/Small Business*, 3(1), 11-35.
- Mani, M. (2018). Entrepreneurship Education: A Students' Perspective. In *Business Education and Ethics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 526-540). IGI Global.
- Mwasalwiba, E. S. (2010). Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators. *Education+ training*.
- Nasharudin, N., & Harun, H. (2010). Aspirasi Kerjaya Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi Awam. *Malaysian Journal of Education (0126-6020)*, 35(1).
- Nenzhelele, T. E., Moraka, N. V., & More, K. K. (2016). The impact of practical entrepreneurship project on future entrepreneurial intentions. *Problems and perspectives in management*, (14, Iss. 4), 67-75.
- Oosterbeek, H., Van Praag, M., & Ijsselstein, A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European economic review*, 54(3), 442-454.
- Solomon, G. (1989). Youth: Tomorrow's entrepreneurs. *ICSB Bulletin*, 26(5), 1-2.

CABARAN EKONOMI DALAM KEHIDUPAN PELAJAR B40: KAJIAN KE ATAS PELAJAR POLITEKNIK KOTA KINABALU

Razinah Binti Sikul

Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu,
No 4 Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park,
88460 Kota Kinabalu Sabah, Malaysia
razinah@politeknik.edu.my

Abstrak: Kumpulan pelajar B40 umumnya merupakan mereka yang mempunyai latar belakang pendapatan ibu bapa yang rendah dan miskin. Disebabkan keadaan ini, mereka berkemungkinan menghadapi kekangan kewangan dan terpaksa membuat pinjaman pendidikan atau memohon mana-mana bantuan untuk membiayai kos-kos sepanjang pengajian. Sebahagian mereka juga mungkin perlu bekerja sambil hujung minggu untuk mendapatkan sedikit duit perbelanjaan. Oleh yang demikian, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menilai sejauh mana cabaran yang dihadapi oleh pelajar B40 dari aspek ekonomi. Pemboleh ubah kajian ini adalah cabaran yang dihadapi oleh pelajar B40 dari aspek ekonomi. Sampel kajian ini adalah kumpulan pelajar yang mempunyai pendapat ibu bapa kurang RM4,850 mengikut garis panduan Jabatan Perangkaan Malaysia (2020). Instrumen pungutan data adalah menggunakan soal selidik yang diedarkan secara rawak menggunakan *Google Form*. Data kajian yang diperolehi akan dianalisis secara deskriptif. Hasil Analisis mendapati masih ramai lagi pelajar B40 Politeknik Kota Kinabalu yang menghadapi kesukaran dalam memenuhi keperluan asas mereka seperti makanan dan minuman. Kajian ini penting untuk memberi bantuan dan memerlukan sokongan kepada mereka semasa dalam proses pembelajaran. Ini kerana pelajar yang hidup di bawah garis kemiskinan sering ditafsir secara tidak tepat yakni sebagai tidak mampu mencapai kejayaan akademik dan sosial akibat keadaan material mereka.

Kata Kunci: Cabaran ekonomi, pelajar B40, keperluan asas

1. Pengenalan

Golongan B40, M40 dan T20 mewakili peratusan kumpulan pendapatan bulanan isirumah bagi penduduk Malaysia yang masing-masing mempunyai pendapatan bulanan 40% terendah, 40% sederhana dan 20% pendapatan tertinggi (Romeli, 2022). Fokus kajian adalah untuk melihat cabaran pelajar B40 di institusi pengajian tinggi dalam menghadapi urusan pengajian dan kos hidup, khususnya di Politeknik Kota Kinabalu. Di sebalik usaha untuk berjaya, terdapat halangan ekonomi yang besar untuk kejayaan pendidikan kolej atau universiti untuk pelajar daripada keluarga berpendapatan rendah. Walaupun banyak universiti cuba menutup kos tuisyen, pelajar terpaksa berdepan dengan peningkatan kos berkaitan kos sewa rumah, makanan, buku teks, pengangkutan dan banyak lagi. Sebenarnya, dalam banyak isu berkaitan pelajar miskin, kelaparan adalah masalah yang paling meluas, walaupun sering tidak disedari, di kebanyakan kampus serta institusi pendidikan tinggi. Ini dibuktikan oleh kajian yang dijalankan oleh Rahim et al. (2020) di Politeknik Kota Kinabalu bahawa terdapat 63.6 peratus pelajar mengatakan mereka tidak mempunyai sumber kewangan untuk membeli makanan pada hujung semester. Terdapat juga kesedaran yang semakin meningkat bahawa pelajar berpendapatan rendah menghadapi halangan yang ketara dalam mengakses dan menamatkan pengajian dari kolej. Selain pelajar, ibubapa dari golongan pelajar B40 turut rasa terbeban dari segi menyediakan kelengkapan peralatan gajet dan juga kos pembelajaran anak-anak mereka terutamanya semasa keadaan pandemik Covid-19 melanda negara. Antara cabaran keluarga

B40 ini adalah dari segi halangan risiko secara pembelajaran atas talian yang tidak disokong oleh kemudahan internet yang baik di luar bandar, serta teknik penggunaan teknologi baru melalui aplikasi komputer dan telefon bimbit (Zainol et al, 2021). Justeru itu, kekangan dari keluarga juga secara tidak langsung turut mempengaruhi corak perbelanjaan dan pengurusan kewangan pelajar B40 di institusi pengajian tinggi. Harian metro (Zatul & Bahrom, Sept 14,2021) melaporkan lebih 7,000 murid B40 di Terengganu tercicir semasa mengikuti sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdPR) dari rumah setakat bulan Julai, 2021. Keadaan ini turut berlaku di Institusi Pengajian Tinggi seperti yang dilaporkan oleh Kementerian Pengajian Tinggi (Julai,2021) bahawa 30,000 pelajar di universiti awam gagal menamatkan pengajian semasa pandemic Covid-19 dari 2020 hingga 2021. Justeru itu, masalah pelajar B40 di institusi pengajian tinggi termasuk Politeknik, perlu dipandang serius demi memastikan pelajar dapat menghabiskan pengajian mereka tanpa perlu memikirkan tentang masalah kewangan dan kos peralatan gajet yang tinggi.

Pandemik Covid-19 yang melanda negara juga telah memberi kesan terhadap pendapatan isi rumah kumpulan B40 sehingga menyebabkan kemiskinan dan ketidaksamaan dengan kumpulan isi rumah yang lain. Golongan B40, terutamanya golongan miskin dan lemah, telah mengalami penderitaan yang amat besar kerana semasa tempoh perintah kawalan pergerakan (PKP), punca pendapatan mereka tersekat. Justeru itu, majoriti isi rumah berlaku penurunan dalam pendapatan mereka, daripada desil berpendapatan tinggi beralih kepada desil berpendapatan rendah yakni 20 peratus daripada isi rumah M40 dengan pendapatan antara RM4,850 hingga RM10,959 telah berpindah ke kumpulan B40 (Malay Mail, 2022). Data Jabatan Perangkaan 2020 melaporkan bahawa isi rumah B40 menyaksikan penurunan peratusan yang lebih besar dalam pengagihan pendapatan kepada 15.9 peratus. Laporan Malay Mail (Oktober, 2022) menambah bahawa Negeri Sabah, Sarawak, Kelantan dan Kedah dilaporkan mempunyai tahap kemiskinan yang tertinggi akibat ketidaksamaan dan pembangunan yang tidak seimbang dari segi kekayaan, pendapatan, pendidikan dan infrastruktur berbanding negeri-negeri lain di Malaysia. Sabah dan Sarawak khususnya, dilaporkan mempunyai prestasi ekonomi kurang daripada 2.7 peratus daripada nilai purata kebangsaan untuk tempoh lima tahun terakhir yang mana pendapatan adalah dibawah RM7,000. Keadaan ini amat membimbangkan kerana perubahan struktur kumpulan pendapatan B40 yang berubah akibat peralihan daripada Kumpulan M40, mencerminkan terdapatnya kecacatan dari segi pentadbiran kependudukan yang tidak sekata dan memberi imej yang tidak baik kepada masyarakat luar.

Mohd Nasaruddin menerusi Berita Harian (September 20,2021) melaporkan bahawa kerajaan menggalakkan pihak swasta khususnya syarikat berkaitan kerajaan (GLC) untuk menawarkan biasiswa kepada pelajar miskin dari luar bandar dalam pelbagai bidang pengkhususan. Perdana Menteri, Datuk Seri Ismail Sabri Yaakob menyarankan agar pihak kerajaan dan swasta untuk komited dalam menyediakan program tajaan biasiswa pendidikan, dan membantu pelajar miskin luar bandar keluar daripada kepompong kemiskinan serta menyokong usaha meningkatkan modal insan negara. Syarikat Tenaga Nasional Berhad (TNB) contohnya menawarkan biasiswa kepada pelajar miskin luar bandar di seluruh negara melanjutkan pengajian dalam bidang berkaitan tenaga di Universiti Tenaga Nasional (UNITEN) dan institusi pengajian berkaitan. Dengan ini, setiap institusi perlu membuat kajian sejauh mana masalah yang dihadapi dan keseriusan ini berlaku kepada golongan pelajar miskin atau B40, supaya bantuan dapat disalurkan dengan tepat dan khusus untuk membantu mereka. Sekiranya tidak dilaksanakan, kemungkinan bantuan yang diberikan tetapi tidak mengkhusus kepada keperluan yang dikehendaki. Justeru itu objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menilai sejauh mana cabaran yang dihadapi oleh pelajar B40 Politeknik Kota Kinabalu dari aspek ekonomi khususnya aspek kewangan. Kajian ini penting untuk rujukan kepada institusi, negeri dan kerajaan persekutuan supaya ada kesedaran bahawa masih ramai lagi kumpulan belajar B40 yang menghadapi kerumitan ekonomi sepanjang pengajian, justeru usaha giat perlu dilakukan untuk mewujudkan masyarakat yang lebih saksama dan seimbang.

2. Sorotan Kajian

Setiap tahun ribuan pelajar menyambung pengajian di universiti (Rahim et al., 2020). Bagi pelajar miskin mereka perlu memikirkan cabaran ekonomi seperti sumber kewangan untuk membiayai perbelanjaan mereka sepanjang pengajian, supaya tidak ketinggalan dalam pelajaran (Tamuri et al., 2005). Dalam banyak situasi sama ada pembelajaran fizikal atau dalam talian, mereka selalunya akan terjejas dan sering ketinggalan. Sebagai contoh, revolusi pembelajaran berlaku di mana banyak pelajar, mengambil bahagian dalam pembelajaran dalam talian disebabkan COVID-19 tanpa pergi ke institusi fizikal untuk belajar (Azizan & Nasri, 2020). Disebabkan itu, komputer riba dan skrin telefon pintar, dan Internet telah menggantikan buku fizikal (Mohamad, 2021). Walaupun dilihat mudah tetapi kumpulan berpendapatan rendah terjejas tetap terjejas kerana perlu membelanjakan banyak wang seperti untuk membeli laptop atau telefon pintar dan data internet (Yahaya & Hayat Adnan, 2021). Perbelanjaan tinggi untuk menyediakan kemudahan tambahan bagi tujuan pembelajaran dalam talian mungkin tidak begitu membebaskan jika bukan disebabkan situasi pandemik Covid-19 dan pelajar melakukan proses pembelajaran secara bersemuka.

Ibu bapa para pelajar B40 menghadapi kesukaran dalam menyediakan suasana pembelajaran yang selesa semasa pandemik Covid-19 namun disebabkan bilangan anak yang ramai, akan berlaku masalah terpaksa berkongsi gajet komputer riba dan telefon bimbit dan mengganggu sesi pembelajaran anak-anak (Zainol et al, 2021). Pelajar B40 perlu diberi bantuan dan perhatian sewajarnya bagi memastikan golongan ini dapat meningkatkan taraf hidup keluarga serta mengubah sosioekonomi keluarga (Zain et al, 2021). Menurut Zain et al (2021) kesan tanggungjawab sosial daripada pihak institusi pengajian dapat memberi impak yang baik kepada pelajar B40 dari segi akademik dan juga peluang kebolehpasaran, justeru dapat bersaing secara adil dengan golongan yang lebih baik kedudukan ekonomi mereka.

Antara masalah yang selalu dihadapi oleh kumpulan pelajar B40 adalah untuk perbelanjaan membayar kos pengajian yang dianggap agak tinggi. Kajian oleh Rahim et al. (2020) menunjukkan bahawa sebanyak 36.4 peratus pelajar menghadapi kesukaran untuk membayar yuran pengajian setiap semester. Selain itu 34.1 peratus pelajar juga menghadapi kesukaran untuk membayar kos sewa rumah setiap bulan. Bukan itu sahaja, malah sebanyak 34.6 peratus sering meminjam dengan rakan-rakan mereka untuk membeli makanan (Rahim et al., 2020). Keadaan ini bukan isu baru dalam negara ini dan situasi sama berlaku juga kepada pelajar miskin satu dekad yang lepas melalui kajian Tamuri et al. (2005) yang mencadangkan supaya bantuan diberikan kepada pelajar-pelajar miskin. Selain itu Nizar dan Abdullah (2010) juga turut mencadangkan supaya bantuan kewangan secara terus kepada pelajar miskin di IPT perlu dilaksanakan.

3. Metodologi

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif. Kajian ini merupakan kajian keratin rentas di mana kaedah pengumpulan data adalah menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Sampel seramai 109 responden ($n = 109$) terdiri daripada pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah yang mempunyai latar belakang keluarga berpendapatan rendah atau B40. Data ini adalah mencukupi untuk analisis menurut Hair et al. (2018) yang memerlukan sekurang-kurangnya antara 50 ke 100 data untuk membuat analisis mudah. Mereka adalah kumpulan pelajar yang mempunyai pendapatan ibu bapa kurang RM4,850 mengikut garis panduan Jabatan Perangkaan Malaysia (2020). Item kajian adalah adaptasi dari kajian Rahim et al. (2020). Respon terhadap item-item kajian akan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan skor min bagi melihat manakah item yang merupakan cabaran ekonomi dalam pelajar

kumpulan B40. Penentuan tahap-tahap dalam analisis item kajian akan diukur berdasarkan nilai skor min sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 1. Item yang memperoleh skor min tertinggi dianggap item tersebut adalah cabaran ekonomi paling besar dan begitulah seterusnya.

Jadual 1: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Ngadiman et al. (2019)

4. Hasil Kajian

Hasil Kajian mengambil kira maklumat responden seperti latar belakang responden daripada golongan kategori B40. Jadual 2 menunjukkan item latar belakang responden seperti jantina, bangsa, lokasi kediaman pelajar, tahap semester pengajian, sumber kewangan dan pencapaian himpunan nilai mata (HPNM) pelajar. Jadual 3 memaparkan 24 jenis cabaran pelajar B40 dari aspek ekonomi yang diadaptasi dari kajian Rahim et al (2020).

4.1.1 Latar Belakang Responden B40

Jadual 2: Latar Belakang Responden

Item	n	%
Jantina	Lelaki	46 42.2
	Perempuan	63 57.8
Bangsa	Bumiputera Sabah	56 51.4
	Cina	2 1.8
	India	7 6.4
	Lain-lain	12 11.0
	Melayu	32 29.4
Kediaman pelajar	Bandar	61 56.0
	Luar bandar	48 44.0
Semester	1 (sem 1 dan 2)	48 44.0
	2 (sem 3 dan 4)	59 54.1
	3 (sem 5 dan 6)	2 1.8
Sumber kewangan	Biasiswa	2 1.8
	Ibu bapa	79 72.5
	Kerja sambilan	6 5.5
	Pinjaman pendidikan	22 20.2

HPNM	2.00 - 2.99	7	6.4
	3.00 - 3.33	34	31.2
	3.43 - 3.67	25	22.9
	3.68 - 4.00	33	30.3
	Semester 1 (tiada HPNM)	10	9.2

4.1.2 Cabaran yang dihadapi oleh pelajar B40 dari aspek ekonomi

Berdasarkan kepada Jadual 3, sebanyak 24 cabaran yang diajukan kepada pelajar B40. Terdapat 5 cabaran utama yang dikenalpasti bagi kumpulan B40 adalah seperti yang ditunjukkan dalam bahagian aspek ekonomi mengikut urutan kedudukan. Cabaran yang paling utama adalah pelajar terpaksa berjimat disebabkan kenaikan harga barang pada masa kini; diikuti tidak mampu membeli kenderaan; dan mereka berbelanja untuk membeli barangan asas sahaja seperti makanan. Berdasarkan data ini juga, terdapat segelintir pelajar yang terpaksa meminjam duit dengan rakan mereka untuk membeli makanan

Jadual 3: Cabaran Yang Dihadapi Oleh Pelajar B40 Dari Aspek Ekonomi Mengikut Urutan Kedudukan

Kod Item	Item Kajian	Sisihan Piawai	skor min	Tahap	Kedudukan
CE21	Kenaikan harga barang menyebabkan terpaksa berjimat	1.19	3.70	Sederhana	1
CE22	Tidak mampu untuk membeli kenderaan	1.30	3.69	Sederhana	2
CE8	Perbelanjaan untuk memenuhi keperluan asas sahaja	1.20	3.47	Sederhana	3
CE13	Akaun bank sendiri selalu defisit (Kurang)	1.31	3.21	Sederhana	4
CE7	Tidak dapat membeli sesuatu secara spontan	1.28	3.15	Sederhana	5
CE11	Tidak mempunyai wang yang disimpan	1.23	3.11	Sederhana	6
CE10	Duit poket daripada ibu bapa tidak mencukupi	1.30	3.02	Sederhana	7
CE23	Kekurangan kemahiran untuk mencari pekerjaan	1.19	3.02	Sederhana	8
CE1	Sumber kewangan yang tidak mencukupi untuk membeli makanan pada setiap semester	1.22	3.00	Sederhana	9
CE17	Kekurangan kemahiran dan pengetahuan pengurusan kewangan pelajar	1.14	2.82	Rendah	10

CE18	Tidak dapat mengikuti kursus kemahiran tertentu untuk menambah kemahiran disebabkan kurang sumber kewangan	1.16	2.77	Rendah	11
CE14	Selalu mendapatkan nasihat tentang pengurusan wang	1.23	2.71	Rendah	12
CE9	Sedang bekerja sambil untuk menambah wang	1.38	2.65	Rendah	13
CE15	Sukar untuk melunaskan pinjaman pendidikan pada masa hadapan	1.29	2.65	Rendah	14
CE16	Tidak dapat menampung perbelanjaan sara hidup sepanjang pengajian	1.26	2.65	Rendah	15
CE12	Duit ibu bapa telah membelanjakan semuanya	1.33	2.65	Rendah	16
CE24	Tidak mampu membeli komputer/laptop	1.23	2.61	Rendah	17
CE19	Tidak sumber kewangan untuk meneruskan pengajian ijazah	1.22	2.61	Rendah	18
CE20	Yuran pengajian tinggi adalah mahal	1.12	2.43	Rendah	19
CE4	Selalu berlapar kerana tiada wang untuk membayar makanan	1.26	2.40	Rendah	20
CE6	Menghadapi masalah membayar yuran pengajian apabila tiba masanya	1.17	2.36	Rendah	21
CE5	Menghadapi masalah membayar yuran penginapan (asrama/rumah sewa) apabila tiba masanya	1.20	2.35	Rendah	22
CE2	Sering meminjam wang kawan untuk membeli makanan	1.19	2.06	Rendah	23
CE3	Meminjam wang rakan untuk membeli barang selain makanan	1.15	2.04	Rendah	24

5. Perbincangan dan Kesimpulan

Pelajar B40 sering terdedah kepada pelbagai masalah kewangan, sejak dari peringkat sekolah rendah, menengah sehinggalah ke peringkat pendidikan yang lebih tinggi. Beberapa masalah ini termasuk masalah diri mereka yang boleh menyusahkan kewangan mereka sendiri. Namun, masalah yang paling penting dalam kalangan pelajar pada masa kini ialah tidak mempunyai wang yang cukup untuk meneruskan kehidupan mereka di Universiti kerana beberapa faktor yang boleh mempengaruhi kehidupan mereka sebagai seorang pelajar. Terdapat masalah kewangan yang dihadapi oleh pelajar iaitu kekurangan wang dan penyelesaian untuk masalah ini adalah kesedaran pelajar. Antara banyak cabaran ekonomi yang terpaksa dilalui oleh pelajar B40 kesan daripada kekurangan sumber kewangan ialah kenaikan harga barang. Keadaan ini bukan sahaja dilalui oleh pelajar malah dirasai juga oleh orang awam.

Berdasarkan kepada hasil kajian ini, pelajar terpaksa mengikat perut atau berjimat cermat dan hanya untuk membeli keperluan asas sahaja sepanjang pengajian demi untuk

memastikan mereka boleh menjalani pembelajaran secara berterusan. Paling dibimbangi ialah pelajar B40 yang terpaksa membeli makanan segera yang tidak berkhasiat tetapi lebih murah, sehingga boleh menjejaskan dari segi kesihatan dan menggalakkan gaya hidup yang tidak sihat. Semua pihak perlu membuka mata termasuklah institusi Politeknik, Pusat Zakat, wakil politik, badan NGO dan lain-lain bagi membuka jalan kepada pelajar-pelajar miskin untuk membantu mereka menghadapi cabaran ekonomi sepanjang pengajian. Kesan kepada kebimbangan kewangan ini boleh menyebabkan sedikit gangguan kepada kesihatan mental pelajar dan keadaan ini boleh akan mengganggu prestasi akademik mereka. Terdapat beberapa ikhtiar yang telah dilaksanakan di peringkat institusi untuk membantu para pelajar dari kategori B40, contohnya melaksanakan program tanggungjawab sosial (CSR) seperti foodbank PKK dari kelab kebajikan staf, dan pengagihan bantuan komputer riba percuma, namun usaha ini tidak mencukupi. Kajian ini mencadangkan supaya pelajar juga diberi sedikit bimbingan tentang program-program keusahawanan digital yang dijalankan di kampus supaya pelajar boleh memikirkan cara baru untuk mendapatkan kewangan, selain bantuan terus kepada mereka seperti yang dibincangkan oleh kajian (Hassan, 2020). Diharap kajian ini membuka sedikit kesedaran kepada orang ramai betapa peritnya cabaran yang dilalui oleh pelajar miskin serta menjadi rujukan pihak berkepentingan untuk membantu golongan pelajar B40 mencapai kualiti pembelajaran yang lebih berkesan.

6. Rujukan

- Azril, M, A. (2022, Oktober 06). *Calling for B40 Bumiputera empowerment under Budget 2023 — Institut Masa Depan Malaysia*. Malay Mail.
<https://www.malaymail.com/news/what-you-think/2022/10/06/calling-for-b40-bumiputera-empowerment-under-budget-2023-institut-masa-depan-malaysia/32103>
- Furnham, A. (1999). The saving and spending habits of young people. *Journal of economic Psychology*, 20(6), 677-697.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). United Kingdom: Cengage Learning
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). United Kingdom: Cengage Learning
- Hassan, N. (2020). Faktor Yang Mendorong Pelajar Jurusan Teknikal dan Vokasional Terlibat dalam Bidang Keusahawanan. *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi*, 1-18.
https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemeByCat&cat=493&bul_id=VTNHRkdiZkFzenBNd1Y1dmg2UUIrZz09&menu_id=amVoWU54UTl0a2lNWmdhMjFMMWcyZz09
- Mohamad, N. M. (2021). Cabaran pedagogi norma baharu di kolej universiti islam perlu (kuips) ketika pandemik wabak coronavirus covid-19. *Jurnal Pengajian Islam*, 243-254.
- Mohd Nasaruddin Parzi (2021, September 20). *PARLIMEN: 'Terus bantu pendidikan pelajar kurang mampu'*. Berita Harian.
<https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2021/09/866372/parlimen-terus-bantu-pendidikan-pelajar-kurang-mampu>
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Nizar, T. J. B., & Abdullah, N. S. B. (2010). Persepsi Pelajar Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Pengajian Islam) Terhadap Kerja Sambilan. *Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia*.

- Pazlina, W.C.P (2021,September 21). *Laporan Anggaran Pendapatan Isi Rumah dan Insiden Kemiskinan, Malaysia, 2020*. Jabatan Perangkaan Malaysia. p.1 - p.11
https://www.dosm.gov.my/v1/uploads/files/7_Publication/Technical_Paper/Kolokium_Statistik/2021/4_%20ANGGARAN%20PENDAPATAN%20ISI%20RUMAH%20DAN%20INSIDEN%20KEMISKINAN%202020.pdf
- Rahim, H. A., Seng, N. D., Ngadiman, D. W. T., & Ismail, N. A. (2020). The debt management patterns of educational loan recipients among Polytechnic Students In Kota Kinabalu, Sabah: An Empirical Study. *International Journal of Accounting*, 5(28), 49-57.
- Romeli, R.H (2022, Jun 2). *Income Classification in Malaysia: What is B40, M40, and T20*
<https://www.iproperty.com.my/guides/what-is-b40-m40-t20-in-malaysia-67464>
- Tamuri, A. H., Mahmud, Z., & Bari, S. (2005). Permasalahan pelajar-pelajar fakir miskin di daerah Sabak Bernam. *Jurnal Pendidikan*, 30, 21-33.
- Yahaya, M., & Hayat Adnan, W. (2021). Cabaran pelajar melalui kaedah pembelajaran atas talian: kajian institusi pengajian tinggi awam Malaysia. *Journal of Media and Information Warfare (JMIW)*, 14, 11-20
- Zainol, S. S., Hussin, S. M., Othman, M. S., & Zahari, N. H. M. (2021). Challenges of online learning faced by the B40 income parents in Malaysia. *International Journal of Education and Pedagogy*, 3(2), 45-52.
- Zain, W. Z. W. M., Johar, N., Japaar, A., Mahdzar, M., Rahman, M. A., & Abd, A. S. A. (2021). The Impact of Corporate Social Responsibility (CSR) UITM towards Agriculture B40 Students in Terms of Academic and Employability Performance.
- Zatul, I, Z. dan Baharom B. (September 14, 2021). Lebih 7,000 murid B40 Terengganu tercicir ikuti PdPR. *Harian Metro*.
<https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2021/09/754792/lebih-7000-murid-b40-terengganu-tercicir-ikuti-pdpr>

MARMALAD BAMBANGAN (MANGIFERA PAJANG) DAN TARMARILLO (SOLANUM BETACEUM)

Rohayu Binti Ab wahab.

rohayu@pss.edu.my

Jabatan Agroteknologi & Bio-Industri Politeknik Sandakan Sabah
Education Hub, Batu 10, jalan Sungai Batang, 90000, Sandakan, Sabah

Abstrak: Marmalad merupakan produk sapuan (*spread*) buah-buahan menggunakan campuran jus dan kulit buah yang direbus bersama gula dan air. Marmalad bambangan adalah produk sapuan sihat yang dihasilkan daripada buah bambangan dan tarmarillo. Buah bambangan adalah buah eksotik tempatan yang diperolehi di Kepulauan Borneo, manakala buah tarmarillo atau buah cinta juga banyak terdapat di Kepulauan Borneo. Objektif projek ini adalah untuk menghasilkan produk sapuan marmalad bambangan dan tarmarillo yang sihat memenuhi kehendak pengguna hari ini menggunakan pemanis semulajadi daripada ekstrak luohan guo. Luohan Guo adalah pemanis semulajadi tanpa kalori yang sangat sesuai sebagai pemanis sihat. Kebanyakan produk marmalad di pasaran mengandungi kandungan gula putih yang dikaitkan dengan kandungan kalori yang tinggi. Marmalad bambangan dan tarmarillo dihasilkan daripada isi bambangan yang dikisar halus dan buah tarmarillo yang di potong dadu. Isi buah bambangan yang telah ditapis ini dimasukkan ke dalam air dan dipanaskan sehingga mendidih selama 30 minit, di campur dengan 25 gm luohan guo dan 5 gm pektin serta 100 gm buah tarmarillo yang telah dipotong dadu. Produk marmalad dibungkus secara *hot filling* bagi menjamin produk tidak dicemari oleh mikroorganisma yang boleh menyebabkan produk cepat rosak. Ujian Penilaian deria yang dijalankan terhadap produk marmalad menunjukkan skor nilai min secara keseluruhan bagi penerimaan produk adalah 4.46, dengan nilai min 4.50 bagi rasa, 4.56 bagi tekstur 4.25 bagi bau serta 4.56 bagi warna. Dengan nilai ini menunjukkan produk marmalad bambangan tarmarillo disukai dan diterima oleh pengguna.

Kata Kunci: bambangan, marmalad, Pemanis Luo Han Guo, tarmarillo.

PENDAHULUAN

Buah Bambangan ini banyak terdapat di Kepulauan Borneo. Buah bambangan adalah buah yang mempunyai pelbagai khasiat. Namun buah ini kurang dikomersialkan di peringkat yang lebih luas. Ia hanya terkenal di kepulauan Borneo seperti di Sabah dan Sarawak. Buah bambangan ini menyerupai buah mangga, bersaiz lebih besar dan tekstur isinya lebih kasar dari buah mangga. Buah bambangan semakin mendapat perhatian kerana kandungan serat yang tinggi, kandungan karotenoid, sifat antioksidan, fitokimia dan untuk tujuan perubatan. (Jahurul et al., 2019)

Khasiat buah bambangan adalah ia merupakan anti kanser, kaya dengan antioksidan yang bertindak untuk menentang radikal bebas. Dengan kehadiran beta karotena, serta vitamin C yang tinggi memberi impak mengurangkan risiko penyakit jantung. Setiap 100-gram buah bambangan mengandungi 51% vitamin C harian. Buah ini juga mengandungi kedua-dua nutrisi serat dan prebiotik untuk kebaikan sistem pencernaan. Buah serta kulit bambangan merupakan diet yang biasa dalam masyarakat Kadazan dan Dusun.

Buah tarmarillo atau nama saintifiknya *Solanum betaceum* juga dikenali sebagai terung belanda. Buah ini berkhasiat untuk meningkatkan antibodi dan mencegah obesiti. Ekstrak

tamarillo ini juga membantu menurunkan lipid, memperlihatkan peningkatan aktiviti antioksidan, dan anti-radang. Antosianin dan karatenoid yang terkandung dalam buah tamarillo merupakan 2 komponen antioksidan membantu mengurangkan risiko penyakit jantung dan koronari serta mengawal tekanan darah dan mengurangkan risiko kanser.

Tamarillo mempunyai skor kecukupan nutrisi 7.4 (jenis merah) hingga 7.9 (jenis emas) dan ia merupakan sumber yang kaya dengan vitamin A, B6, C, serat makanan dan kalium. Fenolik, karotenoid dan antosianin dianggap sebagai komponen bioaktif utama, dengan 70 sebatian meruap dan asid organik yang menyumbang kepada rasa. Faedah kesihatan yang berpotensi termasuk sifat antioksidan, anti-obesiti, anti-kanser dan prebiotik. Juga menunjukkan aktiviti anti-mikrob, antikulat serta aktiviti proteolitik. (Diep et al., 2020)

Luo han Guo atau nama saintifiknya *Siraitia grosvenori* merupakan pemanis tanpa kalori. Ekstrak buah ini telah diiktiraf sebagai bahan yang secara umumnya selamat (Generally Recognized as Safe, GRAS) oleh Pentadbiran Makanan dan Dadah (FDA) untuk digunakan dalam makanan dan minuman sejak tahun 2010 serta selamat untuk semua golongan, termasuk kanak-kanak, pesakit kencing manis dan wanita hamil (Additional Information about High-Intensity Sweeteners Permitted for Use in Food in the United States FDA, 2018). Oleh itu Luo han guo berkhasiat untuk menurunkan risiko diabetes, mengurangkan risiko obesiti, bersifat anti radang dan antioksidasi.

Marmalad adalah produk sapuan daripada buah-buahan menggunakan jus dan kulit buah sitrus yang direbus bersama gula dan air. Marmalad bambangan dan tamarillo adalah hasil daripada isi bambangan dan potongan buah tamarillo. Kajian ini dijalankan untuk mengenengahkan fungsi buah bambangan dan tamarillo sebagai buah eksotik Sabah yang berpotensi. Penggunaan luo han guo sebagai pemanis tanpa kalori menggantikan gula putih. Produk marmalade ini sangat sesuai sebagai produk sapuan yang sihat untuk semua peringkat umur.

Pernyataan Masalah

Buah Bambangan dan tamarillo merupakan antara buah yang mengandungi pelbagai nutrisi penting, namun ianya kurang dikomersilkan. Kekurangan produk hiliran bambangan dan tamarillo di pasaran komersial telah mencetuskan idea penghasilan marmalad bambangan dan tamarillo yang sihat. Marmalad yang sedia ada di pasaran kebanyakannya mengandungi gula putih yang tinggi yang merisikokan kesihatan pengguna berdepan dengan penyakit diabetes, buah pinggang untuk penggunaan dalam tempoh yang panjang. Marmalad bambangan dan tamarillo serta penggunaan pemanis luo han guo tanpa kalori akan menjadi produk yang bernutrisi. Oleh itu produk hiliran daripada buah bambangan ini adalah sapuan sihat yang sesuai untuk semua peringkat umur.

Objektif kajian.

Objektif kajian ini adalah:

- i. Mengkomersialkan buah –buah eksotik sabah yang berpotensi iaitu bambangan dan tamarillo.
- ii. Menggantikan gula putih sebagai pemanis kepada luo han guo iaitu pemanis tanpa kalori.

Kajian Literatur

Buah Bambang

Buah bambangan atau nama saintifiknya *Mangifera pajang* mengandungi vitamin C dan A yang tinggi (Ibrahim et al. 2010). Kandungan vitamin A (β karotena) dan C (asid askorbik) dikenal pasti pada tahap daripada 42.21mg/100g dan 46.31 mg/100 g yang sesuai untuk dimakan. Antara nutrisi lain yang terdapat di dalam buah bambangan ini adalah, protein 1.13% dan serat yang tinggi berbanding dengan mangga biasa, ia mempunyai banyak potensi yang bermanfaat untuk kesihatan (Ibrahim et al., 2010; Ramulu dan Rao, 2003). Kandungan nutrisi yang tinggi ini menjadikan buah bambangan berpotensi untuk meningkatkan antibodi badan menghindari dari penyakit-penyakit kritikal.

Buah Tamarillo

Buah tamarillo, *Cyphomandra betacea* juga dikenali sebagai buah cinta di Malaysia, menyerupai buah tomato tetapi berbentuk bujur. Buah tamarillo memberikan rasa masam, dan manis. Kandungan klorofil, karotenoid dan *anthocyanin* yang memberikan warna pada buah tamarillo. Buah ini mempunyai kandungan kalori dan lemak yang rendah, Merupakan sumber fiber, mineral (potasium, fosforus magnesium, kalsium, kuprum dan zink), vitamin C, vitamin B6 dan vitamin E. Juga mengandungi protin, gula terlarut dan asid organik. Dengan kandungan nutrisi yang sedemikian menjadikan buah tamarillo sebagai buah anti kanser, anti inflamatori dan anti obesiti. (Sunan wang, Fan Zhu (2020)

Pemanis Luo Han Guo

Luo Han Guo merupakan salah satu tanaman asli yang berasal dari China selatan. Ekstrak luo han guo kebiasaannya digunakan sebagai ubat selsema dan untuk melancarkan sistem pencernaan. Pada masa kini, luo han go digunakan secara meluas sebagai pemanis makanan dan minuman. (Gong et al, 2019) Kajian menunjukkan Luo Han Guo memberikan peranan yang sangat luas dalam meningkatkan kesihatan manusia iaitu meningkatkan sistem imunisasi, antioksidan, antikanser dan anti-imflamasi. (Pavitra Indrajothy, 2021). Oleh kerana Luo han Guo merupakan pemanis semulajadi, sifar kalori dan berkhasiat kerana terdapatnya kandungan antioksidan dan anti radang, selamat digunakan untuk pesakit kencing manis, wanita hamil dan kanak-kanak.

2.0 METODOLOGI

2.1 Rekabentuk Kajian

Kajian yang dilaksanakan ini secara umumnya berbentuk penyelidikan kuantitatif. Data yang diperolehi dikategorikan sebagai jenis kuantitatif berdasarkan penganalisaan data peratusan dan analisa skor min. Kaedah yang digunakan dalam kajian ini adalah kaedah tinjauan deskriptif dengan menggunakan soalan ujian hedonik.

2.2 Bahan-bahan

Jadual 1 menunjukkan senarai bahan yang diperlukan untuk menghasilkan marmalad bambangan & tamarillo.

Jadual 1: Senarai bahan-bahan yang diperlukan

Bahan	%	Berat
Isi buah bambangan	47.6	300 gm

Buah tamarillo	15.9	100 gm
Air	31.7	200 ml
Luo Han Guo	4	25 gm
Pektin	0.8	5 gm

2.2 Kaedah Pemprosesan

Buah bambangan yang telah masak dibersihkan, dikupas dan dipotong dadu. Sebanyak 300gm isi buah bambangan dikisar halus dan ditapis. Isi buah bambangan ini dipanaskan dalam periuk *stainless steel* bersama dengan 200 ml air bersih dan di kacau sekata selama 30 minit. Kemudian sebanyak 25 gm ekstrak pemanis luo han guo dan juga 5 gm pektin dimasukkan dan dikacau sekata selama 20 minit sehingga menjadi likat. Selepas api ditutup 100 gm buah tamarillo yang telah di potong dadu dimasukkan dalam campuran marmalade yang telah likat tadi. Marmalad akan menjadi pekat dan kemudian dipek secara *hot filling* ke dalam botol kaca bagi mengelakkan berlakunya kontaminasi yang boleh menyebabkan produk cepat rosak.

2.3 Ujian Penilaian Deria

Seramai 32 orang responden telah di pilih daripada pelajar semester 5 Diploma Agroteknologi Politeknik Sandakan Sabah untuk menjawab borang soal selidik menggunakan kaedah *Google Forms*.

2.4 Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dilaksanakan untuk mengenalpasti nisbah bambangan dan tamarillo yang paling diterima oleh pengguna sebagai formulasi marmalad bambangan dan tamarillo. Antara nisbah yang digunakan adalah 1000g:1000g (1:1), 600g:400g (3:2) dan 750g:250g (3:1). Daripada ketiga-tiga nisbah ini, nisbah 3:1 adalah paling diterima.

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Analisa yang telah dilakukan oleh pengkaji terhadap marmalad bambangan tamarillo adalah analisa penerimaan responden menggunakan kaedah ujian hedonik. Ujian hedonik dijalankan untuk melihat aras penerimaan responden terhadap rasa, tekstur, warna, bau dan kemanisan marmalad bambangan tamarillo. Dapatan keseluruhan nilai min bagi skor penerimaan marmalad bambangan tamarillo adalah seperti Jadual 2.

Jadual 2 : Nilai min keseluruhan bagi penerimaan marmalad bambangan tamarillo

	Min	Skala
Rasa	4.5000	Setuju
Tekstur	4.5625	Setuju
Bau	4.2500	setuju
warna	4.5625	setuju
Tahap kemanisan	4.3750	setuju
Pasaran	4.4375	setuju
pembelian	3.9688	Tidak pasti

Bagi kekerapan skor untuk rasa, 16 orang responden atau 50% sangat suka rasa marmallad bambangan tamarillo manakala 16 orang responden lagi atau 50% suka kepada rasa marmallad bambangan tamarillo. Ini mungkin di sebabkan responden menyukai kombinasi rasa masam dan manis marmallad.

Jadual 3: Nilai kekerapan rasa

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus kumulatif
Sah	Suka	16	50.0	50.0	50.0
	Sangat suka	16	50.0	50.0	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Terdapat 56.3% responden yang sangat suka pada marmallad bambangan tamarillo, manakala 43.8% yang suka pada marmallad ini. Ini disebabkan oleh responden suka pada tekstur halus kisaran buah bambangan dan potongan dadu tamarillo yang memberi kesan rangup apabila digigit.

Jadual 4: Nilai kekerapan Tekstur

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus Kumulatif
Sah	Suka	14	43.8	43.8	43.8
	Sangat suka	18	56.3	56.3	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Bagi skor bau pula 10 orang responden sangat suka iaitu 31.3%, manakala 20 orang atau 62.5% memberikan skor suka. Hanya 2 orang atau 6.3% yang tak pasti sama ada suka atau tidak pada bau marmallad bambangan.

Jadual 5: Nilai kekerapan bau

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus Kumulatif
Sah	Tidak pasti	2	6.3	6.3	6.3
	Suka	20	62.5	62.5	68.8
	Sangat suka	10	31.3	31.3	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Bagi penerimaan warna 18 orang responden atau 56.3% memberikan skor sangat suka manakala 14 orang atau 43.8% memberikan skor suka. Ini adalah disebabkan oleh campuran warna kekuningan isi buah bambangan dan warna merah tamarillo yang menarik.

Jadual 6: Nilai kekerapan warna

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus kumulatif
Sah	Suka	14	43.8	43.8	43.8
	Sangat suka	18	56.3	56.3	100.0

Total	32	100.0	100.0
-------	----	-------	-------

Sebanyak 16 orang atau 50% memberikan skor sangat suka pada kemanisan marmallad, 12 orang atau 37.5% suka dan 4 orang atau 12.5% tidak pasti akan penerimaan terhadap kemanisan marmallad bambangan.

Jadual 7: Nilai kekerapan kemanisan

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus Kumulatif
Sah	Tidak pasti	4	12.5	12.5	12.5
	Suka	12	37.5	37.5	50.0
	Sangat suka	16	50.0	50.0	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

43.8% responden sangat setuju dan 56.3% bersetuju agar marmallad bambangan ini di pasarkan.

Jadual 8: Nilai kekerapan dipasarkan

		Frekuensi	Peratus	Peratus Sah	Peratus Kumulatif
Sah	Setuju	18	56.3	56.3	56.3
	Sangat setuju	14	43.8	43.8	100.0
Total		32	100.0	100.0	

90.6% responden setuju untuk membeli produk ini sekiranya berada dipasaran.

Jadual 9: Nilai kekerapan dipasarkan.

		Frekuensi	Peratus	Peratus sah	Peratus Kumulatif
Sah	Tidak Pasti	2	6.3	6.3	6.3
	Setuju	29	90.6	90.6	96.9
	Sangat Setuju	1	3.1	3.1	100.0
Total		32	100.0	100.0	

Nilai min keseluruhan bagi penerimaan marmallad bambangan tamarillo menunjukkan nilai bagi rasa mempunyai skor min 4.50 tekstur 4.56 dan bau 4.25, warna 4.56. Keempat-empat nilai min ini menunjukkan interpertasi perimaan produk ini pada tahap yang tinggi. Bagi tahap penerimaan keseluruhan produk ini memberi gambaran bahawa produk marmallad bambangan dan tarmarillo diterima oleh keseluruhan responden. Seterusnya nilai ini mampu mempertingkatkan keyakinan pengeluar untuk memasarkan produk berasaskan bambangan ini di pasaran yang lebih luas

4.0 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, boleh disimpulkan bahawa, semua ciri organoleptik produk marmalad bambangan tamarillo dihasilkan dengan kesemua ciri, warna, bau, rasa, tekstur dan kemanisan secara keseluruhannya menunjukkan dengan jelas responden Sangat Bersetuju terhadap menerima produk marmalad dan berpotensi dipasarkan dipasaran. Malahan responden bersetuju agar produk ini dipasarkan.

5.0 CADANGAN

Kajian seterusnya untuk menganalisa nutrisi bagi melihat potensi marmalad ini sesuai digunakan untuk mengurangkan risiko obesiti, penyakit jantung dan koronari.

RUJUKAN

- Da-Duo Liu, Xue-Wu Ji and Rong wei Li, Effects of *Siraitia grosvenorii* fruit extracts on physical fatigue in mice, *Iranian Journal of Pharmaceutical Reserch* 2013winter, 12(1) 115-121
- Esfahanim Dolfatah, Normala Salimin (2021), Mengkaji Tahap Penerimaan Pengguna Terhadap Ketapang Seeds Daripada *Terminalia Cattapa* (Biji Ketapang) Melalui Ujian Organoleptik dan Kajian kandungan Nutrisi Anda. *Jurnal Dunia Pengurusan* Vol. 3, No. 1, page 49-57,
- M.H.A. Jahurul, Zaidul, I.S.M., Leykey Beh, M.S. Sharifudin, Shafiquzzaman Siddiquee, M. Hasmadi, F. Sahena, A.H. Mansoor, J.S. Lee, S. Jinap. Valueble components of Bambangan fruit (*magifera pajang*) and its co-products: A review.. *Food Research International*, vol. 115, (January 2019), page 105-115.
- Muhammad Ibrahim, K. Nagendra Prasad, Amin Ismail, Azrina Azlan and Azizah Abd hamid (2010) Physiochemical composition and antioxidant activities of underutilized *Mangifera pajang* fruit. *African Journal of Biotechnology* vol.9(28) , pp 4392-4397.
- Pavitra Indrajothy, Prof madya Dr Roslee Rajikan (2021) *Luo Han Guo* Pengganti Gula Sihat Secara Semulajadi, *Majalah sains*
- Sunan wang, Fan Zhu (2020). *Tamarillo (Solanum betaceum): Chemical composition, biological properties, and product innovation*, *Journal of Food Trends and technology* page 45-58.
- Tung Thanh Diep, elaine C. Rush, Michelle Ji Yeon Yu, (2020), *Tamarillo (Solanum betaceum Cav.): A Review of Physicochemical and Bioactive Properties and Potential Applications*.
- Xue Gong, Namuhan Chen, Kai ren, Junying jia, Kunhua Wei, Le Zhang, Ying Li, Jianhuan Wang, MinHui Li (2019), *The Fruits of siraitia grosvenorii: A Review of a Chinese Food-Medicine*, *Frontiers In pharmacology* page: 1-11.

TAHAP KEPUASAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SECARA DALAM TALIAN BERBANDING BERSEMUKA BAGI PELAJAR PERAKAUNAN DI POLITEKNIK KOTA KINABALU

Darvina Binti Omar^{1*}

¹Jabatan Perdagangan,
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
darvina@polikk.edu.my
^{*}Corresponding Author

Abstrak: Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) secara dalam talian merangkumi semua pembelajaran yang dijalankan secara maya. Secara asasnya pembelajaran ini berlangsung antara pensyarah dan pelajar melalui komputer riba, tablet atau telefon pintar. Terdapat banyak kelebihan kelas dalam talian berbanding dengan pembelajaran secara bersemuka. Namun begitu mungkin terdapat sebahagian kursus tidak sesuai untuk pembelajaran secara dalam talian disebabkan memerlukan perhatian lebih daripada pensyarah. Justeru itu kajian ini dijalankan untuk menilai manakah kaedah yang memberikan tahap kepuasan yang lebih dalam pembelajaran kursus perakaunan kewangan sama ada secara dalam talian atau bersemuka. Sampel kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah pelajar Diploma Akauntansi, Politeknik Kota Kinabalu. Kajian ini menggunakan borang soal selidik dan data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS v.22. Hasil kajian mendapati majoriti pelajar lebih berpuas hati terhadap pembelajaran secara bersemuka. Kajian ini penting untuk pensyarah yang mengajar kursus perakaunan kewangan memperbaiki kaedah PdP secara dalam talian.

Kata Kunci: Kepuasan, pengajaran dan pembelajaran dalam talian, kursus perakaunan kewangan

1. Pengenalan

Penularan wabak COVID-19 ke seluruh dunia telah memberi kesan kepada pelbagai sektor bukan sahaja kepada sektor ekonomi namun ia juga memberi kesan kepada sektor pendidikan. Ketika penularan wabak COVID-19 pada tahun 2020 sehingga 2021 di Malaysia kerajaan telah melaksanakan Prosedur Operasi Standard (SOP) Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) Fasa 1.0, Fasa 2.0 dan Fasa 3.0 sebagai langkah mengekang penularan COVID-19 menyebabkan sektor pendidikan mengalami perubahan drastik pada masa tersebut. Perubahan ketara yang dialami oleh sektor pendidikan adalah terhadap pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang sebelumnya dilaksanakan secara bersemuka namun pada masa PKP dilaksanakan PdP perlu dijalankan secara dalam talian bagi memastikan aktiviti akademik dapat diteruskan.

Di Politeknik Kota Kinabalu (PKK) pelaksanaan PdP bagi Jabatan Perdagangan (JP) telah dijalankan sepenuhnya secara dalam talian semasa PKP Fasa 1.0 sehingga pelaksanaan PKP Fasa 3.0 memandangkan kursus-kursus yang ditawarkan di Jabatan Perdagangan tidak melibatkan penggunaan bengkel dan sebagainya. Oleh itu, ketika PdP dijalankan secara dalam talian pensyarah menggunakan pelbagai platform bagi membolehkan dan memastikan penyampaian PdP dan pelaksanaan pentaksiran dijalankan secara berkesan.

Kelebihan pembelajaran dalam talian yang membolehkan ianya dijalankan pada bila-bila masa dan di mana sahaja (Siti Azura et al. 2021) menjadikan ianya alternatif terbaik kepada

pelaksanaan PdP semasa COVID-19. Menurut Dhawan (2020) fleksibiliti serta kemudahan kelas dalam talian menjadikan PdP dalam talian menjadi pilihan menarik. Namun begitu, tidak dapat dinafikan juga pelaksanaan PdP secara dalam talian mempunyai banyak cabaran antaranya di mana kekangan teknikal seperti kesesuaian peranti dan ketersediaan jalur lebar (Adnan & Anwar, 2020) menimbulkan cabaran yang serius. Cabaran ini bukan sahaja kepada tenaga pengajar namun ianya lebih dirasai oleh pelajar-pelajar khususnya. Selain itu juga, ketersediaan pelajar seperti persekitaran suasana kondusif serta sikap pelajar semasa sesi pembelajaran dalam talian juga merupakan faktor yang akan mempengaruhi keberkesanan PdP secara dalam talian. Oleh yang demikian, didapati cabaran dan juga perbezaan persekitaran serta sikap yang berbeza oleh setiap pelajar akan memberi kesan berbeza ke atas keberkesanan serta kepuasan pelajar terhadap pembelajaran secara dalam talian. Didapati dapatan kajian lepas yang melihat kepada kepuasan serta keberkesanan PdP dalam talian adalah bercampur disebabkan oleh cabaran atau halangan yang dihadapi dalam pelaksanaan PdP secara dalam talian. Mohammad et al. (2020) mendapati dalam kajiannya pelajar lebih menyukai PdP secara bersemuka disebabkan oleh masalah yang dihadapi seperti motivasi serta tahap komunikasi yang rendah di antara pensyarah dan pelajar serta perasaan seperti terpencil semasa PdP secara atas talian dilaksanakan. Manakala kajian lain seperti Juwairiah dan Roslinda (2021) mendapati pelajar mempunyai tahap kepuasan yang tinggi terhadap PdP Matematik secara atas talian. Di samping itu juga, tidak dapat dinafikan PdP bagi kursus yang berbeza misalnya kursus teori sepenuhnya berbanding kursus pengiraan juga akan memberikan kesan serta kepuasan berbeza kepada pelajar apabila PdP dilaksanakan dalam mod yang berbeza iaitu samada secara dalam talian atau bersemuka. Ini kerana kursus pengiraan memerlukan perhatian serta penumpuan masa yang lebih daripada pengajar kepada pelajar serta pendekatan dan fokus pengajar yang lebih khusus kepada setiap pelajar sukar dilaksanakan bagi PdP secara dalam talian berbanding bersemuka.

Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk menilai manakah kaedah yang memberikan tahap kepuasan yang lebih dalam PdP bagi kursus perakaunan kewangan sama ada secara dalam talian atau bersemuka. Kajian ini bertujuan untuk menambahbaik PdP bagi kursus perakaunan kewangan pada masa akan datang sekiranya wujud keperluan untuk menggunakan mod hibrid atau PdP secara dalam talian sepenuhnya.

2. Sorotan Kajian

2.1 Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Pasca COVID-19 Di Malaysia

Di Malaysia kaedah PdP diperingkat sekolah keseluruhannya dan sesetengah universiti masih dilaksanakan secara bersemuka sepenuhnya (Azlina et al. 2020). Oleh itu, ketika Malaysia melaksanakan PKP Fasa 1.0 sebagai langkah membendung penularan COVID-19 pada 18 Mac 2020, arahan penutupan sekolah serta seluruh pusat pengajian tinggi juga telah dilaksanakan pada tarikh yang sama oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) serta Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) (Berita Harian, 2021). Penutupan semua sektor pendidikan di Malaysia adalah atas arahan Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) dan Majlis Keselamatan Negara (MKN) (KPM, 2020 & KPT 2020). Justeru itu, mod PdP secara bersemuka telah ditangguhkan dan PdP secara atas talian telah dilaksanakan bagi memastikan kelangsungan proses pembelajaran (Mohd Shakir et al. 2020).

Oleh yang demikian, pelaksanaan PdP secara dalam talian sepenuhnya di Malaysia dalam pasca COVID-19 menyebabkan pelbagai platform pengajaran atas talian antaranya seperti Google Classroom, Kahoot, Padlet, Quizizz, Google Meet, Google Docs, Google Forms, Zooms, Microsoft Forms, Sway dan Microsoft Teams digunakan baik sekolah mahupun universiti bagi memastikan PdP dapat dijalankan dengan berkesan. Penggunaan pelbagai

platform pengajaran atas talian yang berupaya membantu menyokong kaedah PdP seperti akses mudah, mempunyai sokongan perkhidmatan teknikal, keupayaan interaksi dengan aplikasi lain, selamat dan bersifat privasi dari sudut kemudahan adalah penting bagi memastikan faktor infostruktur dan infrastruktur dipenuhi kerana ianya saling bergantung antara satu sama lain. Menurut Mahizer Hamzah, Pengerusi Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia (PTPM) seperti yang dipetik dalam Berita Harian Online (2020) kepincangan salah satu faktor infostruktur dan infrastruktur akan menyebabkan kegagalan proses PdP secara dalam talian.

Bagi Politeknik Kota Kinabalu, pelaksanaan PdP secara dalam talian adalah menggabungkan aplikasi teknologi *synchronous* (segerak) dan aplikasi teknologi *asynchronous* (tidak segerak). Misalnya penggunaan Microsoft Teams oleh kebanyakan pensyarah dalam pelaksanaan PdP secara dalam talian. Namun platform lain seperti Zoom, Google Meet, Webex dan sebagainya juga antara pilihan platform yang digunakan sepanjang pelaksanaan PdP secara dalam talian. Kaedah segerak ini membolehkan pensyarah melaksanakan PdP secara langsung dan penglibatan pelajar secara *real time* dalam PdP. Selain itu, komunikasi dua hala antara pensyarah dan pelajar juga berlaku dalam aplikasi segerak seperti mana interaksi yang berlaku dalam PdP secara bersemuka (Narayana, 2016). Manakala bagi kaedah tidak segerak penggunaan *Curriculum Information and Document Online System* (CIDOS) telah digunakan secara optimum semasa PdP secara dalam talian dilaksanakan sepenuhnya. Selain itu, penggunaan aplikasi lain seperti *Whatsapp*, *Telegram*, *Google Drive*, *Microsoft Powerpoint Recording* dan sebagainya juga menjadi medium kepada PdP pensyarah di Politeknik Kota Kinabalu. Penggunaan aplikasi tidak segerak ini membolehkan bahan pengajaran dicapai oleh pelajar tanpa had masa selain memberikan peluang kepada pelajar melihat bahan PdP secara berulang (Norazah et al. 2020).

2.2 Cabaran Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) Secara Dalam Talian dan Kesannya Ke Atas Kualiti Pembelajaran Pelajar.

Kaedah PdP baik secara bersemuka mahupun kaedah secara dalam talian tidak dapat dinafikan mempunyai banyak kelebihan namun pelaksanaannya kaedah PdP secara dalam talian mempunyai lebih banyak cabaran. Antara kelebihan pelaksanaan PdP secara dalam talian ialah ianya lebih mudah dicapai dan cekap (Hargis et al. 2013). Selari dengan pandangan oleh Hargis et al. (2013), Hui Yong Tay (2015) juga menyatakan bahawa pembelajaran secara dalam talian membolehkan pelajar mempunyai masa anjal untuk belajar kerana bahan PdP lebih fleksibel. Kelebihan tersebut membolehkan pelajar mempunyai pilihan belajar mengikut kesesuaian masa dan akan membantu menjadikan pelajar lebih berdikari.

PdP dalam talian juga boleh dirakam, diarkibkan dan dikongsi untuk rujukan masa hadapan (Azizan & Nasri, 2020). Ini membolehkan pelajar mencapai bahan pembelajaran pada masa yang selesa. Kelebihan lain yang didapati daripada PdP secara dalam talian pelajar boleh menghadiri kelas dari mana-mana lokasi pilihan mereka (Rahim, 2013). Ia juga membolehkan institusi menjangkau rangkaian pelajar yang lebih meluas tanpa dihadkan oleh sempadan geografi.

Namun begitu, disamping kelebihan yang wujud melalui PdP secara dalam talian kaedah ini juga mempunyai beberapa kelemahan atau cabaran yang perlu diambil perhatian. Antara cabarannya ialah kebergantungan kepada capaian internet. Internet merupakan perkara wajib kepada PdP secara dalam talian. Capaian internet dan juga kelajuan internet akan mempengaruhi kebolehcapaian ke atas PdP yang dijalankan secara dalam talian terutama sekali bagi PdP yang dijalankan secara segerak. Kaedah PdP segerak yang dilaksanakan merangkumi semua penggunaan platform segerak sangat memerlukan capaian internet yang tinggi dan laju bagi membolehkan ianya dicapai (Chear, 2017). Capaian internet menjadi cabaran besar kepada pelajar-pelajar terutamanya kepada pelajar yang tinggal di luar bandar seperti di pedalaman. Selain itu, cabaran lain yang berkaitan dengan internet ialah faktor kewangan.

Penggunaan *platform* bergerak memerlukan data internet yang sangat besar menyebabkan pelajar terbeban apabila perlu mengeluarkan duit untuk menyediakan data bagi membolehkan mereka mengikuti kelas secara dalam talian dengan lebih berkesan (Mahathir et al. 2020).

Selain itu, faktor persekitaran yang kondusif juga perlu diambilkira dalam memastikan keberkesanan PdP secara dalam talian. Menurut Fabito et al. (2020), persekitaran kondusif adalah merupakan antara faktor keberkesanan dan kejayaan pembelajaran secara dalam talian. Namun faktor persekitaran pelajar adalah berbeza antara satu pelajar dengan pelajar yang lain. Bagi pelajar yang mempunyai faktor persekitaran yang kondusif ianya akan membantu kualiti pembelajaran pelajar secara dalam talian. Namun sebaliknya bagi pelajar yang mempunyai persekitaran yang tidak kondusif ianya akan menjadi salah satu faktor penghalang kepada keberkesanan pembelajaran pelajar. Dapatan kajian oleh Mahathir dan Wardatul (2021) melalui temubual responden di beberapa universiti awam Malaysia mendapati bahawa suasana persekitaran kondusif akan mempengaruhi konsentrasi pelajar semasa PdP secara dalam talian dijalankan. Keadaan rumah seperti bising dan ruangan yang tidak sesuai membuatkan pelajar tidak fokus terhadap pelajaran ketika mengikuti PdP secara dalam talian.

Seterusnya sikap pelajar juga merupakan cabaran dalam PdP secara dalam talian. Sikap pelajar yang berbeza semasa mengikuti PdP akan mempengaruhi kepuasan pelajar. Sekiranya pelajar mempunyai pengalaman pembelajaran positif dalam pembelajaran secara dalam talian pelajar akan berpuas hati terhadap PdP secara dalam talian (Haozhe et al. 2021) kerana sikap pelajar adalah merupakan konstruk kepada kepuasan PdP secara dalam talian. Menurut Harsasi dan Sutawijaya (2018) kepuasan pelajar adalah persepsi pelajar terhadap pengalaman pembelajaran dan kepuasan pembelajaran yang tinggi akan menyokong pencapaian akademik pelajar. Antara faktor yang mempengaruhi kepuasan pembelajaran secara dalam talian menurut Gray & Diloreto (2016) ialah seperti kerjasama di antara rakan sekelas, komunikasi antara pengajar dan pelajar, jumlah masa tugas serta penglibatan dan pembelajaran aktif semasa PdP secara dalam talian diadakan. Walau bagaimanapun, didapati antara kekangan PdP secara dalam talian ialah interaksi yang minimum antara pelajar dan pensyarah menyebabkan timbulnya rasa terasing oleh pelajar (Warren et al., 2014).

Faktor tumpuan pelajar juga merupakan cabaran kepada pelajar kerana PdP secara dalam talian memerlukan pelajar fokus pada skrin untuk jangka masa yang lama. Ini kerana pembelajaran bergantung kepada komputer (Hung et al., 2010). Ketika proses PdP secara dalam talian berlaku, pelajar akan mudah terganggu oleh media sosial atau laman web lain (Sakkir et al. 2016). Oleh itu, adalah penting bagi setiap pensyarah untuk memastikan kelas dalam talian mereka jelas, menarik dan interaktif untuk membantu pelajar kekal fokus pada pelajaran. Pembelajaran dalam talian memerlukan tenaga pengajar mempunyai pemahaman asas tentang penggunaan bentuk pembelajaran digital serta pensyarah mesti mempunyai pemahaman asas tentang teknologi dan komputer (Anderson, 2004) supaya dapat mengendalikan kelas dalam talian dengan baik.

Seperti kebanyakan kaedah pengajaran, pembelajaran dalam talian juga mempunyai kebaikan dan cabaran (Hashim et al. 2016; Aziz et al., 2021). Dengan memahami kebaikan dan kelemahan dalam PdP dalam talian akan membolehkan pengajar mencipta strategi untuk menyampaikan PdP dengan lebih cekap serta memastikan perjalanan pembelajaran tanpa gangguan untuk pelajar.

3. Metodologi

Dalam kajian ini, data mengenai kepuasan pelajar terhadap PdP secara dalam talian berbanding bersemuka telah dikumpul menggunakan kaedah tinjauan dengan menggunakan kaedah soal selidik. Responden kajian adalah seramai 75 orang pelajar Diploma Perakaunan daripada Jabatan Perdagangan semester 5 bagi Sesi 2 2021/2022. Pelajar semester 5 dipilih sebagai responden kajian ini kerana pelajar pada sesi tersebut pernah mengikuti PdP bersemuka

selama 2 semester iaitu semasa pelajar berada di Semester 1 & 2 iaitu sebelum COVID-19. Oleh itu, pelajar dapat membuat perbandingan di antara kedua-dua kaedah PdP bersemuka dan secara dalam talian. Soal selidik digunakan sebagai instrumen pengumpulan data utama, dan salinan diedarkan dalam talian melalui Google Forms. Data kajian ini dianalisis secara deskriptif untuk mengukur tahap kepuasan berdasarkan nilai min. Penentuan tahap dalam analisis item kajian akan diukur berdasarkan nilai skor min sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 1 yang dibahagikan kepada 4 kategori.

Jadual 1: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Dicky et al. (2019)

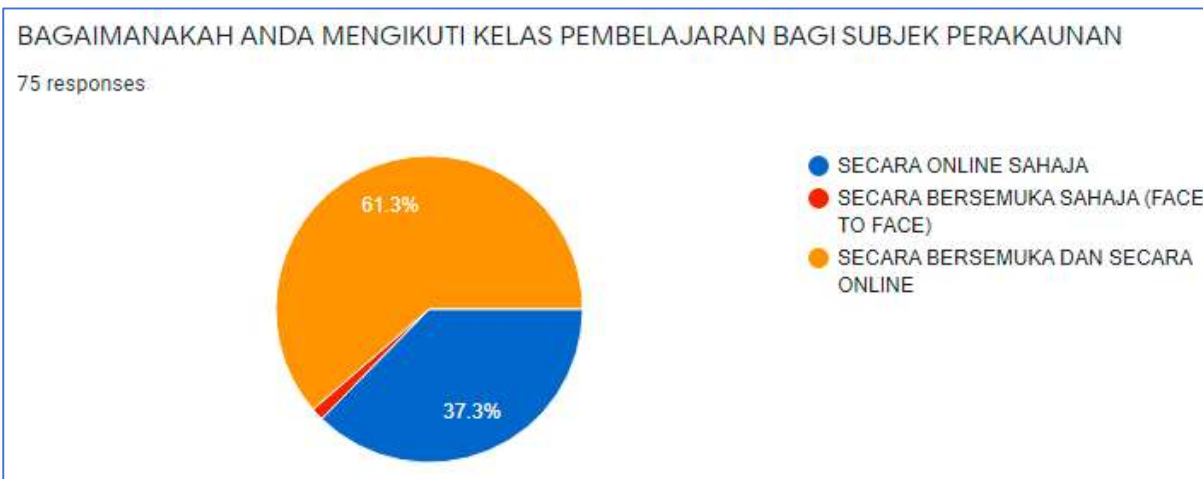
4. Hasil Kajian

a. Demografi Responden

Profil responden ditunjukkan dalam Jadual 2. Berdasarkan jadual tersebut, sebanyak 73.3% responden adalah pelajar perempuan manakala selebihnya iaitu sebanyak 26.7% adalah pelajar lelaki. Majoriti responden mempunyai pencapaian akademik yang terdiri daripada baik hingga sangat baik. Manakala 49.3% responden adalah pelajar yang tinggal di luar bandar, 31% pelajar tinggal di bandar dan 7% pelajar tinggal di kolej kediaman. Seterusnya dalam Rajah 1 sebanyak 61.3% responden telah mengikuti kedua-dua kaedah PdP iaitu secara dalam talian dan bersemuka.

Jadual 2: Latar Belakang Responden

Item	n	%	
Jantina	Lelaki	20	26.7
	Perempuan	55	73.3
Kediaman pelajar	Bandar	31	41.3
	Kolej kediaman	7	9.3
	Luar bandar	37	49.3
Prestasi pelajar (HPNM)	2.00 - 2.99	5	6.7
	3.00 - 3.49	29	38.7
	3.50 - 3.67	15	20.0
	3.68 - 4.00	26	34.7



Rajah 1: Cara Pembelajaran Bagi Subjek Perakaunan

b) Analisis item kajian

Dapatan dalam Jadual 3 menunjukkan bahawa kelebihan utama PdP secara dalam talian adalah kaedah ini mengutamakan kesihatan dan keselamatan yang mendapat skor min pada tahap tinggi. Manakala masalah teknikal semasa talian internet mendapat skor tertinggi bagi item kelemahan dalam PdP secara dalam talian. Dapatan kajian ini adalah selari dengan dapatan kajian oleh Mahathir et al. (2021) yang mendapati masalah capaian internet dan masalah teknikal talian internet adalah masalah utama kepada PdP secara dalam talian antaranya tidak mempunyai kemudahan talian internet serta ketidaktentuan talian internet misalnya capaian internet terganggu ketika cuaca buruk dan sebagainya adalah merupakan gangguan yang dialami semasa PdP secara dalam talian. Sementara itu, Jadual 4 menunjukkan bahawa pelajar lebih memilih kaedah PdP bersemuka berbanding PdP secara dalam talian dalam pelbagai item yang diajukan kepada responden tentang kepuasan pelajar mempelajari kursus perakaunan kewangan. Kepuasan pelajar terhadap faktor seperti arahan pensyarah yang jelas, maklum balas pensyarah baik, pensyarah mudah dihubungi serta PdP mudah difahami dalam PdP secara bersemuka adalah merupakan faktor yang menyebabkan responden puas apabila mempelajari kursus perakaunan secara bersemuka. Faktor interaksi menurut Mohammad et al. (2020) adalah faktor yang perlu dititikberatkan semasa PdP secara atas talian bagi memastikan peningkatan kualiti dan pengalaman pembelajaran bagi membentuk sistem pembelajaran yang positif. Selain itu menurut Mohammad et al. (2020) juga interaksi yang berlaku di antara pensyarah dan pelajar sama ada bersemuka atau secara dalam talian mempunyai tujuan yang sama iaitu untuk memberi pengetahuan, meningkatkan kefahaman serta membina hubungan antara pensyarah dengan pelajar. Oleh yang demikian, adalah perlu untuk pensyarah serta pelajar memastikan interaksi berlaku dalam PdP secara dalam talian bagi memastikan kepuasan PdP secara dalam talian juga boleh dicapai sebagaimana PdP bersemuka. Seterusnya dapatan bagi item yang bertanyakan responden tentang kaedah PdP yang disukai oleh responden seperti yang dalam Rajah 2 menunjukkan 86.7% responden memilih PdP bersemuka bagi kursus perakaunan kewangan. Secara puratanya 80% responden menolak PdP dalam talian bagi kursus perakaunan kewangan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.

Jadual 3: Kelebihan dan kekurangan pembelajaran dalam talian

Item Kajian	S.P	Min	Tahap'
Kelebihan pembelajaran secara dalam talian			
1. Mengutamakan kesihatan dan keselamatan	0.88	4.04	Tinggi
2. Penyampaian yang jelas dalam kelas	0.99	3.21	Sederhana

3. Dapat membuat aktiviti lain dalam satu masa	1.04	3.59	Sederhana
4. Struktur kelas yang lebih baik	1.05	3.19	Sederhana
5. Pembelajaran lebih fleksibel	1.11	3.35	Sederhana
6. Boleh akses kelas pada bila-bila masa	1.01	3.60	Sederhana
7. Dapat mengurangkan pergerakan	0.86	3.93	Sederhana
8. Kebolehcapaian bahan pembelajaran dengan mudah	1.07	3.32	Sederhana
9. Pembelajaran lebih selesa	1.09	3.29	Sederhana
10. Masa pembelajaran lebih cekap	1.08	3.12	Sederhana

Kelemahan pembelajaran dalam talian

1. Susah untuk belajar	1.13	3.75	Sederhana
2. Kurang penerangan yang diberikan ketika kelas	1.07	3.43	Sederhana
3. Kurang membuat praktikal sebenar	1.08	3.67	Sederhana
4. Masalah teknikal semasa talian internet	0.95	4.23	Tinggi
5. Sukar untuk berinteraksi	1.11	3.97	Sederhana
6. Kekurangan sokongan daripada keluarga dan rakan	1.05	3.00	Sederhana
7. Gangguan yang ketara semasa belajar di rumah	1.17	3.87	Sederhana
8. Masa belajar tidak mencukupi untuk pembelajaran dalam talian	1.19	3.32	Sederhana
9. Kekurangan akses internet yang mencukupi	1.15	3.79	Sederhana
10. Kos pembelajaran dalam talian terlalu banyak	1.23	3.27	Sederhana

¹Nota: Rujuk Jadual 2 untuk tafsiran

Jadual 4: Tahap kepuasan pelajar mengikut kaedah pembelajaran

Item kajian	Dalam talian	Bersemuka
Kualiti bahan atau nota pembelajaran		/ (63%)
Pensyarah lebih kreatif mengajar		/ (80%)
Arahan pensyarah yang jelas		/ (84%)
Maklum balas dari pensyarah adalah baik		/ (88%)
Mudah berhubung dengan pensyarah		/ (76%)
Pembelajaran mudah difahami		/ (89%)
Subjek perakaunan lebih sesuai		/ (100%)
Bahan pembelajaran mudah diakses	/ (57%)	
Bahan pembelajaran yang disediakan oleh pensyarah adalah lengkap	/ (65%)	
Bahan pembelajaran yang disediakan pensyarah relevan dan terkini	/ (68%)	



Rajah 2: Cara Pembelajaran Yang Disukai Oleh Pelajar Bagi Kursus Perakaunan Kewangan



Rajah 3: Peratus Persetujuan Pembelajaran Dalam Talian Diteruskan Bagi Kursus Perakaunan Kewangan

5. Kesimpulan

Terdapat banyak kajian dijalankan membincangkan kebaikan dan kelemahan pembelajaran secara dalam talian. Bagi segelintir kursus yang tidak memerlukan banyak perhatian pensyarah, pembelajaran secara atas talian dilihat berkesan. Namun begitu, bagi kursus teknikal dan pengiraan misalnya seperti perakaunan kewangan iaitu kursus yang melibatkan pengiraan sepenuhnya memerlukan perhatian dan bantuan pensyarah untuk menyelesaikan satu-satu masalah dan langkah pengiraan, pembelajaran secara bersemuka dilihat lebih wajar. Hasil kajian ini mendapati bahawa majoriti pelajar perakaunan di Politeknik Kota Kinabalu bersetuju bahawa PdP secara bersemuka lebih mendatangkan kepuasan dalam pembelajaran kursus perakaunan kewangan. Faktor interaksi juga merupakan perkara yang perlu ditekankan oleh pensyarah ketika mengendalikan PdP secara dalam talian kerana ia akan menjamin keberkesanan dan kejayaan kepada PdP secara dalam talian. Di samping itu, pensyarah yang mengajar juga perlu untuk mempertingkatkan dan memperkembangkan pembelajaran secara dalam talian agar lebih menarik supaya setiap pelajar dapat memahami kursus yang disampaikan dan tidak merasakan hanya pembelajaran bersemuka sahaja yang lebih baik. Pemahaman tentang keperluan terhadap pelaksanaan PdP diharap dapat mengurangkan jurang antara PdP bersemuka dan secara dalam talian.

6. Rujukan

- Adnan, M., & Anwar, K. (2020). Online Learning amid the COVID-19 Pandemic: Students' Perspectives. *Online Submission*, 2(1), 45-51.
- Aziz, A. R. B. A., Rahimi, M. K. A. B., Shafie, A. A. H. B., Sawai, R. P., Lee, U. H. B. M. S., & Yusof, S. N. B. M. (2021). Pembelajaran Dalam Talian: Strategi Daya Tindak Terhadap Tekanan Akademik Semasa Norma Baharu. *Jurnal Sains Insani*.
- Azizan, S. N. C., & Nasri, N. M. (2020). Pandangan guru terhadap pembelajaran dalam talian melalui pendekatan Home Based Learning (HBL) semasa tempoh pandemik covid-19. *PENDETA Journal of Malay Language, Education and Literature*, 11, 46-57.
- Anderson, T. (2004). Teaching in an online learning context. *Theory and practice of online learning*, 273.
- Azlina Binti Hassan, Mohd Syukor Bin Che Omar & Faizatulhaida Binti Md Isa. (2020). Cabaran penggunaan alat bantu mengajar *Principle of Moment Kit* dan *Pascal Kit Learning* dalam norma baharu pendidikan: Satu perbincangan. *The 3rd International Conference on Science & Humanities 2020*, 3,1.
- BH Online. (2020). COVID-19: Pendidikan menerusi dunia maya cabaran baharu buat guru. Retrieved from BH Online: <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/05/689322/covid-19-pendidikan-menerusi-dunia-maya-cabaran-baharu-buat-guru>.
- BH Online. (2021). Kronolgi Pelaksanaan Fasa PKP. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2021/01/775155/kronologi-pelaksanaan-fasa-ppk>.
- BH Online. (2021). Penutupan Institusi Pengajian Tinggi. <https://www.mohe.gov.my/en/muat-turun/kenyataan-media/kenyataan-media-penutupan-intitusi-pengajian-tinggi>.
- Chear, S. L. S. (2017). 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 (Malaysian Journal of Education)*, 42(2), 87-97.
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of educational technology systems*, 49(1), 5-22.
- Dicky, W., Salmy, E., & Hairunnizam, W. (2019). Self-Esteem Levels of the Indebted Lower-Income Group and the Role of Organizations in the Plantation Sector. Melayu: *Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*.
- Fabito, B. S., Trillanes, A. O., & Sarmiento, J. R. (2020). Barriers and challenges of computing students in an online learning environment: Insights from one private university in the Philippines. arXiv preprint arXiv:2012.02121.
- Gray, J. A., & DiLoreto, M. (2016). The Effects of Student Engagement, Student Satisfaction, and Perceived Learning in Online Learning Environments. *International Journal of Educational Leadership Preparation*.
- Hashim, H., Nasri, S. M. M., & Mustafa, Z. (2016). Cabaran yang dihadapi oleh guru dalam pelaksanaan persekitaran pembelajaran maya frog di bilik darjah (teachers' challenges in the implementation of frog virtual learning environment in. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 31, 115-129.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55(3), 1080-1090.
- Haozhe, J., Atiquil, I. A.Y.M., Xiaoqing, G., & Jonathan, M.S. (2021). Online learning satisfaction in higher education during the COVID-19 pandemic: A regional comparison between eastern and western Chinese Universities. *Educational and Information Technologies*, 26, 6747- 6769.

- Harsasi, M., & Sutawijaya, A. (2018). Determinants of student satisfaction in online tutorial: A study of a distance education institution. *Turkish Online Journal of Distance Education*.
- Hargis, J., Cavanaugh, C., Kamali, T., & Soto, M. (2013). A federal higher education iPad mobile learning initiative. Triangulation of data to determine early effectiveness. *Journal of Innovation in Higher Education*, 39 (1).
- Hui Yong Tay. (2015). Curriculum, Teaching and Learning (CTL) Academic Group, National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore.
- Juwairiah Mustapah & Roslinda Rosli. (2021). Tahap kepuasan pembelajaran matematik atas talian semasa pandemik Covid-19. *Malaysian Journal of Social Science and Humanities (MJSSH)*, 6,4,1-20.
- Mohd Shakir Azfar Abdul Halim, Harwati Hashim & Melor Md Yunus. 2020. Pupil's motivation and perceptions on ESL lessons through online quiz- games. *Journal of Education and Learning*, 3, 229-234.
- Mahathir Yahaya, Azlinda Azman, Masarah Mohamad Yusof, Farhana Kamarul Bahrin, & Noremy Md Akhir. (2020). Halangan masyarakat dalam sistem penyampaian program pendidikan: satu kajian kes di baling, Kedah. *KHIDMAT SOSIAL, Journal of Social Work and Social Service*. Volume 1, 2, 60-75.
- Mahathir Yahaya & Wardatul Hayat Adnan. (2021). Cabaran Pelajar Melalui Kaedah Pembelajaran Atas Talian: Kajian Institusi Pengajian Tinggi Awam Malaysia. *Journal of Media and Information Warfare*, 14, 11-20.
- Mohammad, A., Lana, M, A, T., & Gharam, R, A, S. (2020). The effect of online learning on communication between instructors and students during Covid-9 pandemic. *Asian Education and Development Journal*, 2046-3162.
- Norazah Umar, Jamal Othman, Rozita Kadar, Nurhafizah Ahmad. (2020). Covid-19 merealisasikan aplikasi teknologi dalam pendidikan. *SIG CS @ e- Learning*, 39-43.
- Narayana, I.,W.,G. (2016). Analisis Terhadap Hasil Penggunaan Metode Pembelajaran Synchronos dan Asynchronos. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 139-144.
- Rahim, N. A. (2013). *Penggunaan Mobile Learning (m-Learning) untuk tujuan pembelajaran dalam kalangan pelajar kejuruteraan UTHM* (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Siti Azura Binti Abu Hassan, Suzana Binti Zainol Abidin. (2021). Keberkesanan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (E-Pembelajaran) terhadap pembelajaran pelajar di Kolej Komuniti Hulu Langat. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 1-14.
- Sakkir, G., Rahman, Q., Salija, K. (2016). Students' perception on social media in writing class at STKIP Muhammadiyah Rappang, Indonesia. *International Journal of English Linguistics*, 6,3.
- Warren, J., Rixner, S., Greiner, J., & Wong, S. (2014). Facilitating human interaction in an online programming course. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 665-670).

FAKTOR KETIDAKSEDIAAN PELAJAR UNTUK BERKONGSI MASALAH DENGAN PENASIHAT AKADEMIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN PRESTASI AKADEMIK PELAJAR

Doreen Sualin¹, Cherrycia Yoag²

¹ Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Malaysia
doreen@polikk.edu.my

² Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Malaysia
cherrycia@polikk.edu.my

Abstrak: Di kampus pelbagai masalah mungkin akan dihadapi oleh pelajar sepanjang pengajian terutamanya kepada pelajar baharu. Oleh yang demikian, sistem penasihat akademik diwujudkan bagi memberi maklumat atau sebarang input penting serta mewujudkan perkongsian masalah dalam kalangan pelajar dan pensyarah. Perkongsian masalah adalah penting supaya pelajar dapat meluahkan perasaan dan masalah agar mereka mendapat nasihat dan bimbingan yang betul. Namun begitu, tahap perkongsian masalah dalam kalangan pelajar melalui sistem Penasihat Akademik adalah rendah. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti faktor ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi dan hubungannya dengan prestasi akademik pelajar. Responden kajian ini terdiri daripada 120 pelajar daripada program diploma Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Instrumen kajian adalah menggunakan soal selidik yang diedarkan secara rawak melalui *Google Form*. Data kajian yang diperolehi akan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min dan menggunakan analisis regresi linear untuk mengenal pasti hubungan antara pemboleh ubah. Berdasarkan kepada analisis deskriptif, hasil kajian yang diperolehi menunjukkan bahawa terdapat beberapa halangan yang menyebabkan pelajar enggan berkongsi masalah dengan pelajar. Dapatan juga menunjukkan adanya hubungan negatif antara ketidaksediaan berkongsi masalah dengan penasihat akademik dengan pencapaian akademik. Kajian ini penting untuk menambah baik sistem penasihat akademik di Politeknik Kota Kinabalu dan memperbaiki item-item yang dianggap sebagai faktor kepada halangan pelajar untuk berkongsi masalah dengan penasihat akademik.

Kata kunci: Berkongsi Masalah, Penasihat Akademik, Prestasi Akademik

1. Pengenalan

Sejak 2018 yang lalu, peningkatan pelajar ke kolej, universiti atau Institut Pengajian Tinggi (IPT) adalah sangat memberangsangkan. Menurut Suhaila (2018), seramai 182,409 calon lepasan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) ditawarkan program prauniversiti, sijil dan diploma di universiti awam (UA), politeknik, kolej komuniti dan Institusi Latihan Kemahiran Awam (ILKA) seluruh negara bagi sesi akademik 2018/2019 ambilan Jun. Jumlah tersebut menunjukkan peningkatan 22 peratus berbanding 149,000 tempat yang ditawarkan pada tahun 2017. Memulakan kehidupan di universiti merupakan satu lembaran hidup yang baru bagi seorang pelajar. Liku-liku utama perjalanan pelajar di IPT membuka satu ilmu dan pengalaman untuk hidup berdikari, yang seterusnya membentuk pandangan umum pelajar tentang dinamik kehidupan. Sebilangan besar pelajar biasanya tidak bersedia untuk menghadapi kemungkinan cabaran yang ditawarkan oleh kehidupan di universiti, justeru menyebabkan mereka berasa tertekan, putus asa dan berfikir untuk berhenti belajar di awal pengajian. Akibat daripada keadaan sedemikian ialah pelajar perlu mengambil masa untuk mencuba dan menyesuaikan diri dengan kehidupan baru ini. Oleh yang demikian, adalah penting bagi seorang pelajar untuk mempunyai seorang penasihat akademik (PA) yang boleh membantu untuk membimbing

lalu akademik yang jelas yang berfungsi ke arah melengkapkan diploma mereka. Walaupun segelintir pelajar mampu untuk berdikusi sepanjang pengajian, namun terdapat keadaan di mana mereka akan memerlukan bantuan dan perlu berkongsi masalah mereka dengan institusi untuk mendapatkan penyelesaian terbaik. Justeru itu, melalui sistem penasihat akademik, pensyarah pembimbing akan membimbing pelajar membuat keputusan terbaik berdasarkan bidang atau masalah mereka dan memberikan maklumat serta pilihan untuk membantu mereka memenuhi keperluan diploma mereka tanpa membuang masa dan wang untuk mendapatkan perkhidmatan nasihat luar.

2. Peranan Penasihat Akademik

Peranan penasihat akademik di Politeknik telah dibincangkan dalam banyak kajian (Bakar et al., 2020; Manaf et al., 2020). Bagi membantu urusan pelajar di sepanjang pengajian, Politeknik mewujudkan sistem penasihat akademik (PA). Melalui sistem PA, ianya akan dapat membantu pelajar dalam mencapai kecemerlangan akademik di samping mengukuhkan keperibadian mereka. Tugas PA bukan sahaja setakat menjalinkan hubungan yang baik dengan pelajar tetapi lebih daripada itu. PA hendaklah memperlengkapkan diri mereka dengan latihan dan ilmu pengetahuan serta kemahiran yang dapat membantu mereka dalam proses PA ini. Walaupun andaian mengatakan bahawa pelajar institusi pengajian tinggi telah dewasa dan berupaya mendorong diri, mereka adalah golongan muda yang masih memerlukan bimbingan dan panduan orang dewasa untuk mengambil berat tentang diri mereka. Kepelbagaian cabaran dalam hidup di peringkat awal dewasa telah menyediakan pelajar dengan tekanan dan desakan yang menguji keupayaan mereka. Dalam suasana pembelajaran yang mencabar dan kompetitif, pelajar telah terdedah dengan pelbagai maklumat yang sudah tentu memerlukan kebijaksanaan mereka untuk memilih maklumat yang berguna. Sistem PA boleh membantu dalam proses pemilihan tersebut. Pelajar pada masa kini bukan sahaja menghadapi masalah berkaitan akademik tetapi juga menghadapi masalah yang terbit dan berpunca daripada faktor luaran. Oleh itu pelajar masih memerlukan panduan dari individu yang lebih berpengalaman untuk mendorong dan membimbing mereka. Ini merupakan satu cara yang boleh dilakukan melalui program PA yang teratur. Pensyarah diminta menjadi PA dengan bertanggungjawab terhadap sebilangan pelajar dalam program mereka.

Tidak dinafikan, setiap pelajar akan menghadapi masalah dalam perjalanan dalam mengejar kecemerlangan akademik. Sebahagian pelajar apabila menghadapi masalah, mereka akan meluahkan atau menjelaskan masalah mereka dengan pensyarah mereka. Namun begitu, sesetengah pelajar tidak mahu berkongsi masalah mereka dengan orang lain kerana mereka fikir orang lain tidak dapat menyelesaikan masalah mereka. Bahkan dengan keluarga mereka juga, mereka menyembunyikan masalah mereka dengan alasan mereka tidak mahu ahli keluarga menjadi tertekan, walaupun mereka sedar bahawa berkongsi masalah dengan keluarga adalah sangat penting untuk kebahagiaan kerana ia membantu untuk membebaskan fikiran mereka. Menurut sebahagian penyelidikan, sesetengah pelajar tidak mudah berkongsi masalah mereka dengan orang lain kerana beberapa faktor peribadi dan mereka cuba untuk menyelesaikannya sendiri (Ali, 2007). Sesetengah pelajar juga cuba menjadi *Perfeksionis* yang menunjukkan mereka sangat sempurna sehingga mereka tidak pernah mempunyai masalah kepada orang lain. Keadaan ini juga boleh membawa kepada kesan negatif (Zin et al., 2017). Mereka yang sensitif mempunyai pemikiran bahawa mereka tidak mahu membebaskan masalah mereka kepada orang lain. Namun begitu sesetengah pelajar suka berkongsi masalah dengan orang lain agar dapat meringankan tekanan emosi dan mencari pandangan daripada orang lain.

3. Pernyataan Masalah

Melalui sistem Penasihat Akademik (PA), umumnya setiap pelajar akan dibagikan kepada pensyarah tertentu. Ini bertujuan untuk memudahkan perkongsian maklumat penting kepada pelajar masing-masing supaya tidak seorang pun pelajar yang tercicir daripada mendapat maklumat yang mereka perlukan seperti arahan pendaftaran, bantuan kewangan dan lain-lain. Di samping itu pelajar juga boleh berkongsi masalah mereka dengan pensyarah mereka. Perkongsian ini penting bagi memberi maklum balas yang baik berdasarkan pengalaman pensyarah. Namun begitu bukan semua pelajar suka untuk berkongsi masalah mereka dengan orang lain, walaupun dengan pensyarah penasihat akademik mereka. Isu ni timbul berdasarkan penilaian Sistem Penasihat Akademik (SPAK) pada Sesi II 2021/2022 di Politeknik Kota Kinabalu di mana item berkaitan pelajar berkongsi masalah kepada penasihat akademik adalah sangat rendah untuk semua jabatan. Berdasarkan kepada senario ini kajian perlu dijalankan bagi menilai faktor yang menyebabkan tahap perkongsian masalah pelajar dengan pensyarah adalah rendah. Kajian ini sangat penting bagi menentukan strategi yang berkesan bagi menambah baik sistem Penasihat Akademik di Politeknik Kota Kinabalu.

4. Objektif Kajian

- a. Mengenalpasti faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi masalah dengan Penasihat Akademik.
- b. Menentukan hubungan antara ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi masalah dengan Penasihat Akademik dengan prestasi akademik pelajar.

5. Persoalan Kajian

- a. Apakah faktor yang menyumbang kepada ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi masalah dengan Penasihat Akademik?
- b. Apakah hubungan antara ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi masalah dengan Penasihat Akademik dengan prestasi akademik pelajar?

6. Rasional Menjalankan Kajian

Kajian ini sangat penting dijalankan berdasarkan kepada perkara-perkara berikut:

6.1 Menentukan strategi untuk menyesuaikan diri dengan pelajar

Terdapat segelintir pelajar yang suka untuk mendiamkan diri dan menjauhkan diri mereka dari orang lain. Sikap pelajar ini akan diperoleh hasil daripada kajian ini. Biasanya pelajar ini juga akan mendiamkan diri apabila ada masalah dalam kehidupan mereka. Oleh yang demikian, PA perlu membina hubungan dan mewujudkan kepercayaan dengan pelajar yang pendiam, dengan demikian PA dapat mengenal pasti secara perlahan-lahan masalah yang dihadapi oleh pelajar dan memperbetulkan beberapa kesilapan.

6.2 Menentukan sikap pelajar sama ada pelajar suka berkongsi masalah atau tidak

Berdasarkan kepada item kajian dalam Jadual 1, PA dapat mengenal pasti sama ada pelajar mempunyai masalah atau tidak sepanjang pengajian mereka di Politeknik. Sekiranya skor min adalah rendah, ini menunjukkan mereka memerlukan bantuan. Setiap PA perlu membantu pelajar tidak kira sama ada anda seorang pelajar baharu dalam persekitaran universiti atau pelajar lama yang baru pulang dari bercuti semester, mereka tetap memerlukan beberapa tempoh pelarasan. Biasanya, dalam kehidupan universiti, tahun pertama selalunya lebih sukar disebabkan oleh perubahan dalam rutin anda antara banyak perkara lain. PA seharusnya menjangkakan akan mendapat kejutan dalam budaya di IPT kerana perbezaannya

berbanding kehidupan di rumah. Justeru itu dengan adanya kajian ini, PA dapat mengenal pasti sikap pelajar sama ada mereka adalah jenis pelajar yang suka berkongsi masalah atau tidak.

6.3 Menambah baik sistem Penasihat Akademik di Politeknik

Tujuan utama PA adalah untuk memberi bimbingan kepada pelajar. Sekiranya melalui sistem ini, pelajar tidak mendapat bimbingan yang baik, takut untuk berkongsi masalah, pelajar masih dalam keadaan tertekan, tentu sistem penasihat akademik yang sedia ada tidak efektif. Justeru itu melalui kajian ini, kita dapat menilai sama ada sistem penasihat akademik yang sedia ada perlu kepada tambah baik atau tidak. Tanpa bimbingan yang betul melalui sistem penasihat akademik, pelajar mungkin akan bingung untuk mengambil subjek-subjek yang diperlukan. Keadaan rumit juga boleh berlaku, apabila pelajar gagal dalam subjek-subjek tertentu, dan memerlukan PA untuk mencadangkan semester yang sesuai untuk mengulang kursus yang gagal.

7. Sorotan Kajian

Kajian berkaitan dengan kepentingan penasihat akademik banyak dibincangkan dalam penyelidikan (Menke et al., 2020; Grites et al., 2016; Harris, 2020). Penasihat akademik ialah hubungan kerjasama antara pelajar dan penasihat akademik (Otto, 2022; Ristianti et al., 2022). Hasrat kerjasama ini adalah untuk membantu pelajar dalam membangunkan matlamat pendidikan yang bermakna (Gnatowski, 2022) yang selaras dengan minat, nilai dan kebolehan peribadi. Walaupun ramai individu di kampus, boleh membantu pelajar dalam membuat keputusan dan mencapai matlamat, namun penasihat akademik merupakan platform rasmi oleh unit akademik untuk membimbing secara terus berkaitan dengan program pengajian akademik pelajar dan membantu pelajar menangani isu-isu yang boleh menjejaskan pembelajaran. Penasihat akademik yang berkesan juga membantu pelajar menggunakan rangkaian luas perkhidmatan sokongan akademik yang tersedia di kampus, dan memperkasakan pelajar untuk merealisasikan pengalaman penuh belajar di universiti (Seckin & Varol, 2022). Pencapaian matlamat ini memerlukan penglibatan berterusan pelajar, seorang atau lebih penasihat akademik, dan institusi. Setiap daripada mereka ini mempunyai peranan dan tanggungjawab yang unik.

Menurut Ibrahim et al. (2020) penting untuk mewujudkan saluran perhubungan yang cekap di institusi pendidikan supaya pelajar boleh mendapat bimbingan dan pelajar boleh meluahkan perasaan dan masalah mereka dengan pihak yang betul seperti pensyarah mereka. Sekiranya tiada saluran yang betul atau pelajar takut untuk berkongsi masalah dengan pensyarah kemungkinan mereka akan berkongsi masalah dengan orang lain seperti pasangan kekasih seperti yang dibincangkan dalam kajian Husin et al. (2020). Senario ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Ali (2007) yang menunjukkan remaja tidak suka berkongsi masalah dengan walaupun dengan orang terdekat seperti ibu bapa, tetapi memilih saluran lain seperti kawan berlainan jantina (Husin et al., 2020) dan media sosial seperti *Facebook* (Hamat, 2017). Begitu juga dengan kajian yang dijalankan oleh Zin et al. (2017) menunjukkan bahawa pelajar suka untuk berkongsi masalah dan bilangan yang tidak suka berkongsi masalah adalah rendah. Sementara itu, kajian yang dijalankan oleh Mesir et al., (2006) juga menunjukkan majoriti pelajar suka berkongsi masalah dengan orang lain.

8. Skop Kajian

1. Kajian ini dijalankan dengan masa yang terhad bermula dari awal bulan Mei sehingga kepada proses mendapatkan data pada akhir bulan Julai.
2. Kajian ini dijalankan di Politeknik Kota Kinabalu Sahaja. Politeknik lain tidak terlibat dalam kajian ini.
3. Kecukupan responden kajian adalah tidak berdasarkan populasi tetapi berdasarkan nilai yang sesuai untuk menjalankan analisis. Ini selari dengan pandangan Hair et al. (2018), kajian memerlukan sekurang-kurangnya 50 sampel dan secara amnya 100 sampel untuk kebanyakan situasi penyelidikan.

9. Metodologi

Responden kajian ini adalah terdiri pelajar Politeknik Kota Kinabalu daripada Jabatan Perdagangan. Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2, sampel kajian terdiri daripada 144 pelajar: 47 lelaki dan 97 pelajar perempuan di semua peringkat diploma. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah menggunakan soal selidik menggunakan *Google form* yang diedarkan secara rawak mudah. Item kajian adalah adaptasi dari kajian Al-Asmi dan Thumiki (2014). Data yang diperolehi akan dianalisis menggunakan perisian SPSS v.23 untuk analisis deskriptif bagi mendapatkan nilai skor min bagi mencapai objektif satu. Nilai skor min akan di terjemah kepada nilai tahap seperti yang dicadangkan oleh Ngadiman et al. (2019) seperti berikut: 1.00– 1.99 (Lemah), 2.00– 2.99 (Rendah), 3.00– 3.99 (Sederhana) dan 4.00– 5.00 (Tinggi). Manakala untuk objektif 2, analisis menggunakan regresi linear. Regresi linear digunakan untuk menentukan hubungan atau pengaruh bagi dua pemboleh ubah. Item kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Item-item kajian akan dinilai menggunakan skala likat-5 mata (Jadual 2).

Jadual 1: Item Kajian

No. Item	Item kajian
KM1	Saya belum melihat Penasihat Akademik sebagai seseorang yang boleh dipercayai
KM2	Saya Lebih suka simpan masalah seorang diri
KM3	Belum melihat Penasihat Akademik sebagai orang yang sesuai untuk diajak bercakap
KM4	Mempunyai cara lain untuk menangani perasaan sendiri
KM5	Saya malu untuk mendapatkan bantuan
KM6	Saya sukar untuk bercakap dengan orang lain tentang perasaan/ masalah peribadi.
KM7	Saya bimbang bahawa mereka tidak akan mengambil serius tentang perasaan/ masalah saya.
KM8	Saya bimbang tentang apa yang akan berlaku selepas saya memberitahu Penasihat Akademik perasaan/ masalah saya.
KM9	Saya rasa masalah Penasihat Akademik tidak mampu selesaikan masalah.
KM10	Saya rasa saya tiada masalah yang jelas untuk dikongsi.
KM11	Lebih sesuai berkongsi masalah dengan keluarga daripada Penasihat Akademik.
KM12	Mempunyai pengalaman sebelum ini, pernah berkongsi masalah tetapi tidak dipandang serius
KM13	Lebih suka bersendirian

- KM14 Saya rasa Penasihat Akademik merupakan orang yang tidak sesuai untuk berkongsi perasaan/ masalah saya.
- KM15 Pernah berjaya menyelesaikan masalah sendiri tanpa bantuan Penasihat Akademik.
- KM16 Saya berasa takut untuk meluahkan masalah peribadi dengan Penasihat Akademik
- KM17 Saya sering keliru dengan siapa saya sesuai untuk bercakap tentang masalah peribadi
- KM18 Saya melihat Penasihat Akademik jarang memberi respon terhadap isu-isu peribadi pelajar

Jadual 2: Tahap persetujuan menggunakan skala likat

Skala Likat	Penerangan
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Tidak pasti
4	Setuju
5	Sangat setuju

10. Hasil Kajian

10.1.1 Demografi Responden

Responden kajian ini adalah daripada pelajar Politeknik Kota Kinabalu. Seramai 22.5 peratus adalah pelajar lelaki dan 77.5 peratus adalah pelajar perempuan. Secara terperinci latar belakang responden adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3. Kediaman pelajar semasa pengajian di Politeknik menunjukkan ramai antara mereka yang tinggal dengan keluarga. Keadaan ini mungkin menyebabkan tiada keperluan untuk berkongsi masalah dengan PA disebabkan adanya keluarga seperti ibu bapa, adik beradik dan keluarga terdekat untuk meluahkan masalah mereka. Responden dalam kajian ini banyak daripada pelajar tahun kedua iaitu semester tiga dan empat, dan majoriti mereka mempunyai keputusan yang baik iaitu HPNM melebihi 3.00. Sekiranya dilihat berapa kerap pelajar berkongsi masalah peribadi atau meluahkan perasaan dengan penasihat, didapati bahawa majoriti tidak pernah berkongsi masalah dengan PA mereka, justeru kajian ini sememangnya tepat untuk mencari faktor-faktor seperti yang dijelaskan dalam objektif kajian.

Jadual 3: Latar Belakang Responden

Item demografi	n	%
Jantina	Lelaki	27 22.5
	Perempuan	93 77.5
Kediaman pelajar	Asrama / kolej kediaman	28 23.3
	Rumah keluarga	89 74.2
	Rumah sewa	3 2.5
Semester	Semester 1 - 2	25 20.8

	Semester 3 - 4	76	63.3
	Semester 5 - 6	19	15.8
HPNM	2.00 - 2.99	9	7.5
	3.00 - 3.33	24	20.0
	3.43 - 3.67	46	38.3
	3.68 - 4.00	41	34.2
Berapa kerap anda berkongsi masalah peribadi atau meluahkan perasaan dengan penasihat?	Jarang	33	27.5
	Kadang-kadang	19	15.8
	Kerap	1	0.8
	Sangat kerap	1	0.8
	Tidak pernah	66	55.0

10.2 Faktor Ketidaksediaan Pelajar Untuk Berkongsi Penasihat Akademik

Jadual 4: Faktor Ketidaksediaan Pelajar Untuk Berkongsi Penasihat Akademik

Item	Tahap Persetujuan (dalam %)					MIN	S.P
	STS	TS	TP	S	SS		
KM2	0.8	5.8	31.7	25.0	36.7	3.91	1.00
KM6	4.2	7.5	26.7	25.0	36.7	3.83	1.14
KM4	2.5	5.8	32.5	28.3	30.8	3.79	1.03
KM13	4.2	5.8	35.8	17.5	36.7	3.77	1.14
KM15	2.5	11.7	30.8	25.0	30.0	3.68	1.10
KM7	7.5	8.3	26.7	24.2	33.3	3.68	1.23
KM8	5.0	10.8	30.0	24.2	30.0	3.63	1.17
KM10	4.2	13.3	36.7	16.7	29.2	3.53	1.17
KM11	6.7	10.0	34.2	21.7	27.5	3.53	1.19
KM16	4.2	16.7	32.5	22.5	24.2	3.46	1.15
KM5	6.7	14.2	31.7	29.2	18.3	3.38	1.14
KM17	8.3	13.3	34.2	21.7	22.5	3.37	1.21
KM12	18.3	10.8	35.8	14.2	20.8	3.08	1.35
KM9	16.7	18.3	40.0	10.0	15.0	2.88	1.24
KM3	23.3	16.7	26.7	19.2	14.2	2.84	1.36
KM14	20.0	19.2	35.8	10.8	14.2	2.80	1.28
KM1	25.0	18.3	25.8	14.2	16.7	2.79	1.40
KM18	23.3	18.3	31.7	15.0	11.7	2.73	1.29
	Purata					(3.37	Sederhana)

10.3 Hubungan Antara Ketidaksediaan Berkongsi Masalah Dengan Penasihat Akademik Terhadap Prestasi Akademik

Jadual 5: Hubungan Antara Ketidaksediaan Berkongsi Masalah Dengan Penasihat Akademik Terhadap Prestasi Akademik

Pemboleh ubah bebas	Pemboleh ubah bersandar	B	Sisihan Piawai	nilai- <i>t</i>	nilai- <i>p</i>	Keputusan
Ketidaksediaan Berkongsi Masalah	HPNM	-0.212	0.103	-2.061	0.042	Signifikan

Jadual 4 menunjukkan faktor yang menyebabkan pelajar tidak bersedia untuk berkongsi masalah dengan penasihat akademik. Tiga faktor tertinggi adalah KM2 (min=3.91) iaitu pelajar lebih suka simpan masalah seorang diri; KM6 (min=3.83) iaitu pelajar sukar untuk bercakap dengan orang lain tentang perasaan/ masalah peribadi.; dan KM4 (min=3.79) iaitu pelajar mempunyai cara lain untuk menangani perasaan mereka sendiri. Sementara itu, berdasarkan kepada ringkasan hasil analisis regresi linear yang ditunjukkan dalam Jadual 5, menunjukkan bahawa pemboleh ubah Ketidaksediaan Berkongsi Masalah mempengaruhi secara negatif pemboleh ubah prestasi akademik iaitu HPNM ($\beta = -0.212$, $p < 0.05$). Dapatan ini menunjukkan bahawa lebih tinggi ketidaksediaan berkongsi masalah dengan penasihat akademik boleh menyebabkan masalah dalam pembelajaran yang akhirnya menyebabkan kemerosotan dalam prestasi akademik.

11. Implikasi Dan Cadangan Kajian

Dapatan kajian ini menjelaskan bahawa, tahap ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi masalah dengan penasihat akademik adalah sederhana. Ini menunjukkan majoriti pelajar belum bersedia untuk meluahkan sebarang masalah dengan penasihat akademik mereka yang terdiri daripada pensyarah mereka sendiri. Dapatan seterusnya menjelaskan bahawa keengganan pelajar yang bermasalah untuk berkongsi masalah mereka dengan penasihat akademik boleh menjejaskan prestasi akademik mereka. Sebenarnya, penasihat akademik memainkan peranan yang besar dalam kehidupan pelajar dan ia adalah tanggungjawab bersama antara pelajar dan penasihat mereka. Terdapat banyak cara untuk memberi manfaat kepada pelajar. Kajian ini mencadangkan beberapa perkara, antaranya ialah:

- Menasihati meningkatkan kebolehan pelajar untuk menggunakan sumber yang disediakan oleh kolej untuk pelajar mereka.
- Membimbing pelajar untuk kekal dalam landasan yang betul dalam kursus akademik mereka dan membuat susulan dengan semua kemas kini dan keperluan untuk menamatkan pengajian juga merupakan objektif penasihat.
- Penasihat menggalakkan pelajar untuk melibatkan diri dalam aktiviti kolej, seperti kelab, sukan, kursus tambahan dan sebagainya daripada sumber yang tersedia untuk pelajar.
- Membantu pelajar untuk mencari biasiswa dan menyediakan mereka dengan platform bantuan bagi pelajar yang miskin.
- Memupuk komuniti kampus yang menggalakkan kejayaan pelajar
- Menyediakan sumber dan pembangunan profesional yang diperlukan untuk nasihat akademik yang boleh dicontohi

- g. Mendapatkan input daripada pelajar apabila mempertimbangkan dan melaksanakan perubahan dasar dan kurikulum
- h. Penasihat akademik boleh berkongsi pengetahuan, pengalaman dan pandangan yang bermanfaat kepada pelajar. Peranan penasihat adalah untuk membantu pelajar menilai dan merealisasikan pilihan pendidikan dan kerjaya. Ini memerlukan penasihat untuk:
 - i. Menyediakan maklumat yang tepat dan konsisten
 - j. Menjelaskan keperluan program, dasar dan prosedur
 - k. Membantu pelajar dalam mengenal pasti sumber institusi yang sesuai
 - l. Memudahkan perhubungan antara pelajar dan individu lain di kampus yang boleh memberikan bantuan

Terdapat banyak kesan positif daripada kewujudan sistem penasihat akademik semasa pengajian. Walau bagaimanapun, ramai pelajar hari ini tidak memanfaatkan sumber ini kerana kekurangan komunikasi dan faktor-faktor lain seperti yang dibincangkan dalam dapatan kajian. Sistem penyampaian penasihat akademik yang berkualiti akan meningkatkan pengalaman pelajar semasa belajar di Politeknik. Penasihat akademik wujud kerana pelajar memerlukan maklumat dan bantuan sepanjang pengajian dan untuk membuat keputusan yang sesuai. Peranan pelajar adalah untuk meneroka matlamat akademik, kerjaya dan peribadi. Pelajar juga perlu untuk:

- a. Dapatkan nasihat daripada penasihat yang sesuai pada masa yang sesuai
- b. Mempelajari keperluan program akademik
- c. Menggunakan sumber yang ada, termasuk yang berasaskan web, untuk membantu kemajuan akademik mereka
- d. Bertanggungjawab ke atas tindakan dan keputusan yang menjejaskan kemajuan akademik
- e. Berbincang dengan penasihat akademik apa yang mereka boleh bantu pelajar

12. Kesimpulan

Kajian ini dijalankan untuk menentukan faktor ketidaksediaan pelajar untuk berkongsi dan hubungannya dengan prestasi akademik pelajar. Secara rumusannya, terdapat tiga faktor utama yang menyebabkan pelajar enggan berkongsi masalah dengan pensyarah. Penasihat Akademik mereka iaitu pelajar lebih suka simpan masalah seorang diri, sukar untuk bercakap dengan orang lain tentang perasaan/ masalah peribadi dan mempunyai cara lain untuk menangani perasaan mereka sendiri. Di samping itu, dapatan kajian juga menunjukkan bahawa ini menunjukkan bahawa lebih tinggi ketidaksediaan berkongsi masalah dengan penasihat akademik boleh menyebabkan masalah dalam pembelajaran yang akhirnya menyebabkan kemerosotan dalam prestasi akademik. Setiap pensyarah perlu melihat perkara ini sebagai serius dan mencari jalan untuk menangani isu ini. Ini kerana pelajar yang tidak meluahkan masalah mereka dikhuatiri mereka akan hidup tertekan dan mengambil langkah negatif untuk menyelesaikan sendiri. Bagi pelajar yang suka berkongsi masalah dengan pensyarah mereka, sekurang-kurangnya mereka mendapati nasihat dan cara menyelesaikan dengan baik.

13. Rujukan

- Al-Asmi, K., & Thumiki, V. R. R. (2014). Student satisfaction with advising systems in higher education: an empirical study in Muscat. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 11(1), 3-21.
- Ali, F. (2007). Masalah sosial pelajar dan hubungannya dengan kemerosotan pembelajaran. *Jurnal Usuluddin*, 25, 145-154.

- Bakar, A. B. A., Husin, N. M. M. B., & Samsuddin, M. B. (2020). Keberkesanan peranan penasihat akademik di politeknik semasa krisis global penularan virus Covid-19. *Implication of Covid-19 Pandemic towards Education, Social Life & Global Economics*, 329.
- Gnatowski, K. L. (2022). Exploring Factors Influencing First Generation Undergraduate College Students' Perceived Social-Self Efficacy (PSSE) And Ability To Socially Integrate With Academic Advisors.
- Grites, T. J., Miller, M. A., & Voler, J. G. (Eds.). (2016). *Beyond foundations: Developing as a master academic advisor*. John Wiley & Sons.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). United Kingdom: *Cengage Learning*.
- Harris, J. J. (2022). *The Importance of Academic Advising During COVID-19* (Doctoral dissertation, Rowan University).
- Husin, M. R., Suhairi, N. S. S. M., Aziz, W. N. W., Zukifli, W. M. A., Hata, E. H. M., Rashid, S. R. S. M., ... & Effendy, F. S. (2020). Masalah berpasangan-pasangan dalam kalangan pelajar sekolah. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(1), 1-12.
- Ibrahim, F., Zaini, N. A. A., Hassan, N., Zakaria, E., & Alavi, K. (2020). Mengukur Tekanan dan Jenis Mekanisme Penyelesaian Masalah dalam Kalangan Pelajar Universiti (Measuring Stress and Types Of Problem Solving Mechanism Among University Students). *Jurnal Psikologi Malaysia*, 34(2).
- Manaf, N. N. A. A., Abdullah, M. F., Kadir, Z. A., & Saad, N. (2020). Kepuasan pelajar terhadap penasihat akademik di kalangan pelajar Diploma Teknologi Maklumat (teknologi digital) di Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi Politeknik Sultan Idris Shah. *PROCEEDING BOOK*, 124.
- Menke, D. J., Duslak, M., & McGill, C. M. (2020). Administrator perceptions of academic advisor tasks. *NACADA Journal*, 40(2), 85-96.
- Mesir, B., Yatim, J. M., Abd Aziz, A., Jamal, M. H., & Abideen, M. Z. (2006). Gaya Hidup Pelajar Cemerlang dalam Persekitaran Kampus. In *National Student Development Conference (NASDEC) 2006* (pp. 1-8).
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Otto, A. (2022). 2 Txt or Not 2 Txt?: Examining Student Interaction via Text and Its Influence on Students' Intent to Persist. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 15210251221110853.
- Ristianti, D. H., Azwar, B., Fathurrochman, I., & Nurjannah, N. (2022). Collaboration of Academic Advisor with Counseling Laboratories and its effect on the Students' Learning Readiness. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 833-840.
- Seckin, O. C., & Varol, O. (2022). Academic Support Network Reflects Doctoral Experience and Productivity. *arXiv preprint arXiv:2203.03430*.
- Suhaila Shahrul Annuar. (2018). Tawaran masuk IPT meningkat 22 peratus. BH. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2018/05/432396/tawaran-masuk-ipt-meningkat-22-peratus>
- Zin, D. M. M., Zainun, A., & Razak, F. A. (2017). Tekanan emosi dalam kalangan pelajar pintar berbakat. *Jurnal Sultan Alauddin Sulaiman Shah*.

TAHAP KEBERKESANAN LATIHAN INDUSTRI DALAM KALANGAN PELAJAR POLITEKNIK KOTA KINABALU KETIKA PANDEMIK COVID-19

Noor Hazimah Binti Harun¹, Norshuhada Binti Norazahar²
*Commerce Department¹ Politeknik Kota Kinabalu,
Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
hazimah@polikk.edu.my*

*Unit Perhubungan dan Latihan Industri²
Politeknik Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
norshuhada@polikk.edu.my*

ABSTRAK

Latihan industri adalah kursus yang diwajibkan kepada pelajar Politeknik bagi mendedahkan para pelajar kepada cabaran dan konsep sebenar alam pekerjaan yang bakal dilalui. Kursus ini juga dapat menguji kemampuan berfikir pelajar ketika menghadapi situasi untuk membuat sesuatu keputusan. Pendedahan kepada perkembangan teknologi dan alam pekerjaan yang sebenar merupakan pengalaman yang penting kepada pelajar untuk mempertingkatkan kebolehpasaran pelajar di masa akan datang. Namun begitu, disebabkan pandemik Covid-19, situasi pelajar menjalani latihan industri mungkin berbeza dengan pelajar sebelumnya. Justeru itu, objektif kajian ini adalah untuk menilai tahap keberkesanan latihan industri di kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu ketika pandemik Covid-19 melanda dunia. Kajian ini dijalankan di Politeknik Kota Kinabalu, Sabah dan seramai 346 responden daripada pelbagai program telah mengambil bahagian. Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data adalah soal selidik secara dalam talian yang diedarkan secara rawak di dalam kalangan pelajar yang telah tamat menjalani latihan industri. Data yang diperolehi akan dianalisis menggunakan perisian SPSS v.22. Hasil kajian mendapati majoriti pelajar mendapat manfaat penambahan pengetahuan, kemahiran dan sikap daripada menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19. Kajian ini memberikan gambaran yang jelas bahawa walaupun menghadapi kekangan untuk menghadirkan diri secara fizikal di tempat latihan industri, pelajar masih berupaya menjalani latihan dengan jayanya mengikut kesesuaian norma baharu. Justeru itu, pihak Politeknik perlu untuk menilai semula syarikat-syarikat untuk menempatkan pelajar supaya pelajar masih boleh mendapat manfaat yang besar dari latihan industri ini walaupun ketika pelajar tidak dapat menghadirkan diri secara fizikal di syarikat dengan norma baharu ini.

Kata kunci: Latihan industri, Pandemik Covid-19, keberkesanan

PENGENALAN

Latihan industri merupakan sebahagian daripada sukatan pelajaran untuk semua pelajar Politeknik di Malaysia, di mana setiap pelajar wajib menjalani latihan industri selama 20 minggu sebagai syarat wajib untuk lulus Diploma. Ini diwujudkan bertujuan untuk memperkasakan kompetensi pelajar dengan pendedahan dan penglibatan dalam pelbagai aspek pengalaman sesuatu pekerjaan tersebut. Latihan industri adalah sangat penting untuk mendedahkan pelajar kepada persekitaran kerja di industri. Apabila menjalani latihan industri, pelajar akan belajar memahami dan mengadaptasi teori dan maklumat yang dipelajari sepanjang pengajian di kampus kepada praktikal dalam situasi pekerjaan yang sebenar (Ahmad, 2007; Jamil et al., 2016). Ini kerana semua pelajar akan

diberikan tugas-tugas sama seperti kakitangan syarikat di tempat mereka menjalani latihan industri. Kursus ini adalah satu kaedah yang teratur untuk meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan membantu pelajar mengemas kini penguasaan kemahiran pelajar sama ada dari program kejuruteraan dan bukan kejuruteraan sebagai persiapan ke arah kerjaya mereka pada masa akan datang.

Sekiranya mereka tidak mengetahui konsep dan teknologi baru yang digunakan oleh industri pada masa kini, program latihan industri ini akan membolehkan mereka didedahkan dan menguasai kemajuan teknologi yang terkini. Ini akan membina keyakinan mereka untuk menceburkan diri di alam pekerjaan (Maaidah, 2016). Pelajar juga akan dapat membiasakan diri dengan menerima nasihat dan mematuhi semua arahan yang diberikan oleh majikan dan dapat melakukan pekerjaan yang diamanahkan dengan lengkap selain menjadi pekerja yang bertanggungjawab dan berdedikasi. Pelajar akan dapat memupuk semangat yang sentiasa ingin mencuba untuk melakukan semua pekerjaan dan secara tidak langsung juga memperoleh pengalaman dalam bidang masing-masing sebelum menghadapi persekitaran kerja yang sebenar. Pada masa yang sama, latihan industri juga dapat memupuk kemampuan dan tanggungjawab kepimpinan pelajar untuk melaksanakan tugas yang diberikan. Selain itu, pelajar akan lebih berdisiplin untuk mengikuti peraturan dan undang-undang yang ditetapkan oleh syarikat semasa menjalani latihan industri. Mereka akan dilatih untuk mengikuti perancangan jadual dan pengurusan waktu yang tepat. Sifat tanggungjawab dan amanah boleh dipupuk dalam diri pelajar untuk menguruskan masa dengan bijak.

Namun begitu, pandemik Covid-19 yang melanda negara dan seluruh dunia telah memberi kesan kepada sistem pendidikan di mana hampir semua aktiviti pembelajaran berlangsung secara atas talian (Lubis et al., 2021) dan perlu mematuhi *Standard Operating Procedure (SOP)* yang dilaksanakan di tempat industri seperti penjarakan sosial, memakai pelitup muka dan sebagainya. Situasi ini amat berbeza dengan latihan industri sebelum pandemik dan ini menimbulkan persoalan tentang keberkesanan latihan industri kepada pelajar. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menilai sejauh mana tahap keberkesanan latihan industri pelajar Politeknik Kota Kinabalu ketika pandemik Covid-19 melanda seluruh negara. Dapatan daripada kajian ini akan membantu institusi pendidikan seperti Politeknik untuk meneliti semula polisi dan prosedur latihan industri ketika pandemik Covid-19 dan juga sebagai panduan jika berlaku wabak yang lain atau isu seumpama dengannya pada masa akan datang.

SOROTAN KAJIAN

Objektif utama program latihan industri adalah untuk mendedahkan pelajar kepada kehidupan kerja sebenar (Yusof & Mohiddin, 2018), di mana pelajar akan memulakannya selepas tamat pengajian. Di samping itu, program latihan industri diharapkan dapat memberi peluang kepada pelajar untuk mengembangkan kemahiran dan kecekapan yang diperlukan oleh dalam bidang pekerjaan sebenar (Kementerian Pengajian Tinggi, 2006; Nasri, Hamzah & Udin, 2010). Program amali telah memberi faedah bukan sahaja kepada pelatih tetapi juga kepada majikan yang menyediakan peluang latihan kepada pelajar. Memetik daripada kajian-kajian terdahulu, Nor dan Ismail (2015) menjelaskan bahawa antara faedah yang telah diperoleh oleh pelajar daripada program latihan termasuk meningkatkan pemahaman pelajar mengenai perniagaan sebenar, meningkatkan kebolehan pelajar menilai dan mengasimilasikan pembelajaran bilik kuliah, memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang perkara teori yang diperkenalkan di dalam bilik darjah, mendapat peluang, untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehi di dalam bilik darjah untuk menyelesaikan isu-isu sebenar

di tempat kerja (Sulaiman & Sapuan, 2010), meningkatkan pembangunan diri dan kemahiran insaniah pelajar, dan, akhirnya, meningkatkan prestasi akademik mereka yang seterusnya. Secara umumnya, tahap kepuasan majikan bergantung kepada aspek penguasaan ilmu, sahsiah yang baik, kemahiran insaniah, kemahiran bekerja dan juga etika moral dan profesional (Sharifah Hana et al. 2015).

Manfaat daripada program latihan industri ini telah banyak dikaji untuk mengetahui tahap keberkesannya. Menurut Jalani et. al. (2017) pihak organisasi dan pelajar dapat mengenalpasti kemahiran pekerjaan yang ada dalam diri individu serta mereka dapat meningkatkan kemahiran ini agar dapat memberi nilai tambah kepada peluang untuk ditawarkan pekerjaan. Jika seseorang pelajar itu berminat untuk ditawarkan pekerjaan selepas tamat menjalani latihan mereka perlu menunjukkan kemahiran yang baik kepada majikan agar majikan berminat untuk mencari pekerja mahir. Oleh itu, pendedahan awal yang telah diberikan kepada pelajar ketika latihan industri menjadi langkah awal kepada pelajar untuk mengasah kemahiran dan memaksimumkan kebolehpasaran bagi tujuan kerjaya di masa hadapan.

Kajian yang dijalankan oleh Osman et al. (2015) terhadap Pelajar Tahun Tiga di Jabatan Kejuruteraan Awam dan Struktur (JKAS), Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) mendapati bahawa lima puluh peratus pelajar berkata bahawa latihan industri telah meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka, manakala tiga puluh sembilan peratus pelajar mengakui bahawa sikap mereka kekal tidak berubah selepas menamatkan latihan industri mereka. Penemuan mengenai pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh oleh pelajar semasa latihan industri boleh menjadi panduan semasa merancang kerjaya yang lebih baik pada masa hadapan serta program latihan industri. Sementara itu, analisis yang dijalankan oleh Nik Roseley et al. (2021), terhadap penilaian sendiri prestasi sebelum dan selepas latihan industri juga menunjukkan peningkatan yang ketara dalam kemahiran generik terutamanya aspek sikap peribadi dan profesionalisme kepada pelajar UiTM semasa pandemik. Dapatan tersebut juga menjelaskan bahawa pandemik tidak mempunyai kesan yang teruk terhadap keberkesanan latihan industri dalam perspektif pelajar. Penemuan ini juga boleh dipertimbangkan untuk pembangunan garis panduan kursus Latihan Industri untuk memenuhi tuntutan semasa pandemik.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian yang dijalankan ini adalah kuantitatif. Data yang diedarkan secara pautan borang soal selidik secara atas talian bagi pelajar Politeknik Kota Kinabalu yang telah tamat latihan industri untuk sesi 1:2021/2022. Seramai 645 pelajar yang menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19 dan daripada jumlah tersebut 346 responden memberi maklumbalas terhadap soal selidik yang telah diedarkan. Kesemua maklum balas lengkap digunakan bagi menganalisis kajian ini. Aplikasi SPSS (V.22) digunakan untuk menganalisis data. Instrumen yang digunakan untuk kajian ini dirancang berdasarkan objektif kajian. Semua item diukur pada *Likert scale* 5-mata di mana 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = sederhana setuju, 4 = setuju dan 5 = sangat setuju. Penentuan tahap-tahap dalam analisis adalah diukur berdasarkan nilai skor min setiap item.

DAPATAN KAJIAN

I. Analisis demografi

Jadual 1: Analisis bilangan responden mengikut jantina dan program pengajian

	Item	n	%
Jantina	Lelaki	161	47
	Perempuan	185	53
Jabatan	DAT	56	16.2
	DEE	69	19.9
	DEP	26	7.5
	DHR	20	5.8
	DLS	46	13.3
	DPR	31	8.9
	DUB	14	4.0
	DKM	49	14.2
	DEM	13	3.8
	DKA	22	6.4

II. Analisis penambahan pengetahuan, kemahiran dan sikap pelajar selepas menjalani Latihan Industri ketika Pandemik Covid-19.

Jadual 2: Pengkelasan Skor Min berdasarkan Tahap Penilaian

Tahap	Skor Min
Rendah	1.00 – 2.33
Sederhana	2.34 – 3.67
Tinggi	3.68 – 5.00

Sumber: Pallant. J (2001)

	ITEM	NILAI MIN	NILAI SISIHAN PIAWAI
PI	Pengetahuan dalam bidang latihan	4.32	1.018
P2	Keupayaan mengaplikasikan pengetahuan	4.24	0.949
P3	Keupayaan memperoleh pengetahuan baru	4.43	0.961
P4	Menyelesaikan masalah teknikal	4.12	0.999
P5	Pembelajaran berterusan	4.46	0.901
	Min keseluruhan	4.31	

Jadual 3: Tahap pengetahuan pelajar selepas menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19

Jadual 3 menunjukkan skor min bagi tahap pengetahuan pelajar ketika menjalani Latihan industri adalah tinggi dengan nilai min keseluruhan 4.31. Bagi kemahiran menyelesaikan masalah teknikal, skor min adalah 4.12 iaitu yang paling rendah di antara item kajian yang lain dan sisihan piawainya adalah 0.999. Item kajian bagi pembelajaran berterusan mencapai skor min tertinggi dengan nilai 4.46 dan sisihan piawai adalah 0.901. Pelajar masih memperoleh pengetahuan baru dan mempelajari banyak ilmu ketika menjalani latihan industri walaupun menghadapi kekangan tidak berada di tempat tersebut secara fizikal kerana ada di antara

mereka yang bekerja dari rumah dan diberikan jadual untuk menghadirkan diri keempat latihan tersebut pada hari-hari tertentu.

	ITEM	NILAI MIN	NILAI SISIHAN PIAWAI
K1	Kemahiran persembahan lisan	4.07	1.052
K2	Kemahiran berkomunikasi bertulis	4.15	0.999
K3	Keupayaan menyampaikan idea	4.06	0.918
K4	Keupayaan dalam perbincangan	4.14	0.884
K5	Keupayaan mendengar dan memberi tindak balas	4.36	0.878
K6	Keupayaan untuk membuat keputusan	4.19	0.883
K7	Kemahiran kepimpinan	3.95	0.984
	Min keseluruhan		4.13

Jadual 4: Tahap kemahiran pelajar selepas menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19

Jadual 4 menunjukkan skor min bagi tahap kemahiran pelajar ketika menjalani latihan industri adalah tinggi dengan nilai min keseluruhan 4.13. Namun dapat dilihat dalam kajian ini bahawa kemahiran kepimpinan mencapai skor terendah berbanding item kajian yang lain dengan nilai sisihan piawai adalah 0.984. Kemahiran ini perlu digilapkan lagi dalam diri pelajar semasa menjalani latihan industri untuk membentuk asas kepimpinan seseorang pemimpin di masa kelak.

	ITEM	NILAI MIN	NILAI SISIHAN PIAWAI
S1	Harga diri yang baik / positif	4.40	0.928
S2	Keyakinan diri	4.37	0.908
S3	Pengurusan diri yang baik	4.45	0.877
S4	Pengurusan masa yang baik	4.43	0.873
S5	Rasa ingin tahu bertambah	4.47	0.848
S6	Keupayaan bekerja secara bebas	4.39	0.852
S7	Menyesuaikan diri dengan baik	4.42	0.895
S8	Berkebolehan bekerja dalam kumpulan	4.50	0.879
S9	Mampu bekerja dalam keadaan tertekan.	4.16	1.005
	Min keseluruhan		4.40

Jadual 5: Tahap sikap pelajar selepas menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19

Jadual 5 menunjukkan skor min bagi sikap pelajar ketika menjalani latihan industri adalah tinggi dengan nilai min keseluruhan 4.40. Bagi item kajian dalam sikap kemampuan bekerja dalam keadaan tertekan mencapai skor yang lebih rendah berbanding item kajian yang lain. Tetapi bagi item kajian kebolehan bekerja dalam kumpulan mencapai skor min lebih tinggi berbanding item kajian sikap lain yang dikaji dengan nilai min 4.50 dan sisihan piawai 0.879. Ini menunjukkan sikap bekerja dalam kumpulan masih lagi menjadi sumber kepada peluang untuk bekerjasama dalam memberikan tugas yang baik kepada majikan mereka.

Jadual 6 merupakan analisis dapatan min keseluruhan bagi dapatan kajian mengenai pertambahan pengetahuan, kemahiran dan sikap pelajar menjalani latihan industri ketika pandemik Covid-19. Skor min bagi keseluruhan kajian ini adalah 4.28.

Aspek	Min
Pengetahuan bertambah	4.31
Kemahiran bertambah	4.13
Sikap positif	4.40
Min keseluruhan	4.28

Jadual 6: Analisis Skor Min bagi Pengetahuan, Kemahiran dan Sikap positif

PERBINCANGAN

Berdasarkan hasil dapatan soal selidik yang telah diedarkan kepada pelajar, jelas menunjukkan bahawa walaupun kita menghadapi kekangan disebabkan oleh arahan daripada kerajaan dan piawaian prosedur operasi yang perlu dipatuhi, tahap keberkesanan latihan industri di kalangan pelajar adalah memuaskan. Arahan dari pihak berkuasa wajib dipatuhi dan syarikat sedaya upaya memastikan operasi pekerjaan berjalan seperti biasa dan melalui itu syarikat memberikan peluang belajar sepenuhnya untuk pelajar agar latihan industri ini tidak menjadi sia-sia. Dapatan kajian menunjukkan tahap keberkesanan latihan industri di kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu pada sesi 1:2021/2022 adalah tinggi ketika pandemik Covid-19 yang telah melanda dunia pada baru-baru ini. Responden yang terdiri daripada pelajar bidang kejuruteraan dan bukan kejuruteraan ini telah mengambil peluang dalam meningkatkan kemahiran dan pengetahuan mereka sesuai dengan bidang pengajian yang mereka telah pelajari secara teorinya. Latihan industri wajar diteruskan walaupun dalam tempoh pandemik kerana ini adalah peluang kepada pelajar semester akhir untuk mendapatkan Diploma serta menjadi langkah awal kepada mereka untuk menjejaskan kaki ke dalam dunia pekerjaan yang sebenar. Program latihan industri ini menyumbang ke arah pembentukan modal insan yang lebih kreatif, kritikal, inovatif dan juga holistik seiring dengan perkembangan teknologi semasa. Latihan industri menjadi suntikan kepada pelajar untuk bersedia dalam mendepani cabaran alam pekerjaan yang sebenar. Justeru itu, seiring dengan norma baharu ketika pandemik melanda dunia, pelajar bersedia untuk menyesuaikan diri dan mengambil peluang untuk mempelajari benda yang baharu mengikut teori yang telah dipelajari semasa pengajian di Politeknik dan mengaplikasikannya ketika menjalani latihan industri.

KESIMPULAN

Hasil analisis kajian ini merumuskan bahawa pihak syarikat telah sedaya upaya dalam memastikan pelajar yang menjalani latihan industri mendapat pengalaman bekerja yang sebenar walaupun ada di antara mereka yang melaksanakan tugas di rumah berpandukan arahan yang diberikan secara dalam talian bukannya berjumpa secara fizikal. Namun yang demikian, pelajar perlu memastikan mereka mendapat pelbagai manfaat dan pengalaman sepanjang menjalani latihan industri dengan sentiasa terlibat dalam tugas yang diberikan secara berkumpulan dan sentiasa melaporkan segala tugas yang dilakukan kepada pihak syarikat. Ini penting untuk memastikan skop kerja yang diberikan adalah sesuai dengan program pengajian pelajar dan objektif latihan industri dapat dicapai sepenuhnya. Oleh itu amatlah penting untuk pelajar memilih tempat latihan industri yang sesuai dengan bidang pengajian dan mempunyai persekitaran yang baik agar mereka dapat menonjolkan kemahiran yang ada serta memastikan agar tidak dipergunakan oleh pihak tertentu. Pandemik Covid-19 telah menyebabkan kebanyakan sektor industri dilaksanakan secara dalam talian. Oleh itu, pelajar perlu mengambil peluang dan inisiatif untuk menimba pengalaman bekerja semasa latihan industri agar tidak berlaku kerencatan dalam proses pembelajaran skop kerja yang sebenar walaupun tidak berada secara fizikal di tempat kerja. Isu kebolehpasaran dalam

kalangan pelajar pula, majikan mempunyai permintaan yang tinggi terhadap pelajar yang mempunyai kebolehpasaran dalam kemahiran personaliti, cara berkomunikasi, pengurusan organisasi dan penyelesaian masalah serta menumpukan kepada kemahiran teknikal. Pihak syarikat akan berminat untuk memberikan tawaran kepada pelajar yang dapat memberikan prestasi yang baik ketika menjalani latihan industri. Ini dapat menjadikan peluang kepada pelajar yang ingin mencari pekerjaan selepas tamat Diploma di Politeknik.

RUJUKAN

- Ahmad, W. N. W. (2007). Laporan akhir latihan industri di Jerantut Hill Resort Pahang.
- Jamil, M. Z. A. M., Othman, N. K., Rahman, I. A., & Zainuddin, F. M. D. Z. (2016). Keberkesanan Pelaksanaan Sistem Latihan Amali/Industri Dalam Pengurusan Penempatan Latihan Industri bagi Pelajar Pusat Pengajian Fizik Gunaan. *Jurnal Personalia Pelajar*, 19, 52-64.
- Jamil Ahmad. 2002. Pemupukan Budaya Penyelidikan di Kalangan Guru Sekolah: Satu Penilaian. Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi
- Jalani, J., Norjali, R., Mashori, S., & Sadun, A. S. (2017). Effectiveness of the structured internship program for engineering technology students in university tun Hussein Onn Malaysia. *Advanced Science Letters*, 23(9).
- Lubis, M. A., bin Kamis, M. S., MPd, Z., Usiono, M. A., Taib, S. H., & Ikwan Lubis SE, M. M. (2021). Isu Terkini Pendidikan Islam Di Era Pandemik Covid 19 Di Malaysia. *Asean Comparative Education Research Journal On Islam And Civilization (ACER-J)*. eISSN2600-769X, 4(1), 75- 91.
- Maaidah, T. (2016). Keberkesanan Program Latihan Usahawan Mikro Dalam Membantu Usahawan Bumiputra Islam. *Reflektika*, 11(2), 59-69.
- Ministry of Higher Education. (2006). Hala Tuju 2, Reassessment Report on Accounting Programme at Public Universities of Malaysia 2006. Pusat Penerbitan Universiti Teknologi MARA: Malaysia.
- Nasri, M. S. B., Hamzah, R., & Udin, A. (2010). Falsafah Pendidikan Kebangsaan Memperkasakan Peranan Pendidikan Teknik Vokasional Dan Pendidikan Khas.
- Nik Roseley, N. R., Kasolang, S., Amedorme, S. K., Saad, N. H., Venkatason, K., & Makhsin, S. R. (2021). The Effectiveness of Industrial Training during COVID-19 Pandemic: Perspective of Undergraduate Students of Mechanical Engineering. *Asian Journal of University Education*, 17(4), 11-23.
- Nor, P. N. S. M. M., & Ismail, S. (2015). Effect of Industrial Training on Academic Performance: Evidence from Malaysia. *Journal of Technical Education and Training*, 7(2).
- Osman, S. A., Khoiry, M. A., Rahman, N. A., Rahni, A. A. A., Mansor, M. R. A., Nordin, D., & Johar, S. (2016). The effectiveness of industrial training from the perspective of students of the civil and structure engineering department. *Journal of engineering Science and Technology*, 11, 1-12.
- Pallant, J. (2011). SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows version 10. *uckingham: Open University Press.*, 15.
- Sharifah Hana, A. R., Zaini Yusnita, M. J., Rabi'ah, M. S., & Maffuza, S. (2015). Faktor-faktor Kepuasan Majikan Terhadap Pelajar Latihan Industri Di Institut Pengajian Tinggi (IPT): Satu Sorotan. ICASiC2015 (e-ISBN 978-967-0792-02-6).
- Sulaiman, H., & Sapuan, N. H. (2010). Kemahiran generik yang diperoleh pelajar sarjana muda teknologi serta pendidikan (kemahiran hidup) pkpg semasa menjalani latihan industri. *Universiti Teknologi Malaysia*.
- Yusof, M. M., & Mohiddin, N. H. (2018). Refleksi Pelajar Terhadap Keberkesanan Kursusu Latihan Industri: Kajian Kes Pelajar Politeknik Muadzam Shah. *Attarbawiy: Malaysian Online Journal of Education*, 2(2), 46-54.

Pengaruh Literasi Pengurusan Kewangan Terhadap Kebolehgajian Pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

¹Ramdan bin Ali

²Prof. Madya. Dr. Abdul Said bin Ambotang

¹*Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia*

²*Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, Jln. UMS, 88400 Kota Kinabalu.*

*E-mail: ¹ramdan731003@gmail.com.my, ²said@ums.edu.my

ABSTRAK

Dalam kehidupan seharian, setiap individu menghadapi masalah dalam pengurusan kewangan mereka. Begitu juga dalam kalangan pelajar sama ada pelajar universiti mahupun pelajar-pelajar aliran TVET seperti pelajar Politeknik Malaysia tidak terkecuali menghadapi kesukaran didalam menguruskan kewangan mereka. Masalah ini bermula dari kefahaman dan pengetahuan pengurusan kewangan peribadi yang berada pada tahap rendah dan ini memberi implikasi kepada kebolehgajian pelajar kelak apabila mereka memasuki pasaran kerja. Literasi pengurusan kewangan adalah aspek penting yang perlu ditekankan oleh pelajar kerana ia berkait rapat dengan kebolehgajian pelajar-pelajar IPTA dan pelajar-pelajar TVET khasnya pelajar-pelajar Politeknik Malaysia apabila mereka memasuki pasaran kerja. Kajian ini dijalankan bagi melihat dan mengenalpasti tahap literasi pengurusan kewangan pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) dan seterusnya mengenalpasti pengaruh literasi pengurusan kewangan dengan kebolehgajian pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) yang sedang menjalani latihan industri. Kajian ini melibatkan 112 responden yang terdiri daripada pelajar latihan industri Politeknik Kota Kinabalu di seluruh negeri Sabah yang sedang menjalani latihan industri bagi sesi 1: 2021/2022. Data dianalisis secara diskriptif menggunakan perisian SPSS versi 27.0. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tahap literasi pengurusan kewangan pelajar-pelajar LI PKK adalah pada tahap sederhana manakala tahap kebolehgajian pelajar berada pada tahap tinggi. Analisis untuk mengukur pengaruh mendapati terdapatnya pengaruh yang signifikan di antara literasi pengurusan kewangan dengan kebolehgajian pelajar-pelajar LI PKK. Kajian ini memberi impak kepada pihak yang berkaitan untuk mengatur strategi penerapan literasi pengurusan kewangan dalam kalangan pelajar PKK sebagai persediaan sebelum mereka memasuki pasaran kerja kelak.

Keywords: literasi pengurusan kewangan; kebolehgajian pelajar; pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu

1.0 Pengenalan

Dalam kehidupan seharian, setiap individu menghadapi masalah dalam pengurusan kewangan mereka. Begitu juga dalam kalangan pelajar sama ada pelajar universiti mahupun pelajar-pelajar aliran TVET seperti pelajar Politeknik Malaysia tidak terkecuali menghadapi kesukaran didalam menguruskan kewangan mereka. Masalah ini bermula dari kefahaman dan pengetahuan pengurusan kewangan peribadi yang berada pada tahap rendah dan ini memberi implikasi kepada kebolehgajian pelajar kelak apabila mereka memasuki pasaran

kerja. Berhubungkait dengan itu, literasi pengurusan kewangan menjadi salah satu topik penting kepada para pengkaji untuk merungkai permasalahan urusan kewangan individu dan bagaimana mereka mengatur, mengurus dan membelanjakan wang untuk keperluan survival diri. Disebabkan itu, pengetahuan dan kemahiran dalam pengurusan kewangan amat penting kerana hampir keseluruhannya urusan harian setiap individu melibatkan pengurusan kewangan. Fakta ini disokong oleh kajian yang dilakukan oleh Hussin dan Nik Amni (2012) dalam Ishak Abd Rahman et. al, (2020) yang menjelaskan bahawa wang itu adalah salah satu aset yang perlu diurus dengan baik agar kualiti hidup seseorang semakin bertambah baik terutama dalam keadaan ekonomi yang semakin mencabar. Hal ini tidak terkecuali kepada golongan pelajar Politeknik Malaysia, mereka perlu ada pengetahuan terhadap literasi pengurusan kewangan agar memudahkan mereka memasuki alam pekerjaan kelak. Kelemahan dalam aspek literasi pengurusan kewangan turut disuarakan oleh ahli akademik dan pakar kewangan pengguna yang menyatakan kebimbangan mereka tentang tren peningkatan individu yang muflis menjelang berakhirnya tempoh moratorium pada 30 September 2020 sebagaimana yang dilaporkan dalam Sinar Harian bertarikh 20 Julai 2020. Fakta ini menunjukkan kepada kita akan betapa pentingnya seseorang individu atau pelajar institusi mempunyai kemahiran tertentu seperti kemahiran dalam menguruskan kewangan selain kemahiran asas yang lain agar memudahkan mereka memasuki alam pekerjaan nanti. Selanjutnya literasi pengurusan kewangan adalah gabungan komponen pengetahuan kewangan, kesedaran, kemahiran, kebolehan, sikap dan tingkah laku yang perlu dimiliki oleh seseorang pelajar untuk memudahkan mereka membuat keputusan terhadap kerjaya yang akan diceburi pada masa akan datang. Pihak yang berkaitan perlu ada perancangan yang teliti dan teratur agar aspek literasi pengurusan kewangan ini dapat diterapkan dalam kurikulum pendidikan supaya menjadi nilai tambah ke atas kebolehgajian pelajar-pelajar Politeknik Malaysia amnya dan Politeknik Kota Kinabalu khasnya. Kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap literasi pengurusan kewangan dalam kalangan pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu di Sabah dan objektif kedua adalah untuk mengenalpasti pengaruh literasi pengurusan kewangan terhadap kebolehgajian dalam kalangan pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu di Sabah.

2.0 Ulasan Kajian Lepas

a. Literasi pengurusan kewangan

Kajian berkaitan literasi pengurusan kewangan sememangnya banyak dilakukan oleh pengkaji-pengkaji dalam dan luar negara. Kajian yang dilakukan oleh Mwangi (2017) dalam Hairunnizam dan Siti Aisyah (2020) menunjukkan pelajar-pelajar di Universiti Zambia lebih ramai mempunyai tahap celik kewangan yang tinggi kerana mempunyai ilmu dalam bidang a) pengetahuan kewangan umum, b) pengetahuan mengenai simpanan, hutang dan pelaburan, dan c) pendedahan kepada isu kewangan dan monetari. Kajian yang dilakukan oleh Kimiyaghalam & Yap (2017) pula menunjukkan bahawa hampir separuh daripada rakyat Malaysia dalam kajiannya mempunyai asas literasi kewangan, tetapi pemahaman mengenai konsep kewangan yang lebih tinggi seperti fungsi bon dan stok adalah kurang. Kajian Nor Syahidah Norazam dan Norasmah Othman(2017) menyatakan literasi kewangan terhadap mahasiswa di universiti dapat dinilai melalui kecerdikan atau pengetahuan seseorang itu terhadap kewangan, sikap kewangan dan amalan kewangan. Kajian yang dilakukan oleh Zuriana & Rosniyati (2012) dalam Claudia & Dayang (2020), mendapati apabila memberi ilmu kepada pengurusan kewangan peribadi kepada pelajar itu akan membantu pelajar itu sendiri menjadi individu yang berwibawa dan berkebolehan untuk mengurus dan merancang kewangan mereka.

b. Kemahiran kebolehgajian

Menurut Hillage dan Polalrd (1998), kebolehgajian merujuk kepada kemampuan individu untuk mendapatkan dan mengekalkan pekerjaan. Selain dari itu ia juga dapat menunjukkan kemampuan seseorang graduan menjalankan peranannya terhadap kerja yang mereka lakukan. Manakala kemahiran kebolehgajian mengikut pendapat Rasul & Ismail (2009) adalah kemahiran bukan teknikal yang perlu ada pada seseorang pelajar bagi membolehkan mereka betul-betul berketrampilan dalam melaksanakan pekerjaan. Kajian Madar, et al. (2008) berpendapat kualiti seseorang graduan bukan setakat perlu memiliki kemahiran teknikal malah dikehendaki memiliki kemahiran kebolehgajian yang tinggi. Menurut Yahya (2004) dalam aspek kemahiran 'employability' adalah merupakan aspek kemahiran "employability" yang penting dan perlu diketahui oleh semua pihak, kerana ia dapat meningkatkan kecekapan dan kualiti para individu untuk lebih berketrampilan dalam dunia pekerjaan. Kemahiran ini merupakan aspek kemahiran pelengkap kepada kemahiran "teknikal" yang diutamakan.

Dalam kajian ini penyelidik menggunakan terma kajian kebolehgajian pelajar dari pandangan pelajar itu sendiri. Maksudnya penyelidik merujuk terma Tanggapan Kebolehgajian Diri (TKD) sebagai kebolehgajian pelajar. Pengkaji terdahulu mengemukakan beberapa definisi berkaitan TKD sebagaimana yang dijelaskan oleh Bernston dan Marklund (2007) dalam Asrin Gili dan Abdul Said Ambotang (2020) mengatakan bahawa TKD sebagai 'persepsi individu tentang kebarangkalian atau kemungkinan untuk mendapat pekerjaan'. Manakala Rothwell et al. (2008) dalam Asrin Gili dan Abdul Said Ambotang (2020) memberikan definisi terhadap TKD sebagai satu tanggapan atau persepsi seseorang pelajar berkaitan dengan keupayaan seseorang untuk mendapatkan pekerjaan tetap yang bersesuaian dengan kelayakan mereka. Berdasarkan kepada perbincangan kajian lepas, penyelidik mengutarakan hipotesis alternatif untuk kajian ini iaitu terdapatnya pengaruh yang positif antara literasi pengurusan kewangan dengan kebolehgajian pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu di Sabah.

3.0 Metodologi

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk tinjauan. Kajian ini di jalankan di salah satu Institusi Pengajian Tinggi di Sabah iaitu Politeknik Kota Kinabalu. Seramai 112 pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu sesi 1: 2021/2022 yang sedang menjalani latihan industri diseluruh Sabah telah terlibat dalam kajian ini. Kajian ini menggunakan Jadual Penentuan saiz sampel berasaskan Krejcie dan Morgan (1970). Item-item untuk literasi pengurusan kewangan diadaptasi daripada kajian yang dilakukan oleh Nurul Liyana dan Liyana syazwina (2019) manakala item-item bagi kebolehgajian pelajar diadaptasi daripada kajian Asrin Gili dan Abdul Said Ambotang (2019). Kaedah pungutan data adalah menggunakan teknik pensampelan mudah bertujuan. Instrumen yang digunakan untuk memungut data adalah borang soal selidik yang diedarkan secara fizikal dan secara google form. Kajian ini menggunakan Perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 untuk menjalankan analisis deskriptif dan inferen.

4.0 Hasil Kajian
a. Demografi Responden

Jadual 1: Latar Belakang Responden

Item	Kekerapan	Peratus
Jantina		
Lelaki	30	26.8
Perempuan	82	73.2
Kaum		
Melayu	20	17.9
Cina	4	3.6
Bumiputera Sabah	83	74.1
Bumiputera Sarawak	5	4.5

Berdasarkan Jadual 1, majoriti responden adalah dari kalangan pelajar perempuan iaitu seramai 82 orang (73.2%) manakala pelajar lelaki adalah 30 orang (26.8%). Pecahan responden mengikut kaum menyaksikan bumiputera Sabah mendominasi respon terhadap kajian ini seramai 73 orang (74.1%) diikuti pelajar dari kaum Melayu seramai 20 orang (17.9%) seterusnya kaum bumiputera Sarawak 5 orang (4.5%) dan selebihnya kaum Cina 4 orang (3.6%).

b. Analisis Tahap Literasi pengurusan kewangan

Tahap literasi kewangan dalam kajian ini dapat dikategorikan kepada tiga kategori iaitu pengalaman kewangan, sikap terhadap wang dan pendidikan kewangan. Pengkaji menggunakan penentuan tahap berdasarkan skor min dalam Jadual 2.

Jadual 2: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor Min	Tahap
1.00– 1.99	Lemah
2.00 – 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber : Ngadiman (2019)

Jadual 3: Analisis Tahap Literasi Pengurusan Kewangan

Item	Std. Deviation	Mean	Tahap
Literasi Pengurusan Kewangan			
PK1	0.64	4.59	Tinggi
PK2	0.66	4.48	Tinggi
PK3	0.86	4.25	Tinggi

PK4	0.59	4.68	Tinggi
PK5	0.60	4.63	Tinggi
STW6	1.09	3.63	Sederhana
STW7	0.91	4.02	Tinggi
STW8	1.41	2.63	Rendah
STW9	1.41	2.44	Rendah
STW10	1.34	2.17	Rendah
PGK11	0.65	4.58	Tinggi
PGK12	1.16	3.82	Sederhana
PGK13	0.71	4.56	Tinggi
PGK14	0.78	4.35	Tinggi
Min Keseluruhan	0.46	3.92	Sederhana

Jadual 3 menunjukkan item-item untuk konstruk pendidikan kewangan, sikap terhadap wang dan pengalaman kewangan. Item-item PK1-PK5 adalah konstruk pendidikan kewangan, item-item STW6-STW10 adalah konstruk untuk sikap terhadap wang dan konstruk pengalaman kewangan meliputi item-item PGK11-PGK14. Melalui Jadual 3 di atas juga menunjukkan taburan min bagi item-item literasi pengurusan kewangan. Item PK4 dengan nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.68 (tinggi), manakala item min yang mempunyai nilai min yang terendah ialah item STW10 iaitu sebanyak 2.17 (rendah). Nilai min keseluruhan bagi item-item literasi pengurusan kewangan ialah sebanyak 3.92 (sederhana) berada pada tahap sederhana mengikut Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min Ngadiman (2019).

c. Analisis Pengaruh Literasi Pengurusan kewangan terhadap Kebolehgajian Pelajar LI PKK

Kajian ini cuba mengukur sejauhmana setiap pembolehubah bebas memberi pengaruh ke atas kebolehgajian pelajar-pelajar LI PKK. Hal ini dapat diketahui hanya melalui ujian regresi. Ujian regresi linear digunakan bagi menentukan sejauhmana pengaruh hubungan antara pembolehubah bebas dengan pembolehubah bersandar.

Jadual 4: Analisis pengaruh literasi pengurusan kewangan ke atas kebolehgajian pelajar LI PKK

Kebolehgajian Pelajar	Beta	t	Sig.
Pendidikan Kewangan (PK)	0.280	2.749	0.007
Sikap Terhadap Wang (STW)	0.114	2.057	0.042
Pengalaman Kewangan (PGK)	0.223	2.255	0.026

****p<0.05 r2 = 0.238 F=11.217 Sig = 0.000**

Jadual 4 menjelaskan pengaruh literasi pengurusan kewangan dengan kebolehgajian pelajar LI PKK. Dalam kajian ini mendapati nilai $r^2 = 0.238$ bermaksud 23.80% varian IV menerangkan DV dan 72.20% lagi ada di varian faktor-faktor lain. Nilai $F = 11.217$ dengan signifikan 0.000. Bagi nilai beta, nilai beta Pendidikan Kewangan paling tinggi iaitu 0.280 diikuti dengan Pengalaman Kewangan iaitu 0.223 dan yang ketiga Sikap Terhadap Wang 0.114. Nilai tolerance pula iaitu nilai t yang paling tinggi adalah IV bagi Pendidikan Kewangan iaitu 2.749, diikuti kedua tertinggi Pengalaman Kewangan 2.255 dan nilai toleran yang terendah konstruk Sikap Terhadap Wang 2.057. Nilai signifikan yang paling tinggi ialah IV Sikap Terhadap Wang

iaitu 0.042 dan kedua-dua konstruk seterusnya iaitu konstruk Pengalaman Kewangan ialah 0.026 dan yang ketiga Pendidikan Kewangan 0.007.

5.0 Perbincangan dan Kesimpulan

Dapatan kajian yang pertama adalah untuk melihat tahap literasi pengurusan kewangan dalam kalangan pelajar PKK yang sedang menjalani latihan industri (LI) di seluruh Sabah. Daripada dapatan kajian secara umum jelas menunjukkan tahap literasi pengurusan kewangan dalam kalangan pelajar LI PKK di seluruh Sabah berada pada tahap sederhana mengikut skor min tahap Ngadiman (2019). Dapatan kajian ini selari dengan kajian Chen & Volpe (1998) yang mengelaskan tahap literasi kewangan kepada tiga kategori iaitu kurang 60 % adalah tahap rendah, 60 % - 79 % berada pada tahap sederhana dan lebih 80 % adalah tahap tinggi. Dalam kajian ini pengkaji menggunakan tiga konstruk untuk mengukur tahap literasi pengurusan kewangan iaitu konstruk pendidikan kewangan, sikap terhadap wang dan pengalaman kewangan. Dari sudut pengalaman kewangan tahap literasi pengurusan kewangan pelajar-pelajar LI PKK di Sabah adalah tinggi, ini adalah kerana pelajar-pelajar ini telah mendapat pendidikan awal berkaitan selok belok pengurusan kewangan semasa mereka berada dibangku sekolah dan semasa mereka belajar di politeknik. Sikap terhadap wang pelajar pula dapatan kajian mendapati berada dalam tahap rendah adalah kerana sebahagian besar pelajar-pelajar LI PKK mempunyai sikap yang berbeza-beza terhadap wang dimana ianya bermula dari pendidikan awal ibubapa dimana ada sesetengah yang datangnya dari keluarga yang berada dan sederhana manakala pengalaman kewangan adalah berada pada tahap tinggi disebabkan pelajar-pelajar LI PKK sememangnya suka mempunyai pengalaman dalam mengurus dan mengatur sumber kewangan sendiri sejak dari bangku sekolah hingga ke politeknik dan sehinggalah mereka menjalani latihan industri. Dapatan kedua kajian ini adalah untuk melihat pengaruh literasi pengurusan kewangan terhadap kebolehgajian pelajar LI PKK di Sabah. Untuk mengukur pengaruh antara kedua-dua pembolehubah ini pembolehubah bersandar iaitu literasi pengurusan kewangan dan pembolehubah tidak bersandar kebolehgajian pelajar pengkaji menggunakan ujian regresi. Hasil ujian regresi menunjukkan terdapatnya pengaruh pembolehubah bebas kajian iaitu literasi pengurusan kewangan terhadap kebolehgajian pelajar LI PKK. Dapatan kajian adalah selari dengan kajian yang dilakukan oleh Durrani dan Tariq (2012) dimana dalam kajian mereka menyatakan salah satu keperluan dalam kebolehgajian pelajar adalah kemahiran matematik yang berkaitan dengan pengiraan. Pembolehubah bebas literasi pengurusan kewangan mempunyai pengaruh yang signifikan dengan literasi pengurusan kewangan pelajar LI PKK di Sabah. Kesimpulannya kajian ini dapat menjelaskan bahawa literasi pengurusan kewangan mempengaruhi kebolehgajian pelajar sebagai faktor yang memberi kesan yang signifikan. Kajian lanjut wajar dijalankan bagi meneroka lagi faktor-faktor lain dalam konstruk literasi pengurusan kewangan selain daripada tiga komponen ini yang mempengaruhi kebolehgajian dalam kalangan pelajar-pelajar politeknik yang telah menjalani latihan industri di seluruh Sabah.

Rujukan

- Abd Rahman, I., Rusli, M. A., Othman, A. S., & bin Aziz, A. (2020). Literasi Kewangan Pekerja Sektor Awam: Isu dan Cabaran.
- Azri, A. M., Sahid, S., & Hamid, A. H. A. (2019). Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan Melalui Kemahiran Kebolehgajian. *Journal Of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE)*, 5(15).
- Berntson, E., & Marklund, S. (2007). The relationship between perceived employability and subsequent health. *Work & Stress*, 21(3), 279-292.
- Buandi, C. S. (2020). Literasi Kewangan Dalam Kalangan Mahasiswa di Universiti Malaysia Sabah.

- Buntat, Y. (2004). Integrasi kemahiran "employability" dalam program pendidikan vokasional pertanian dan industri di Malaysia (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi Malaysia).
- Chen, H., & Volpe, R. P. (1998). An analysis of personal financial literacy among college students. *Financial services review*, 7(2), 107-128.
- Durrani, N., & Tariq, V. N. (2012). The role of numeracy skills in graduate employability. *Education+ Training*.
- Gili, A., & Ambotang, A. S. (2019). Pengaruh Kualiti Perkhidmatan Institusi, Kepuasan Latihan Industri dan Pembelajaran Terarah Kendiri Terhadap Kebolehgajian Pelajar Kolej Vokasional di Sabah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 4(7), 126-139.
- Gili, A., & Ambotang, A. S. (2020). Pembelajaran Terarah Kendiri dan Pengaruhnya terhadap Tanggapan Kebolehgajian Diri Pelajar Vokasional di Sabah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(11), 127-140.
- Hillage, J., & Pollard, E. (1998). Employability: developing a framework for policy analysis.
- Hussin, N. L., & Rosli, L. S. (2019). Literasi kewangan dalam kalangan pelajar di Kuim. *Journal of Business Innovation*, 4(1), 102.
- Kimiyaghalam, F., & Yap, S. (2017). Level of financial literacy in Malaysia. *International Journal of Research*, 4(7), 1065-1074.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.
- Liza Mokhtar. (2020). Kes muflis dijangka naik enam peritus. Retrieved from <https://www.sinarharian.com.my/article/92968/Laporan-Khas/Kes-muflis-dijangkanaik-enam-peritus>
- Madar, A. R. et al., 2008. Kemahiran Employability Bagi Memenuhi Keperluan Industri. s.l., Proceeding SKIKS.
- Mariana Yusof. (2008). Communication in Oral Presentation: A Malaysian Experience. IEEE International Professional Communication Conference.
- Mohamed, Z., & Abd Razak, R. (2012). Kajian persepsi pelajar terhadap impak kursus pengurusan kewangan peribadi. Jabatan Perdagangan. Politeknik Port Dickson.
- Mohamad Sattar Rasul, Rose Amnah Abdul Rauf dan Mohd Yusuf Husain (2014). Kemahiran Kebolehdapatan Kerja : Satu Keperluan Pekerjaan. Bangi: UKM.
- Mohamad Sattar Rasul, Rose Amnah Abdul Rauf dan Ahmad Rosli Mohd Nor (2014). Future Emplotability Sets for Manufacturing Industries. *Journal of International Education Studies*, 7(10). 138 –147.
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Nor Syahidah, N., & Norasmah, O. (2018). Kualiti pendidikan pengurusan kewangan dengan tahap literasi kewangan. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 1(1), 183-193.
- Rothwell, A., Herbert, I., & Rothwell, F. (2008). Self-perceived employability: Construction and initial validation of a scale for university students. *Journal of vocational behavior*, 73(1), 1-12.
- Rasul, M. S. & Ismail, M. Y., 2009. Aspek Kemahiran 'Employability' yang Dikehendaki Majikan Industri Pembuatan Masa Kini. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(2)(2009), pp. 67-79.
- Salamon, H., & Lee, N. A. (2012). Kompetensi Pengurusan Kewangan dalam Kalangan Mahasiswa: Tinjauan terhadap Pelajar Sarjana Muda Sains serta Pendidikan (Sains Sukan), UTM, Skudai [Doctoral dissertation].
- Zahari, S. A., & Wahid, H. (2020). Literasi kewangan dan kesannya terhadap gelagat perbelanjaan mahasiswa di Universiti Kebangsaan Malaysia. *Jurnal Personalia Pelajar*, 23(1).

TAHAP KEMAHIRAN INDUSTRI DALAM KALANGAN PELAJAR-PELAJAR POLITEKNIK KOTA KINABALU, SABAH

¹Ramdan bin Ali

²Prof. Madya. Dr. Abdul Said bin Ambotang

¹Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

²Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, Jln. UMS, 88400 Kota Kinabalu.

*E-mail: ¹ramdan731003@gmail.com.my, ²said@ums.edu.my

ABSTRAK

Malaysia memerlukan sumber manusia yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan yang kompeten dan berdaya maju. Untuk tujuan itu, institusi TVET khususnya Politeknik Malaysia merupakan salah satu tempat yang membekalkan tenaga kerja ke pasaran. Antara kemahiran yang diperlukan oleh lulusan-lulusan Politeknik Malaysia adalah kemahiran industri. Bagi mendapatkan kemahiran industri seseorang pelajar perlu menjalani latihan industri yang telah ditetapkan dalam kurikulum Politeknik Malaysia. Latihan industri ini amat penting bagi meningkatkan pengetahuan, kemahiran, kepakaran serta kecekapan seseorang pelajar. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap kemahiran industri pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) dan seterusnya mengenalpasti perbezaan tahap kemahiran industri berdasarkan jantina pelajar-pelajar LI PKK. Seramai 112 responden yang terdiri daripada pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu yang sedang menjalani latihan industry (LI) bagi sesi 1 : 2021/2022 di seluruh Sabah telah dipilih bagi mencapai tujuan kajian ini. Data dianalisis secara diskriptif dan inferen dengan menggunakan perisian SPSS versi 27.0. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tahap kemahiran industri secara keseluruhannya adalah pada tahap tinggi. Seterusnya analisis perbezaan min tahap kemahiran industri berdasarkan jantina tidak menunjukkan perbezaan di antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Implikasi kajian ini mencadangkan agar kemahiran industri pelajar-pelajar terus diperkasa sesuai dengan keperluan pasaran kerja dan ada nilai tambah kepada mereka sebelum memasuki pasaran kerja.

Keywords: pembangunan sumber tenaga, kemahiran industri; pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu

1.0 Pengenalan

Malaysia memerlukan sumber manusia yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan yang kompeten dan berdaya maju. Untuk tujuan itu, institusi TVET khususnya Politeknik Malaysia merupakan salah satu tempat yang membekalkan tenaga kerja ke pasaran. Antara kemahiran yang diperlukan oleh lulusan-lulusan Politeknik Malaysia adalah kemahiran industri. Bagi mendapatkan kemahiran industri seseorang pelajar perlu menjalani latihan industri yang telah ditetapkan dalam kurikulum Politeknik Malaysia. Latihan industri ini amat penting bagi meningkatkan pengetahuan, kemahiran, kepakaran serta kecekapan seseorang pelajar. Dalam konteks Politeknik Malaysia latihan industri merupakan salah satu program yang dilaksanakan oleh Politeknik untuk memberi pendedahan awal sebelum pelajar-pelajar memasuki alam pekerjaan sebenar. Untuk menunjukkan keseriusan pihak Politeknik Malaysia berhubung soal penerapan kemahiran latihan industri ini kepada pelajar-pelajar Politeknik Malaysia, kita boleh melihat dasar-dasar yang memberi penekanan kepada memperkasakan lulusan-lulusan pelajar Politeknik menerusi 10 lonjakan. Menerusi 10 lonjakkkan yang dikenalpasti dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) atau singkatannya PPPM (PT) 2015-2025, Kementerian Pendidikan Tinggi, Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Penglibatan pihak industri di dalam membantu di dalam melaksanakan kurikulum latihan industri dalam kalangan pelajar amat menggalakkan. Politeknik Kota Kinabalu sebagai salah satu Institusi Latihan Kemahiran Awam (ILKA) Malaysia bertanggungjawab untuk melahirkan graduan-graduan yang berkebolehan untuk menjadi tenaga kerja mahir dan separuh mahir dalam pelbagai bidang untuk diserapkan ke dalam

sektor perindustrian. Salah satu platform untuk menerapkan kemahiran dalam bentuk praktikal adalah melalui latihan industri. Menurut kajian, latihan industri ini penting bagi pelajar-pelajar mengaplikasikan teori yang dipelajari di bilik kuliah untuk dipraktikkan di lapangan kerja (Bakar. M. J, Harun. R. J, 2011; Idrus, Mohamed Noor, Salleh, & Mohd Hashim, 2010 dalam Muzafar Mat Yusof & Nur Hidayah, 2018). Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap kemahiran industri pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu (PKK) yang sedang menjalani latihan industry diseluruh Sabah dan seterusnya mengenalpasti sama ada terdapatnya perbezaan min kemahiran antara pelajar lelaki mahupun pelajar perempuan. Diharap kajian ini dapat membantu pemain-pemain di dalam industri TVET untuk mengenalpasti tahap-tahap kemahiran industri dalam kalangan pelajar mereka bagi tujuan pembentukan dasar-dasar yang berkaitrapat dengan kurikulum latihan industri supaya dapat diperkasakan lagi. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti tahap kemahiran industri dalam kalangan pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu di Sabah dan objektif kedua adalah mengenalpasti perbezaan tahap kemahiran industri berdasarkan faktor jantina dalam kalangan pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu di Sabah.

2.0 Sorotan Kajian Lepas

Sorotan kajian lepas ini meliputi perbincangan berkenaan faktor pemboleh ubah bersandar iaitu kemahiran industri dan pemboleh ubah tidak bersandar iaitu faktor individu, ciri-ciri kerja dan persekitaran organisasi.

Pembangunan Tenaga Kerja

Menurut Hafizah (2015) dalam Mohd Azilan et. Al., (2018) modal insan bermaksud ciri-ciri yang perlu dimiliki oleh pekerja yang menyebabkan mereka lebih produktif. Modal insan tidak boleh dipindahkan daripada seorang kepada seorang yang lain. Kajian Ramlee (2011), menyatakan bahawa institusi latihan termasuk sekolah-sekolah memainkan peranan penting dalam memupuk dan menerapkan aspek-aspek kemahiran yang berkaitrapat dengan kemahiran kebolehgajian dalam kurikulum pendidikan mereka. Termasuk di sini kurikulum latihan industri yang dapat membina kemahiran industri pelajar-pelajar dan seterusnya kebolehgajian pelajar tersebut apabila tamat menjalani latihan industri. Modal insan merupakan sumber asas bagi menentukan survival keberjayaan operasi sesebuah organisasi. Secara umumnya, modal insan merujuk kepada atribut yang dimiliki oleh tenaga kerja dalam organisasi dan keupayaan tenaga kerja itu dalam menyumbang faedah dan nilai ekonomi kepada syarikat (Dimov 2017; Ornek & Ayas 2015; Baron 2011) dalam Zafir Khan & Mohd Nazmy (2019). Berhubungkait dengan pembangunan modal insan, teori yang rapat dengan perbincangan ini adalah Teori Modal Insan yang diasaskan oleh Schultz (1961) dalam Enah Ali et. Al., (2018) di mana ia menjelaskan bahawa perlunya ada usaha untuk mendapatkan pendidikan dan latihan bagi meningkatkan diri seseorang agar mereka mudah untuk mendapatkan pekerjaan.

Kemahiran Industri

Program latihan industri yang terdapat dalam kurikulum institusi pengajian tinggi dapat menyediakan satu platform yang baik kepada pelajar-pelajar institusi sebelum mereka menjalani latihan industri di luar institusi. Banyak kebaikan yang bakal diperolehi oleh pelajar-pelajar setelah mereka menjalani latihan industri di industri luar institusi. Salah satu adalah kemahiran praktikal di bawah pengawasan penyelia dalam tempoh yang ditetapkan (Meenaloshini, Boosroh, dan Yusoff, 2005 dalam Muzafar Mat Yusof dan Nur Hidayah, 2018). Dalam melahirkan lulusan-lulusan institusi IPTA awam dan swasta serta lulusan TVET yang produktif dan berdaya saing, program latihan industri dapat membantu pelajar dalam meningkatkan keyakinan mereka untuk menjadi seorang profesional kelak (Mat Yusof dan Mohiddin, 2018 dalam Faridatul dan Mimi, 2022). Kemahiran industri dapat diperolehi melalui pengalaman seseorang pelajar menjalani latihan industri. Melalui latihan industri yang dijalani oleh seseorang pelajar, mereka berpeluang untuk terlibat secara langsung dalam merasai pengalaman dalam persekitaran kerja yang sebenar. Ini dijelaskan melalui kajian yang dilakukan oleh Meenaloshini et. al., (2005). Menurut Zulkifli (2008) dalam Ghazali dan Abdul Said (2017) menyatakan penerapan kebolehgajian pelajar di pasaran kerja semasa mereka menjalani latihan

industri perlu dilakukan secara langsung, sama ada daripada aspek kurikulum dan kokurikulum di sesebuah institusi pendidikan. Ianya penting untuk pelajar bagi meningkatkan kemahiran dan pengetahuan mereka disamping dapat membina keyakinan diri bagi menghadapi cabaran mencari kerja kelak. Kajian Hazmilah (2008) dalam Pramela et. al.,(2014) menjelaskan dalam laporan kajian mereka bahawa latihan industri para pelajar adalah satu pengalaman yang bernilai yang dapat membantu mereka untuk diambil bekerja kelak sebab para pelajar sudah ada kemahiran asas yang diperlukan dalam pasaran kerja. Daripada sorotan kajian ini penyelidik membuat hipotesis alternative dimana terdapat perbezaan yang signifikan di antara min kemahiran industri mengikut jantina dalam kalangan pelajar LI Politeknik Kota Kinabalu di Sabah.

3.0 Metodologi

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk tinjauan. Kajian ini di jalankan di salah satu Institusi Pengajian Tinggi di Sabah iaitu Politeknik Kota Kinabalu. Seramai 112 pelajar-pelajar Politeknik Kota Kinabalu terlibat dalam kajian ini. Kaedah pungutan data adalah menggunakan teknik pensampelan mudah bertujuan. Instrumen yang digunakan untuk memungut data adalah borang soal selidik yang diedarkan secara fizikal dan secara google form.. Kajian ini menggunakan Perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27 untuk menjalankan analisis deskriptif dan inferen.

4.0 Hasil Kajian

a. Demografi Responden

Jadual 1: Latar Belakang Responden

Item	Kekerapan	Peratus
Jantina		
Lelaki	30	26.8
Perempuan	82	73.2
Kaum		
Melayu	20	17.9
Cina	4	3.6
Bumiputera Sabah	83	74.1
Bumiputera Sarawak	5	4.5

Berdasarkan Jadual 1, majoriti responden adalah dari kalangan pelajar perempuan iaitu seramai 82 orang (73.2%) manakala pelajar lelaki adalah 30 orang (26.8%). Pecahan responden mengikut kaum menyaksikan bumiputera Sabah mendominasi respon terhadap kajian ini seramai 83 orang (74.1%) diikuti pelajar dari kaum Melayu seramai 20 orang (17.9%) seterusnya kaum bumiputera Sarawak 5 orang (4.5%) dan selebihnya kaum Cina 4 orang (3.6%).

b. Analisis Tahap Kemahiran Industri

Tahap kemahiran industri dalam kajian ini dapat dikategorikan kepada tiga kategori iaitu faktor individu, ciri-ciri kerja dan persekitaran organisasi. Pengkaji menggunakan penentuan tahap berdasarkan skor min dalam jadual 2.

Jadual 2: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor Min	Ukuran Tahap Kemahiran Industri
1.00– 1.99	Lemah
2.00 – 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

(Sumber : Ngadiman, 2019)

Jadual 3: Analisis Tahap Faktor Individu

Item Kajian	Mean	Tahap
1) Saya sering menawarkan diri untuk tugas yang berkaitan dengan bidang saya.	4.3125	Tinggi
2) Saya mengambil inisiatif untuk berkenalan dengan pekerja lain.	4.3571	Tinggi
3) Saya secara proaktif meminta maklum balas semasa menjalankan latihan.	4.4107	Tinggi
4) Saya tekun dalam melaksanakan tugas yang diberi oleh penyelia saya.	4.5268	Tinggi
Min Purata	4.4018	Tinggi

Jadual 3 di atas menunjukkan taburan min bagi item-item faktor individu. Kesemua item yang berkaitan faktor individu menunjukkan tahap min yang tinggi dimana item 4 mendapat nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.5268 (tinggi), manakala item min yang mempunyai nilai min yang terendah tahap tinggi adalah item 1 iaitu 4.3125 (tinggi). Nilai min keseluruhan bagi item-item ciri-ciri ialah sebanyak 4.4018 (tinggi).

Jadual 4: Analisis Tahap Ciri-ciri kerja

Item Kajian	Mean	Tahap
5) Latihan industri yang saya jalani memerlukan saya menggunakan beberapa kemahiran yang kompleks	4.3482	Tinggi
6) Latihan industri memberi peluang kepada saya untuk menyelesaikan sepenuhnya semua kerja yang telah	4.5446	Tinggi
7) Hasil kerja saya memberi pengaruh kepada kehidupan orang lain yang berada di sekeliling saya.	4.4464	Tinggi
8) Penyelia di syarikat selalu memberitahu pendapat mereka tentang prestasi kerja saya.	4.2232	Tinggi
9) Bidang kerja yang saya lakukan itu sendiri memberikan petunjuk tentang prestasi saya sepanjang	4.4375	Tinggi
Min Purata	4.4000	Tinggi

Jadual 4 di atas menunjukkan taburan min bagi item-item ciri-ciri kerja. Kesemua item yang berkaitan ciri-ciri kerja menunjukkan tahap min yang tinggi dimana item 6 mendapat nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.5446 (tinggi), manakala item min yang mempunyai nilai min yang terendah tahap tinggi adalah item 8 iaitu 4.2232(tinggi). Nilai min keseluruhan bagi item-item ciri-ciri ialah sebanyak 4.4000 (tinggi).

Jadual 5: Analisis Tahap Persekitaran Organisasi

Item Kajian	Mean	Tahap
10) Penyelia latihan industri di syarikat adalah model profesional yang baik kepada saya.	4.5000	Tinggi
11) Penyelia latihan industri syarikat berkongsi pengalaman peribadi untuk memberikan panduan kepada	4.4464	Tinggi
12) Latihan industri mengajar banyak perkara yang tidak akan dapat saya pelajari di dalam bilik kuliah.	4.6339	Tinggi
13) Saya banyak belajar tentang bidang, profesion atau perniagaan melalui pengalaman latihan industri.	4.4821	Tinggi
14) Saya lebih bersedia memasuki alam pekerjaan selepas menjalani latihan industri.	4.5446	Tinggi
Min Purata	4.5214	Tinggi

Jadual 5 di atas menunjukkan taburan min bagi item-item persekitaran organisasi. Kesemua item yang berkaitan persekitaran organisai menunjukkan tahap min yang tinggi dimana item 9 mendapat nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.4375 (tinggi), manakala item min yang mempunyai nilai min yang terendah tahap tinggi adalah item 8 iaitu 4.2232(tinggi). Nilai min keseluruhan bagi item-item ciri-ciri ialah sebanyak 4.4000 (tinggi).

Jadual 6: Analisis Min Purata Tahap Kemahiran Industri

Item Kajian	Mean	Tahap
1) Saya sering menawarkan diri untuk tugas yang berkaitan dengan bidang saya.	4.3125	Tinggi
2) Saya mengambil inisiatif untuk berkenalan dengan pekerja lain.	4.3571	Tinggi
3) Saya secara proaktif meminta maklum balas semasa menjalankan latihan.	4.4107	Tinggi
4) Saya tekun dalam melaksanakan tugas yang diberi oleh penyelia saya.	4.5268	Tinggi
5) Latihan industri yang saya jalani memerlukan saya menggunakan beberapa kemahiran yang kompleks	4.3482	Tinggi
6) Latihan industri memberi peluang kepada saya untuk menyelesaikan sepenuhnya semua kerja yang telah	4.5446	Tinggi
7) Hasil kerja saya memberi pengaruh kepada kehidupan orang lain yang berada di sekeliling saya.	4.4464	Tinggi
8) Penyelia di syarikat selalu memberitahu pendapat mereka tentang prestasi kerja saya.	4.2232	Tinggi
9) Bidang kerja yang saya lakukan itu sendiri memberikan petunjuk tentang prestasi saya sepanjang	4.4375	Tinggi
10) Penyelia latihan industri di syarikat adalah model profesional yang baik kepada saya.	4.5000	Tinggi
11) Penyelia latihan industri syarikat berkongsi pengalaman peribadi untuk memberikan panduan kepada	4.4464	Tinggi
12) Latihan industri mengajar banyak perkara yang tidak akan dapat saya pelajari di dalam bilik kuliah.	4.6339	Tinggi
13) Saya banyak belajar tentang bidang, profesion atau perniagaan melalui pengalaman latihan industri.	4.4821	Tinggi
14) Saya lebih bersedia memasuki alam pekerjaan selepas menjalani latihan industri.	4.5446	Tinggi
Min Purata Keseluruhan	4.4439	Tinggi

Jadual 6 di atas memaparkan taburan min purata keseluruhan item-item kemahiran industri. Item 12 mendapat nilai min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.6339 (tinggi), manakala item min yang mempunyai nilai min yang rendah dalam tahap tinggi ialah item 8 iaitu sebanyak 4.2232 (tinggi). Nilai min purata keseluruhan bagi item-item kemahiran industri ialah sebanyak 4.4439 (tinggi).

c. Analisis Perbezaan Min Tahap Kemahiran Industri Mengikut Jantina

d. Jadual 7: Analisis perbezaan min kemahiran industri mengikut jantina

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Nilai-F	Sig.	Nilai-t	df	Sig. (2-tailed)
Lelaki	30	4.4000	0.72397	0.13218	10.142	0.002	-0.996	110	0.321*
Perempuan	82	4.5244	0.52647	0.05814					

*Nilai tidak signifikan kerana nilai melebihi 0.05

Melalui jadual 7, ujian-t sampel tak bersandar telah digunakan untuk membandingkan antara dua min bagi satu pemboleh ubah bebas untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min yang bermakna (signifikan) atau tidak terhadap pemboleh ubah bersandar. Jadual 7 di atas menunjukkan min kemahiran industri pelajar-pelajar LI PKK mengikut jantina. Jadual 7 menunjukkan tidak terdapat perbezaan tahap kemahiran industri antara pelajar lelaki ($M = 4.400$) dan pelajar perempuan ($M = 4.524$) dengan nilai- $t = -0.996$ dengan $p > 0.05$. Perbezaan min antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah tidak signifikan. Dari analisis statistik inferens ini, maka hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat perbezaan tahap kemahiran industri mengikut jantina ditolak. Kesimpulan yang boleh dibuat ialah pelajar lelaki dan pelajar perempuan tidak menunjukkan perbezaan tahap kemahiran industri dalam kalangan pelajar-pelajar PKK yang sedang menjalani latihan industri di seluruh Sabah.

5.0 Perbincangan dan Kesimpulan

Tahap penguasaan kemahiran industri dalam kalangan pelajar latihan industri(LI) Politeknik Kota Kinabalu (PKK) tahun 2022 adalah pada tahap tinggi menurut persepsi pelajar. Ini adalah kerana pada pendapat pelajar itu sendiri, pelajar-pelajar yang sedang menjalani latihan industri dapat mempamerkan ciri-ciri individu yang bermotivasi tinggi dalam melaksanakan sesuatu kerja yang diberikan oleh pihak majikan. Di samping itu para pelajar menunjukkan pergaulan yang baik serta kerjasama semasa menjalankan tugas yang diberikan. Pelajar turut menjaga ketepatan masa semasa menjalani latihan industri, mempamerkan sikap berdedikasi serta bertanggungjawab yang tinggi semasa berada dalam organisasi tempat menjalani latihan industri. Dapatan kajian juga mendapati persepsi pelajar semasa mereka menjalani latihan industri, mereka dapat mempelajari ciri-ciri kerja yang mudah dan kompleks untuk diselesaikan dan seterusnya dapat membina keyakinan diri dalam meneruskan survival kerjaya kelak. Kajian ini juga mendapati sebahagian besar responden mempunyai persepsi yang menyatakan sokongan pihak majikan amat baik di antara pelatih dan penyelia dalam organisasi. Dapatan kajian juga mendapati persepsi responden menyatakan bahawa ketiga-tiga elemen kemahiran industri ini dapat membina kemahiran yang diperlukan pada masa akan datang. Dapatan kedua kajian ini dari segi perbezaan min kemahiran industri di antara pelajar lelaki dan perempuan, kajian mendapati melalui ujian t-test, tidak terdapatnya perbezaan min kemahiran industri antara pelajar lelaki mahupun pelajar perempuan. Ini adalah kerana dari segi faktor individu pelajar lelaki dan pelajar perempuan menunjukkan prestasi kerja yang memuaskan dan bermotivasi tinggi, manakala dari segi ciri-ciri kerja kedua-duanya pelajar lelaki dan pelajar perempuan dapat mengadaptasi kerja tersebut dengan baik dan dari sudut persekitaran organisasi pun sama pelajar lelaki dan pelajar perempuan tidak menunjukkan perbezaan min kemahiran industri. Rumusan keseluruhan, elemen faktor individu, ciri-ciri kerja dan persekitaran organisasi yang menyumbang kepada kemahiran industri para pelajar menunjukkan tahap yang tinggi. Tahap kemahiran industri pelajar-pelajar LI PKK ini perlu dikekalkan dan diperkasakan pada masa akan datang, serta elemen-elemen kemahiran 'softskill' yang lain perlu diterapkan oleh majikan supaya pelajar ini kelak mempunyai multi kemahiran untuk persediaan kealam kerja kelak.

Rujukan

- Ali, E., Che'Rus, R., Haron, M. A., & Hussain, M. A. M. (2018). Kebolehpasaran graduan pendidikan teknikal dan vokasional: satu analisis. *Sains Humanika*, 10(3-3).
- AMBOTANG, A. S. (2017). Pengaruh Pendidikan Asas Vokasional terhadap Kebolehkerjaan Murid Sekolah Menengah Harian di Sabah~ The Impact of Basic Vocational Education on the Employability of Secondary School Students in Sabah. *MANU Jurnal Pusat Penataran Ilmu dan Bahasa (PPIB)*.
- Bakar, M. J., Harun, R. J, K. Y. N. C. (2013). (2011). Business and Accounting Students' Perceptions on Industrial Internship Program. *Journal of Education and Vocational Research* Vol. 1, No. 3, Pp. 72-79, June 2011, 53(9), 1689–1699.
- Hasan, H. (2008). Exploring engineering employability competency. *Journal of Human Capital Development (JHCD)*, 1(1), 11-20.
- Idrus, H., Mohamed Noor, A., Salleh, R., & Mohd Hashim, H. (2010). An exploratory study on interns' communicative abilities: The industrial internship experience. In 2010 2nd International Congress on Engineering Education: Transforming Engineering Education to Produce Quality Engineers, ICEED2010 (pp. 1–6).
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015- 2025 (Pendidikan Tinggi)*. Kementerian Pendidikan Malaysia., 2025(1), 1–240.
- Krish, P., Osman, K., Subahan, T., & Iksan, Z. (2014). Persepsi Pelajar Prasiswazah Program Pengajian Bahasa Inggeris Mengenai Kecekapan Kendiri Dalam Kemahiran Kebolehgajian Dalam Sektor Pekerjaan/Self-Perceived Competence Of English Language Undergraduates On Employability Skills At The Workplace. *Kajian Malaysia*, 32(2), 93.
- Makhbul, Z. K. M., & Abd Latif, M. N. (2019). Mengurus Modal Insan Dalam Industri 4.0 Ke Arah Kecemerlangan Negara. *e-BANGI*, 16, 1-13.
- Meenaloshini, S., Boosroh, M. H., & Yusoff, M. Z. (2005). Industrial Training: An Analysis on the Implementation of Industrial Training for Mechanical Engineering Students in UNITEN, 365–368.
- Mustapha, R. (2009). Job satisfaction among vocational teachers in Malaysia. *Educare*, 1(2).
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu*, 12(2), 238-254.
- Ramli, M. A., Mustapha, R., & Abd Rahman, R. (2018). Hubungan Kemahiran Kebolehkerjaan Pelajar Kolej Vokasional Pertanian Dengan Kesiediaan Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Lifelong Learning*, 2(1), 1-15.
- Yusof, M. M., & Mohiddin, N. H. (2018). Refleksi Pelajar Terhadap Keberkesanan Kursus Latihan Industri: Kajian Kes Pelajar Politeknik Muadzam Shah: Student Reflection on The Effectiveness of Industrial Training Courses: Study Case of Polytechnic Muadzam Shah Students. *Attarbawiy: Malaysian Online Journal of Education*, 2(2), 46-54.
- Unadam, F. A., & Mohamad, M. M. (2022). Industrial Training: Challenges among Students in Construction Industri. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 2(1), 74-80.
- Ali, E., Che'Rus, R., Haron, M. A., & Hussain, M. A. M. (2018). Kebolehpasaran graduan pendidikan teknikal dan vokasional: satu analisis. *Sains Humanika*, 10(3-3).

IDENTIFICATION OF PUBLIC SENTIMENT TOWARDS COVID-19 ISSUES WITH NAÏVE BAYES ALGORITHM AND LATENT SEMANTIC INDEXING (LSI)

Edi Suranta Sembiring^{1*}, Roslina², Rika Rosnelly³

¹Universitas Potensi Utama Medan, Indonesia
edisurantasembiring56@gmail.com

²Politeknik Negeri Medan, Indonesia,
roslinanich@gmail.com

³Universitas Potensi Utama Medan, Indonesia
rikarosnelly@gmail.com

Abstract: The Latent Semantic Indexing method is a method that is implemented in the IR system in finding and finding information based on the overall meaning (conceptual topic or meaning) of a document, not just word for word meaning. Naive Bayes is a classification using probability and statistical methods, the Naive Bayes algorithm can be used in the scientific field, one of which is predicting future opportunities based on previous experience. The results of this study are expected to provide advice actively through social media with policy makers in Indonesia regarding developing issues and impacts on society. From the combination of Latent Semantic Indexing (LSI) and Naive Bayes algorithms, the identification performance is quite good. Has a fairly high accuracy of 88.6% and an error percentage of 11.4%. Of the 150-testing data, there are 17 identification errors where the input data as test data has similarities to one data with other data.

Keywords: Latent Semantic Indexing, Naive bayes, Identification.

1. Introduction

Emotions can be grouped into positive emotions and negative emotions. Human emotions can be categorized into five basic emotions, namely love, joy, sadness, anger and fear. The emotions of love and pleasure are included in positive emotions. The emotions of sadness, anger, and fear are negative emotions. In analyzing public sentiment, it is necessary to classify an opinion, both positive and negative, on Twitter. However, if you classify it manually, it will take a lot of time and effort in its implementation. Therefore, we need a way to classify an opinion more quickly and accurately. One of them is the use of Text Mining which serves to analyze or group documents or text from a large number of documents or texts. Sentiment analysis or opinion mining is the process of understanding, extracting and processing textual data automatically to obtain sentiment information contained in an opinion sentence. Sentiment analysis will classify the polarity of the text in a sentence or document to find out whether the opinion expressed in the sentence or document is positive or negative. The magnitude of the influence and benefits of sentiment analysis causes research and applications based on sentiment analysis to develop rapidly. The use of sentiment analysis can be applied to public opinion on the COVID-19 pandemic. Abidin conducted research related to the Development of an Indonesian Dictionary of Non-Standard Words Using the Latent Semantic Indexing Algorithm and Damerau Levenshtein Distance. The result of the research is to produce an

effective text preprocessing module in building an Indonesian dictionary of non-standard words.

2. Literature Review

2.1 Sentiment Analysis

Sentiment analysis or opinion mining refers to the broad field of natural language processing, linguistic computation and text mining which aims to analyze a person's opinions, sentiments, evaluations, attitudes, judgments and emotions regarding a certain topic, product, service, organization, individual, or activity.

2.2 Algoritma Latent Semantic Indexing (LSI)

The Latent Semantic Indexing (LSI) algorithm is a form of retrieval process technique using the Vector Space Model (VSM), to find relevant information. Mathematical functions in LSI are able to find semantic relationships between words [4]. Giving a boundary line (Hyperplane) in classifying in order to separate between a positive and negative oriented opinion. Intuitively, a good delimiter is to have the greatest distance to the closest training data point of each class because generally the larger the margin, the lower the generalization error of the disaggregator. Margin is the distance from a vector point in a class to the hyperplane.

Representation of LSI in equation 1

$$q' = q^T U k S k^{-1} \quad (1)$$

explanation:

q' = query vector representation LSI

q^T = transpose TDM normalized weighting TFIDF query

U_k = dimension reduction k matrix U

S_k^{-1} = inverse dari dimension reduction k matrix S.

2.3 Algoritma Naïve Bayes

Naive Bayes is a classification model using probability and statistical methods proposed by a British scientist named Thomas Bayes. Naïve Bayes for each decision class will calculate the probability provided that the decision class is true, given the object information vector. The Naiver Bayes algorithm will assume that the object's attributes are independent. The probability involved in generating the prediction is calculated as the sum of the frequencies from the master decision table.

$$P(C_i | X) = \frac{P(X | C_i) P(C_i)}{P(X)} \quad (2)$$

explanation:

$P(C_i | X)$ = is a possible hypothesis C_i when given facts X.

$P(X | C_i)$ = is the process of finding the parameter value with the greatest probability.

$P(C_i)$ = is the previous possibility of X

$P(X)$ = is the number of possible x that appears

$$\begin{aligned}
 P(X|C_i) &= \prod_{k=1}^n P(x_k | C_i) \\
 &= P(x_1 | C_i) \times P(x_2 | C_i) \times \dots \times P(x_n | C_i)
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

2.4 Research Methodology

In the methodological process this research is carried out using three stages of research, namely in the first stage a literature study is carried out which is taken from previous studies that already exist which can produce a research proposal. The second stage is the process of modeling and designing the system by collecting data and how to analyze the data that will be applied to the algorithm used. The third stage is the process of selecting the tools that will be used in implementing the data analysis process and the process of testing the research results.

2.4.1 Data Used

The data retrieval technique uses a crawling technique which is a facility provided by twitter in the form of a twitter API to developers for data retrieval on twitter social media. The crawling results are 600 tweets with the distribution of training data and testing data, which have the csv extension. The dataset taken is the community's response/comments to the Covid-19 pandemic situation.

2.4.2 General Architecture

To be able to build this system, several stages are needed, namely the preprocessing stage, the case folding stage, the conization stage and the stopword removal stage.

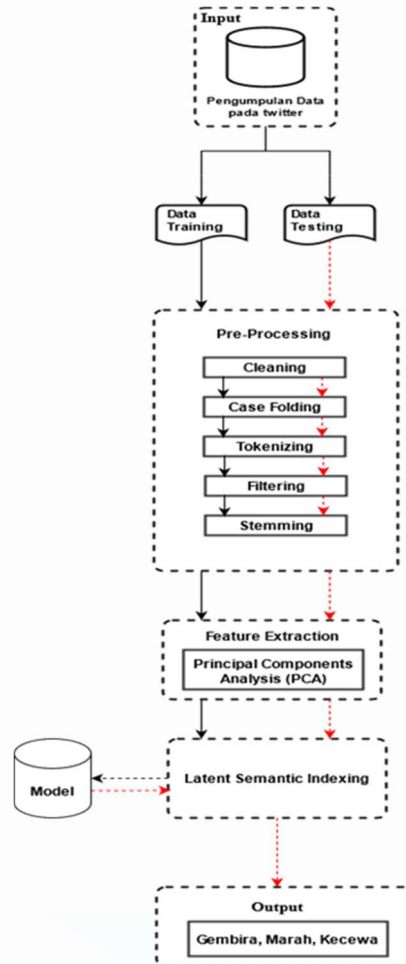


Figure 1. General Architecture

In this study, the general architecture of the system design is shown in Figure above, where the work of this system is divided into several parts:

A. Input

Collecting tweet data and public comments about COVID-19 through the crawling technique. The data used consists of two types, namely training data and testing data.

B. Preprocessing

The preprocessing stage is carried out to prepare the text to be more structured. This preprocessing stage is divided into several stages

a. *Case Folding*

Case Folding is the stage of changing each letter in a word that will be lowercase or uppercase so that the type of letter that will be processed becomes uniform and can simplify the stages.

b. *Tokenization*

Tokenization is the stage of parsing text in a paragraph, sentence or page into pieces called tokens for later analysis. The purpose of tokenization is that words in a paragraph, sentence or page are converted into word units.

c. *Stopwords Removal*

Stopwords Removal is the process of deleting words that are included in the list of stopwords in the .csv file which are considered to have no effect on the sentence. Examples of words that include stop-words are "which", "and", "at", "from", "medium", "to", "this", "by", "to" and so on.

d. *Stemming*

Stemming is the process of changing words that contain affixes into basic words by removing the prefix and suffix contained in a word, the goal is to group words derived from a common stem data and basic words.

C. *Feature Extraction*

The next process is feature extraction by converting words into numbers so that they can be identified. The conversion of words into numbers is done by weighting with Term Frequency (TF). The results of this process will be continued by applying Chi-Square (Chi2) in the form of a statistical method of testing discrete data hypotheses that evaluates the correlation between two variables and determines whether the variables are unrelated or interrelated.

3. Conclusion

3.1 Implementation of Naïve Bayes and LSI

Steps to calculate the Latent Semantic Indexing Algorithm

Langkah 1 : Hitung $A^T A$

$$A^T A = \begin{bmatrix} 10 & 4 & 3 \\ 4 & 11 & 4 \\ 3 & 4 & 9 \end{bmatrix}$$

Langkah 2: Find the determinant such that $|ATA-CI|=0$. The result of this determinant is used to get the Eigenvalue and singular value which will be useful for forming the S matrix.

$$A^T A - CI = \begin{bmatrix} 10 & 4 & 3 \\ 4 & 11 & 4 \\ 3 & 4 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10-c & 4 & 3 \\ 4 & 11-c & 3 \\ 3 & 4 & 9-c \end{bmatrix}$$

To calculate the eigenvalue of the matrix above, I use the help of Wolfram. From this tool I get 3 values $c_1 = 17.4693$, $c_2 = 6.66237$, $c_3 = 5.86837$, where $|c_1| > |c_2| > |c_3|$. From these eigenvalues, we can calculate the Singular value as follows:

$$S_1 = 17.4693 = 4.1796 \quad S_2 = 6.66237 = 2.5811 \quad S_3 = 5.86837 = 2.4224$$

$$S = \begin{bmatrix} S^1 & 0 & 0 \\ 0 & S^2 & 0 \\ 0 & 0 & S^3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4.1796 & 0 & 0 \\ 0 & 2.5811 & 0 \\ 0 & 0 & 2.4224 \end{bmatrix}$$

$$S^{-1} = \begin{bmatrix} 0.2392 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3874 & 0 \\ 0 & 0 & 0.4128 \end{bmatrix}$$

Langkah 3: Calculate the Eigenvector by evaluating $(ATA-ci) X_i=0$. Based on Wolfram's results when calculating the Eigenvalue in Steps, the Eigenvector obtained is as follows:

$$V_1 = (1.09552, 1.29568, 1)$$

$$V_2 = (-1.96184, 0.886972, 1)$$

$$V_3 = (0.116321, -0.870149, 1)$$

From each of these Eigenvectors, we normalize by dividing each value of each Eigenvector by the length of each vector:

$$|V_1| = 1.09552^2 + (1.29568)^2 + (1)^2 = 1.9695$$

$$|V_2| = (-1.96184)^2 + (0.886972)^2 + (1)^2 = 2.3739$$

$$|V_3| = 0.116321^2 + (-0.870149)^2 + (1)^2 = 1.3306$$

$$V_1 = (0.556242701, 0.657872556, 0.50774308)$$

$$V_2 = (-0.826420658, 0.373634946, 0.421247735)$$

$$V_3 = (0.0874199609, -0.653952352, 1.969500008)$$

Langkah 4: Form a matrix V using the results of the Eigenvector normalization calculation as a column in the matrix V

$$V = \begin{bmatrix} 0.5562 & -0.8264 & 0.0874 \\ 0.6578 & 0.3736 & -0.6539 \\ 0.5077 & 0.4212 & 1.9695 \end{bmatrix} \quad V^T = \begin{bmatrix} 0.5562 & 0.6578 & 0.5077 \\ -0.8264 & 0.3736 & 0.4212 \\ 0.0874 & -0.6539 & 1.9695 \end{bmatrix}$$

Langkah 5: U-form matrix with $U = AVS^{-1}$

$$U = \begin{bmatrix} 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.41183 & -0.01224 & 0.57916 \\ 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \\ 0.41183 & -0.01224 & 0.57916 \\ 0.27879 & 0.30791 & 0.54308 \\ 0.12144 & 0.16317 & 0.81301 \\ 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.12144 & 0.16317 & 0.81301 \\ 0.29039 & -0.17541 & -0.23385 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.12144 & 0.16317 & 0.81301 \\ 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \\ 0.41183 & -0.01224 & 0.57916 \\ 0.13304 & -0.32015 & 0.03607 \\ 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \\ 0.12144 & 0.16317 & 0.81301 \\ 0.12144 & 0.16317 & 0.81301 \\ 0.15735 & 0.14473 & -0.26993 \end{bmatrix}$$

This SVD calculation stage can be regarded as a further step in the indexing process in the Information Retrieval system. In this case, after getting the SVD, usually the next step will be to reduce the size of the dimensions, as much as k. For the best value of k, it is necessary to carry out experiments, so that determining the optimal value of k is a wide open opportunity for mathematicians to investigate. In our example, suppose the value of k=2, so we will reduce the SVD dimension to:

$$U_k = \begin{bmatrix} 0.15735 & 0.14473 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.41183 & -0.01224 \\ 0.15735 & 0.14473 \\ 0.41183 & -0.01224 \\ 0.27879 & 0.30791 \\ 0.12144 & 0.16317 \\ 0.15735 & 0.14473 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.12144 & 0.16317 \\ 0.29039 & -0.17541 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.12144 & 0.16317 \\ 0.15735 & 0.14473 \\ 0.41183 & -0.01224 \\ 0.13304 & -0.32015 \\ 0.15735 & 0.14473 \\ 0.12144 & 0.16317 \\ 0.12144 & 0.16317 \\ 0.15735 & 0.14473 \end{bmatrix}$$

$$S_k = \begin{bmatrix} 4.1796 & 0 \\ 0 & 2.5811 \end{bmatrix} \quad V_k = \begin{bmatrix} 0.5562 & -0.8264 \\ 0.6578 & 0.3736 \\ 0.5077 & 0.4212 \end{bmatrix} \quad V_k^t = \begin{bmatrix} 0.5562 & 0.6578 & 0.5077 \\ -0.8264 & 0.3736 & 0.4212 \end{bmatrix}$$

As we

already know that matrix A contains a set of n documents. Whereas the V matrix must contain n rows, where each row contains the coordinates of a document vector. For a document, the vector **d** is $\mathbf{d} = \mathbf{d}^T \mathbf{U} \mathbf{S}^{-1}$. In LSI, each query can be treated as a document, so the vector **q** is $\mathbf{q} = \mathbf{q}^T \mathbf{U} \mathbf{S}^{-1}$. Regarding the reduction in dimensions of k, the document vector, d, and the query vector, q, can be written as:

$$\mathbf{d} = \mathbf{d}^T \mathbf{U}_k \mathbf{S}_k^{-1}$$

$$\mathbf{q} = \mathbf{q}^T \mathbf{U}_k \mathbf{S}_k^{-1}$$

With this treatment, between the query vector, q, and a document vector, d, the coefficient of similarity with cosine can be calculated as follows:

$$\mathbf{sim}(\mathbf{q}, \mathbf{d}) = \mathbf{sim}(\mathbf{q}^T \mathbf{U}_k \mathbf{S}_k^{-1}, \mathbf{d}^T \mathbf{U}_k \mathbf{S}_k^{-1})$$

Now we can calculate the rank of all documents against the given query. For example, the query given is the good side of the corona pandemic. The query vector can be formed as follows:

$$\mathbf{q} = \mathbf{q}^T \mathbf{U}_k \mathbf{S}_k^{-1}$$

$$\mathbf{q} = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0]$$

$$\begin{bmatrix}
 0.15735 & 0.14473 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.41183 & -0.01224 \\
 0.15735 & 0.14473 \\
 0.41183 & -0.01224 \\
 0.27879 & 0.30791 \\
 0.12144 & 0.16317 \\
 0.15735 & 0.14473 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.12144 & 0.16317 \\
 0.29039 & -0.17541 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.12144 & 0.16317 \\
 0.15735 & 0.14473 \\
 0.41183 & -0.01224 \\
 0.13304 & -0.32015 \\
 0.15735 & 0.14473 \\
 0.12144 & 0.16317 \\
 0.12144 & 0.16317 \\
 0.15735 & 0.14473
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 0.23926 & 0 \\
 0 & 0.38743
 \end{bmatrix}
 = [0.30420 \quad -0.02137]$$

With the formation of the vector for the query, we can now calculate the similarity coefficient using the cosine between the query and each document, as follows:

$$\begin{aligned}
 \text{sim}(q, d) &= \frac{q \cdot d}{|q| |d|} \\
 \text{sim}(q, d_1) &= \frac{(0.30420)(0.5562) + (-0.02137)(-0.8264)}{\sqrt{(0.30420)^2 + (-0.02137)^2} \sqrt{(0.5562)^2 + (-0.8264)^2}} = 0.612750173 \\
 \text{sim}(q, d_2) &= \frac{(0.30420)(0.6578) + (-0.02137)(0.3736)}{\sqrt{(0.30420)^2 + (-0.02137)^2} \sqrt{(0.6578)^2 + (0.3736)^2}} = 0.630379057 \\
 \text{sim}(q, d_3) &= \frac{(0.30420)(0.5077) + (-0.02137)(0.4212)}{\sqrt{(0.30420)^2 + (-0.02137)^2} \sqrt{(0.5077)^2 + (0.4212)^2}} = 0.477334416
 \end{aligned}$$

From the results of the similarity coefficient calculation, it can be written that the order of documents closest to the query is D2, D1, D3. The accuracy results obtained in the identification of public sentiment related to the covid-19 issue by applying the Latent Semantic Indexing (LSI) algorithm is 80.8% and the error is 19.2%.

4. Acknowledgements

The process of identifying public sentiment towards COVID-19 on Twitter is assisted by the Feature Extraction stage, namely TF-Chi to give weight to each word. Results The performance of the latent semantic indexing algorithm in identifying public sentiment towards COVID-19 on Twitter is quite good. It has the highest accuracy of 80.8% and an error of 19.2%.

5. References

- Abidin, J. (n.d.). Pembangunan kamus bahasa indonesia kata tidak baku menggunakan algoritma latent semantic indexing dan damerau-levenshtein distance. <http://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Coletta, L. F. S., de Silva, N. F. F., Hruschka, E. R., & Hruschka, E. R. (2014). Combining classification and clustering for tweet sentiment analysis. *Proceedings - 2014 Brazilian*

Conference on Intelligent Systems, BRACIS 2014, 210–215.
<https://doi.org/10.1109/BRACIS.2014.46>

- Dhia Alkadri, F., & Arum Sari, Y. (2019). *Analisis Sentimen Ulasan Video Animasi Menggunakan Metode Latent Semantic Indexing* (Vol. 3, Issue 1). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Munawar, A. R. (2018). MODEL ANALISIS SENTIMENT DI PILKADA JAWA BARAT 2018. *JIK: Jurnal Ilmu Komputer*, 3(2), 122–126.
- Costa, E. B., Fonseca, B., Santana, M. A., de Araújo, F. F., & Rego, J. (2017). Evaluating the effectiveness of educational data mining techniques for early prediction of students' academic failure in introductory programming courses. *Computers in Human Behavior*, 73, 247–256. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.047>
- Ngai, E. W. T., Hu, Y., Wong, Y. H., Chen, Y., & Sun, X. (2011). The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework and an academic review of literature. *Decision Support Systems*, 50(3), 559–569. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.006>.

TAHAP KESEDARAN PELAJAR TERHADAP RISIKO PEMBELIAN DALAM TALIAN DAN HUBUNGANNYA TERHADAP KEKERAPAN PEMBELIAN: KAJIAN KE ATAS PELAJAR POLITEKNIK KOTA KINABALU DAN POLITEKNIK TUANKU SYED SIRAJUDDIN

Ros Aini Ibrahim

Commerce Department, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, 02600 Arau, Perlis.
rosaini@ptss.edu.my

ABSTRAK

Tanggapan risiko pengguna telah dianggap sebagai kebimbangan asas dalam proses membuat keputusan semasa membeli-belah dalam talian. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menilai tahap kesedaran pelajar tentang risiko-risiko yang mungkin mereka hadapi semasa membeli-belah dalam talian, dan hubungannya dengan kekerapan pembelian. Untuk mencapai objektif ini, data dikumpul daripada pengguna membeli-belah dalam talian iaitu daripada kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin; satu tinjauan telah dijalankan dengan saiz sampel 126 menggunakan *Google Form* menggunakan kaedah persampelan mudah (*convenience sampling*). Analisis dilakukan menggunakan SPSS v.23. Kajian itu mendedahkan bahawa tahap kesedaran responden tentang risiko kewangan, risiko produk, risiko penghantaran, risiko masa dan risiko keselamatan maklumat adalah pada tahap sederhana. Keputusan juga menunjukkan bahawa tahap kesedaran terhadap risiko tidak memberi kesan ke atas kekerapan membeli-belah dalam talian. Kajian ini mempunyai implikasi pengurusan yang penting; ia menyediakan pemarkah dengan kepentingan persepsi risiko pengguna untuk menerima pakai strategi pengurangan risiko yang mencukupi dalam persekitaran membeli-belah internet. Penemuan ini penting untuk merangka satu model untuk mengukur dan mengurus persepsi pengguna tentang risiko dalam urus niaga berasaskan internet, meningkatkan penyertaan mereka dalam membeli-belah dalam talian dan mengurangkan tanggapan negatif mereka dalam perniagaan dalam talian.

Kata kunci: pembelian dalam talian, kesedaran pelajar, persepsi risiko

1.0 Pengenalan

Membeli-belah dalam talian merupakan transaksi e-dagang di mana pengguna membuat pembelian dalam platform dan berinteraksi secara langsung dengan penjual. E-dagang juga dikenali sebagai *e-shopping*, *online shopping* dan *internet shopping*. Menurut (Rizwan et al., 2014), membeli-belah dalam talian ialah satu proses di mana pelanggan membeli produk dan perkhidmatan secara terus daripada internet sebagai medium. Perkembangan e-dagang telah meningkatkan populariti membeli-belah dalam talian di seluruh dunia. Di Malaysia, dilaporkan saiz pasaran beli-belah dalam talian ialah RM1.8 bilion pada 2013 dan dianggarkan mencecah RM5 bilion menjelang 2015. Bagaimanapun, beli-belah dalam talian mendapat penarafan ke-11 daripada 15 tujuan menggunakan internet pada 2012 (Ariff et al., 2014). Menurut Tarawneh et al. (2021), disebabkan ketiadaan bersemuka dalam pasaran beli-belah dalam talian, tindakan untuk memeriksa dan mengenal pasti faktor yang memberi kesan kepada pembeli adalah penting.

Pelanggan mempunyai pelbagai reaksi dan tujuan yang berbeza apabila mereka cuba membeli dalam talian. Terdapat pengguna yang mencari barang atau perkhidmatan, membuat tinjauan atau membandingkan kos. Sebahagian daripada pembeli berpotensi akan meneruskan pembelian dalam talian. Terdapat juga individu yang hanya melakukan tinjauan,

membandingkan harga dan maklumat ketersediaan, tetapi tidak meneruskan pembelian. Untuk menambah baik membeli-belah dalam talian, memahami tingkah laku dalam talian dan niat terhadap membeli-belah dalam talian harus diutamakan (Wen et al., 2020). Dengan pertumbuhan membeli-belah dalam talian, pengguna perlu berhadapan dengan risiko mengenai produk, persekitaran atau proses pembelian. Banyak penyelidikan telah melaporkan bahawa persepsi risiko adalah faktor asas dalam menentukan kadar penerimaan membeli-belah dalam talian (Orubu, 2016). Dalam literatur pemasaran, dilaporkan bahawa persepsi risiko secara langsung mempengaruhi niat membeli dan pembelian, iaitu, apabila pengguna mempunyai persepsi risiko yang tinggi, kebarangkalian pengguna membeli-belah dalam talian akan menjadi rendah (Ariff et al., 2014).

Pengguna di Malaysia lebih banyak berbelanja dalam talian. Kenyataan ini merujuk kepada Laporan Tahunan 2021 dalam SYNC Asia Tenggara oleh Facebook dan Bain & Company. Penggunaan internet sebagai saluran membeli-belah juga terus meningkat kepada 46 peratus dimana mereka menggunakan saluran dalam talian sebagai saluran utama untuk pembelian. Malaysia mendahului peratusan pengguna digital tertinggi iaitu 88 peratus bersamaan 22 juta orang dengan 90 peratus pengguna beralih ke digital menjelang akhir tahun ini. Pembelian individu menggunakan internet meningkat sebanyak 47 peratus berbanding tahun lalu. Menjelang 2026, dijangka keseluruhan peniaga boleh menggunakan strategi mempromosikan barang niaga di dalam aplikasi seperti Whatsapp, Facebook, FoodPanda, Telegram dan lain-lain aplikasi media sosial. Menurut kenyataan media berkaitan penggunaan dan capaian ICT oleh individu dan isi rumah 2020 daripada Jabatan Perangkaan Malaysia pada 12 April 2021 menunjukkan peratusan rakyat Malaysia membuat pembelian barangan atau perkhidmatan di atas talian iaitu melalui platform telefon, Whatsapp dan Facebook meningkat daripada 22.5% pada tahun 2019 kepada 54.4% pada tahun 2020. Manakala pembelian melalui Shoppe, Lazada dan Grab juga meningkat daripada 35.2% pada tahun 2019 kepada 45% pada tahun 2020.

Meneliti kepada aduan yang diterima melalui web National Consumer Complaints Centre (NCCC) kebanyakannya adalah berkaitan risiko seperti produk yang dibeli tidak diterima, maklumat tidak mencukupi, penghantaran produk melebihi masa yang dijanjikan serta sukar memulangkan produk yang rosak. Justeru itu, kajian ini mengkaji risiko-risiko yang wujud semasa proses pembelian secara atas talian dalam kalangan pengguna khususnya para pelajar Politeknik. Berdasarkan kepada perbincangan di atas, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menilai sejauh mana tahap kesedaran pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, terhadap risiko pembelian dalam talian dan hubungannya terhadap kekerapan pembelian dalam talian.

1.1 Objektif Kajian

1. Mengkaji hubungan di antara risiko kewangan terhadap tahap kesedaran pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.
2. Mengkaji hubungan di antara risiko produk terhadap tahap kesedaran pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.
3. Mengkaji hubungan di antara risiko penghantaran terhadap tahap kesedaran pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.

4. Mengkaji hubungan di antara risiko masa terhadap tahap kesedaran pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.
5. Mengkaji hubungan di antara risiko privasi terhadap tahap kesedaran pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.
6. Menilai tahap kesedaran pelajar tentang risiko-risiko yang mungkin mereka hadapi semasa membeli-belah dalam talian dan hubungannya dengan kekerapan pembelian dalam kalangan pelajar-pelajar di Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin.

2.0 Sorotan Kajian

Kajian untuk menilai tanggapan pengguna terhadap pembelian dalam talian sangat penting. Konsep tanggapan risiko diperkenalkan dengan pernyataan bahawa gelagat pengguna dalam membuat pembelian atas talian adalah melibatkan risiko-risiko yang tidak dijangka. Manakala Miyazaki dan Fernandez (2001) mendefinisikan tanggapan risiko sebagai risiko-risiko yang berkaitan pengalaman pengguna dalam aktiviti pembelian atas talian di mana memfokuskan kepada kebimbangan pengguna tentang tahap keselamatan dan isu privasi semasa urusan atas talian berlaku. Lee dan Turban (2001) menekankan kepentingan kajian ke atas faktor risiko dan kepercayaan di mana kajian tentang kepercayaan yang dibuat tanpa mengambil kira faktor risiko adalah kajian yang tidak lengkap. Grabner-Kauter dan Kaluscha (2003) menegaskan tanggapan risiko perlu berasaskan kepercayaan dan risiko, maksudnya apabila tiada risiko dalam sesuatu perkara maka tidak perlulah faktor kepercayaan dilibatkan. Viklund (2003) pula mendapati sekiranya tahap kepercayaan tinggi maka secara tak langsung kadar risiko adalah rendah.

Terdapat beberapa kajian yang dijalankan mendapati tanggapan risiko pengguna mempengaruhi gelagat pembelian dalam talian (Amirtha et al. 2020). Kajian yang dijalankan oleh Ariff et al. (2014) menunjukkan bahawa risiko produk, kewangan dan risiko bukan penghantaran memberi kesan negatif kepada sikap pembeli dalam talian. Risiko kemudahan didapati mempunyai kesan positif ke atas sikap pengguna, menandakan bahawa pembeli dalam talian mempercayai penjual dalam talian dan mereka menghadapi masalah yang kurang dengan platform tersebut. Dapatan Ariff et al. (2014) menjelaskan juga bahawa pengguna tidak begitu mengambil berat tentang aspek bukan kemudahan membeli-belah dalam talian, seperti pengendalian produk yang dipulangkan dan meneliti kualiti produk yang dipaparkan dalam laman web penjual dalam talian. Sikap pembeli dalam talian secara signifikan dan positif mempengaruhi gelagat pembelian dalam talian mereka. Sementara itu, kajian Wai et al. (2019) juga mendapati bahawa risiko kewangan mempunyai kesan negatif tetapi tidak ketara terhadap gelagat membeli-belah dalam talian. Ini menunjukkan bahawa walaupun pengguna memilih untuk mengelakkan kemungkinan risiko kewangan, faktor ini tidak penting dalam konteks membeli-belah dalam talian Malaysia.

3.0 Metodologi

Kajian ini memfokuskan kepada perspektif pengguna iaitu 126 orang pelajar dari Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Pengumpulan data adalah melalui edaran borang soal selidik dengan menggunakan *google form* kepada mereka yang telah dipilih menggunakan kaedah persampelan mudah (*convenience sampling*). Untuk mencapai objektif utama penyelidikan ini, item 5 skala telah dibina untuk mengukur tahap kesedaran risiko membeli-belah dalam talian Soal selidik ini diadaptasi daripada penyelidikan terdahulu dan cadangan pakar, bilangan item soal selidik adalah seperti yang ditunjukkan

dalam Jadual 1. Selaras dengan model kajian, soal selidik terdiri daripada dua bahagian; maklumat demografi dan risiko yang dirasakan dan membeli-belah dalam talian. Pemboleh ubah demografi (jantina, tahun pengajian dan lain-lain) diukur menggunakan skala ordinal. Bahagian kedua mengandungi lima komponen risiko yang digunakan untuk mengukur tahap risiko yang dirasakan apabila membeli produk dalam talian: risiko kewangan, produk, masa, penghantaran, masa dan keselamatan maklumat privasi. Untuk item kekerapan pembelian dalam talian, digabungkan bersama dengan item demografi. Maklum balas untuk bahagian kedua diperoleh dalam skala Likert lima mata daripada "sangat tidak setuju" (1) kepada "sangat setuju" (5).

Kajian dilakukan melalui kaedah kuantitatif untuk mengkaji hubungan lima faktor risiko iaitu risiko kewangan, risiko produk, risiko masa, risiko penghantaran dan risiko privasi yang mempengaruhi pengguna dalam membuat keputusan melakukan pembelian atas talian. Di dalam kajian ini borang soal selidik tersebut terdapat 2 bahagian di mana di dalamnya terkandung: Bahagian A: Demografi, Bahagian B: Pemboleh ubah tidak bersandar dan Bahagian C: Pemboleh ubah bersandar. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif iaitu demografi, tahap kesedaran risiko dan hubungan antara kesedaran risiko terhadap kekerapan pembelian atas talian. Manakala, hubungan antara pemboleh ubah kesedaran dan kekerapan pembelian dalam talian akan dianalisis menggunakan regresi linear.

4.0 Hasil Kajian

a. Analisis demografi

Jadual 2: Latar Belakang Responden

Item	n	peratus	
Jantina	Lelaki	37	29.4
	Perempuan	89	70.6
Tahun pengajian	1	44	34.9
	2	12	9.5
	3	70	55.6
Pendapatan ibu bapa	RM1000 - RM4849	102	81
	RM4850 - RM10959	18	14.3
	RM10960 & ke atas	6	4.8
HPNM pelajar	1.00 ke bawah	1	0.8
	2.00 - 2.99	10	7.9
	3.00 - 3.33	33	26.2
	3.43 - 3.67	49	38.9
	3.68 - 4.00	33	26.2
Kekerapan pembelian dalam talian	Sangat kerap	16	12.6
	Kerap	14	11.8
	Sentiasa	15	11.8

	Jarang	75	59.1
	Tidak pernah	6	4.7
Bila kesedaran tentang risiko	Baru sedar	10	7.9
	Masih belum sedar	4	3.1
	Tidak pasti	1	0.8
	Telah lama sedar	112	88.2

Latar belakang responden ditunjukkan dalam Jadual 2. Ia merangkumi pelajar lelaki iaitu 29.4 peratus dan perempuan sebanyak 70.6 peratus daripada Jabatan Perdagangan, Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Menurut data ini, lebih separuh daripada 75 pelajar bersamaan 59.1 peratus jarang membeli-belah dalam talian. Pelajar yang sentiasa membeli-belah dalam talian adalah sebanyak 11.8 peratus. Hanya 12.7 peratus, yang kerap membuat pembelian dalam talian, manakala terdapat responden tidak pernah membeli-belah dalam talian iaitu 4.7 peratus. Hasil analisis juga menunjukkan bahawa 88.2 peratus peserta khususnya pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin telah lama mengetahui tentang bahaya membeli-belah dalam talian.

b. Tahap Kesedaran Terhadap Risiko Pembelian

Jadual 3: Tahap Kesedaran Terhadap Risiko Pembelian Atas Talian Dalam Kalangan Responden

No item	Item kajian	S.P	Min*
Risiko kewangan			
1	Maklumat akaun mungkin disalahgunakan semasa membeli-belah dalam talian.	1.08	3.04
2	Peniaga mungkin mengenakan bayaran yang berlebihan kerana ia mempunyai maklumat akaun seseorang	1.04	2.89
3	Maklumat pembayaran mungkin dikompromikan kepada pihak ketiga.	1.08	2.99
Risiko produk			
4	Produk yang diterima mungkin rosak.	1.14	3.44
5	Mungkin menerima sesuatu yang berbeza dari apa yang sebenarnya saya pesan.	1.13	3.41
6	Tidak mudah menilai kualiti dan sifat barang melalui internet.	1.08	3.83
Risiko penghantaran			
7	Meragui kebolehpercayaan pengirim dalam talian.	1.02	3.44
8	Tidak menerima produk pada waktunya.	1.05	3.77
9	Tidak menerima produk yang dipesan secara dalam talian.	1.11	3.12
Risiko masa			
10	Mencari produk yang tepat dalam talian sangat memakan masa.	1.29	3.69
11	Pembatalan pesanan adalah sukar.	1.26	3.10

12 Mungkin menghadapi masalah dalam mengembalikan produk. 1.26 3.52

Risiko privasi

13 Peniaga mungkin menjual maklumat seseorang yang berkaitan dengan pilihan kepada syarikat lain. 1.08 3.09

14 Syarikat lain akan menyalahgunakan alamat e-mel. 1.19 3.02

15 Syarikat lain akan menyalahgunakan nombor telefon. 1.21 3.10

Purata 1.13 3.30

**Berdasarkan kepada Ngadiman et al. (2019) seperti berikut: 1.00– 1.99 (Lemah), 2.00– 2.99 (Rendah), 3.00– 3.99 (Sederhana) dan 4.00– 5.00 (Tinggi).

Kesedaran pelajar terhadap lima risiko seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3. Secara keseluruhannya, hasil tinjauan ini menunjukkan pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin mempunyai kesedaran risiko yang sederhana tentang membeli-belah dalam talian. Kesemua nilai skor min juga menunjukkan kesedaran adalah pada tahap sederhana, kecuali dua risiko kewangan, iaitu responden tidak bersetuju bahawa peniaga mengenakan caj terlalu tinggi kerana peniaga mempunyai maklumat tentang akaun orang lain. Maklumat pembayaran mungkin terjejas oleh pihak ketiga.

c. Hubungan Antara Kesedaran Risiko Terhadap Kekerapan Pembelian

Jadual 4: Hubungan Antara Kesedaran Risiko Terhadap Kekerapan Pembelian

Pemboleh ubah bebas	Pemboleh ubah bersandar	B	Sisihan Piawai	nilai- <i>t</i>	nilai- <i>p</i>	Keputusan
Kesedaran Risiko	Kekerapan Pembelian	0.118	0.122	0.968	0.335	Tidak Signifikan

Jadual 4 menunjukkan hubungan antara kesedaran risiko terhadap kekerapan pembelian dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Berdasarkan kepada ringkasan hasil analisis regresi linear yang ditunjukkan, menunjukkan bahawa pemboleh ubah Kesedaran Risiko tidak mempengaruhi secara signifikan pemboleh ubah Kekerapan Pembelian ($\beta = 0.118$, $p = 0.335$). Dapatan ini juga boleh menjelaskan bahawa sama ada pelajar mempunyai kesedaran atau tidak terhadap risiko kesedaran, pelajar mungkin akan membuat pembelian tanpa mengambil kira risiko.

5. Perbincangan dan Kesimpulan

Hasil dapatan menunjukkan risiko kewangan mempunyai hubungan yang rendah dengan nilai min masing-masing adalah 2.89 dan 2.99 bagi peniaga mengenakan bayaran yang tinggi dan maklumat pengguna mungkin dikompromikan kepada pihak ketiga. Hasil dapatan ini selari dengan keputusan pembelian atas talian (Abu Talib et al., 2020; Fandi et al., 2019; Mohd Esa & Md Basri, 2018; Rafidah & Djawoto, 2017; Yazid et al., 2016). Namun bagi risiko kewangan berkaitan maklumat akaun mungkin disalahgunakan semasa membeli belah dalam talian memberi skor yang sederhana iaitu min 3.04.

Seterusnya kita melihat kepada hasil risiko produk. Responden mengakui bahawa mereka dapat membuat pilihan yang tepat namun begitu mereka mungkin menghadapi risiko produk yang rosak, item berbeza atau bentuk tidak memenuhi spesifikasi asal. Tambahan pula mereka juga sukar membuat penilaian kualiti dan sifat barang dimana nilai min masing-masing antara 3.41 hingga 3.83. Ini menunjukkan risiko produk berada pada tahap yang sederhana kepada pengguna. Hasil kajian ini juga konsisten dengan kajian lepas yang mendapati risiko produk mempunyai hubungan dengan pembelian secara atas talian (Fandi et al., 2019; Mohd Esa & Md Basri, 2018; Setyarko, 2016) tetapi bertentangan dengan kajian oleh Rafidah & Djawoto (2017).

Risiko penghantaran juga menunjukkan hasil yang sederhana dimana pengguna memberikan respons dengan nilai min yang sederhana bagi kebolehpercayaan pengirim, ketidaktepatan masa penerimaan dan tidak menerima produk yang dipesan daripada pihak penjual. Hasil dapatan menunjukkan min masing-masing adalah 3.44, 3.77 dan 3.12. Ini adalah kerana para pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin bersetuju bahawa penghantaran produk juga mempunyai risiko yang sederhana. Ianya juga konsisten dengan kajian yang dijalankan oleh Mohd Esa & Md Basri (2018). Ini membuktikan faktor paparan produk sangat signifikan dalam mempengaruhi pengguna membuat keputusan pembelian secara atas talian. Sehubungan itu, setiap peniaga harus memastikan penghantaran produk tepat masa dan produk yang diterima sama seperti item asal yang dipesan.

Risiko masa banyak mempengaruhi pembelian atas talian oleh pengguna dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Ini menunjukkan bahawa melalui iklan produk yang jelas dan tepat oleh peniaga dalam mempromosikan produk mereka boleh membantu masyarakat untuk membeli produk-produk atas talian. Hal ini kerana maklumat yang mereka salurkan melalui media sosial mahupun apa sahaja laman sosial seperti laman web atau blog yang menjual produk telah meletakkan maklumat yang jelas tentang produk yang dijual. Disamping itu juga, kesukaran dalam pembatalan pesanan masalah dalam mengembalikan produk untuk pertukaran item yang baru juga penting kepada pengguna. Nilai min bagi risiko masa masing-masing adalah 3.69, 3.10 dan 3.52. Jelas di sini kesedaran risiko masa juga menunjukkan tahap sederhana.

Merujuk kepada risiko privasi pula seperti peniaga menjual maklumat kepada pihak syarikat lain, e-mel pengguna disalahgunakan pihak tidak bertanggungjawab serta mendedahkan nombor telefon kepada pihak *scammer* untuk tujuan menyalahi undang-undang. Nilai min yang diperolehi masing-masing ialah 3.09, 3.02, 3.10 dan 3.30. Hasil dapatan kajian ini juga selari dengan beberapa kajian lepas yang mendapati maklumat pengguna yang disalahgunakan ini boleh mempengaruhi minat pengguna untuk membuat pembelian di atas talian (Abu Talib et al., 2020; Fandi et al., 2019).

Kajian ini menerangkan tahap dan hubungan antara kesedaran risiko dan kekerapan pembelian. Secara umum, kajian ini mendapati bahawa pelajar sedar tentang risiko kewangan, risiko produk, risiko penghantaran, risiko masa dan risiko privasi yang berkaitan dengan e-dagang. Ini ditunjukkan oleh hasil analisis bahawa 88.9 peratus daripada responden sangat bersetuju bahawa mereka sedar tentang risiko e-dagang. Di samping itu, tinjauan menunjukkan bahawa lebih daripada 55.9 peratus responden dengan jelas menyatakan bahawa mereka membeli-belah dalam talian agak jarang. Terdapat banyak faktor dalam pelbagai ulasan literatur yang mempengaruhi tingkah laku e-dagang dengan ketara, terutamanya risiko produk, risiko penghantaran, risiko masa dan risiko perlindungan data. Walau bagaimanapun, kajian ini menunjukkan bahawa hubungan ini tidak signifikan. Keadaan ini boleh berpunca daripada pelajar yang belum dewasa atau tidak sedar tentang bahaya e-dagang. Bagaimanapun, dapatan ini memberikan perspektif tentang persepsi risiko e-dagang dalam kalangan pelajar Politeknik

Kota Kinabalu dan Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin. Oleh itu, penyedia laman web dan platform e-perniagaan harus meyakinkan pelanggan bahawa berurus niaga dengan mereka adalah tidak berisiko supaya dapat meningkatkan minat pengguna, terutamanya dalam kalangan pelajar universiti. Kajian ini mendapati bahawa pendedahan kepada pelajar mengenai Kajian Semula Hak-Hak Pengguna Semakan Akta Perlindungan Pengguna 1999 (Akta 599) Pindaan 2019, seperti yang dipinda pada 2019 oleh Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Hal Ehwal Pengguna (KPDNHEP), dapat membantu meningkatkan kesedaran pelajar.

6. Rujukan

- Abu Talib, Z., Shanon, N. F., & Mud Noor, N. S. (2020). Nilai Iklan dan Niat Pembelian di Atas Talian di YOUTUBE. *Asian People Journal*, 3(SII), 1–11.
- Amirtha, R., Sivakumar, V. J., & Hwang, Y. (2020). Influence of perceived risk dimensions on e-shopping behavioural intention among women a family life cycle stage perspective. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(3), 320-355.
- Ariff, M. S. M., Sylvester, M., Zakuan, N., Ismail, K., & Ali, K. M. (2014, June). Consumer perceived risk, attitude and online shopping behaviour; empirical evidence from Malaysia. In IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering* (Vol. 58, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Fandi, M., Arifin, R., & Hufron, M. (2019). Pengaruh Kepercayaan, Kualitas Informasi dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Dalam e-Marketing di Bukalapak.com. *Jurnal Ilmiah Dan Riset Manajemennal*, 8(6), 85–104.
- Grabner-Kräuter, S., & Kaluscha, E. A. (2003). Empirical research in on-line trust: a review and critical assessment. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58(6), 783-812.
- Lee, M. K., & Turban, E. (2001). A trust model for consumer internet shopping. *International Journal of Electronic Commerce*, 6(1), 75-91.
- Miyazaki, A. D., & Fernandez, A. (2001). Consumer perceptions of privacy and security risks for online shopping. *Journal of Consumer Affairs*, 35(1), 27-44.
- Mohd Esa, M., & Md Basri, R. (2018). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengguna Dalam Membuat Keputusan Pembelian Atas Talian (ONLINE) di Kalangan Kakitangan Radicare (M) Sdn. Bhd. *Journal of Business Innovation*, 3(1), 36–46.
- Orubu, O. F. (2016). The impact of perceived risk on willingness to buy in online markets. *E3 Journal of Business Management and Economics*, 7(1), 13-18.
- Rafidah, I., & Djawoto. (2017). Analisis Keamanan, Kemudahan, dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Pembelian Secara Online di Lazada. *Jurnal Ilmu Dan Riset Manajemen*, 6(2), 1–17.
- Rizwan, M., Umair, S. M., Bilal, H. M., Akhtar, M., & Bhatti, M. S. (2014). Determinants of customer intentions for online shopping: A Study from Pakistan. *Journal of Sociological Research*, 5(1), 248-272.
- Tarawneh, M. A., Tambi, A. M. B. A., & Sobihah, M. (2021). The Effect of Perceived Risk in Online Shopping in Jordan: The Mediating Role of Intention and the Moderating Role of Experience. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(3), 406-421.
- Viklund, M. J. (2003). Trust and risk perception in western Europe: A cross-national study. *Risk Analysis: An International Journal*, 23(4), 727-738.
- Wai, K., Dastane, O., Johari, Z., & Ismail, N. B. (2019). Perceived risk factors affecting consumers' online shopping behaviour. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6(4), 246-260.
- Wen, T. S., Satar, N. M., Ishak, N. A., & Ating, R. (2020). Consumer intention towards online shopping in Malaysia. *International Journal of Accounting*, 5(27), 93-117.
- Yazid, Z., Che Wel, C. A., & Omar, N. A. (2016). Persepsi Mahasiswa Terhadap Urusan Pembelian Atas Talian. *Jurnal Personalia Pelajar*, 19(2), 17–25.

A STUDY ON CRYSTALLINE AND NON-CRYSTALLINE SI PHOTOVOLTAIC MODULES ON ANGLE INCLINATION AT OPEN LOAD PROFILE: OUTDOOR APPROACH

Jamil Bin Shaari¹, Mohd Firdaus Bin Abdullah, Norizah Binti Ishak²

¹Electrical Engineering Department, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah,
09000 Kulim Kedah
jamil@ptsb.edu.my

²Electrical Engineering Department, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah,
09000 Kulim Kedah

³Electrical Engineering Department, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah,
09000 Kulim Kedah

Abstract: Solar energy had been well established as sustainable energy since its sources replenishes within human life time. One of solar energy harvesting route is by solar photovoltaic (PV) system. Silicon made module was widely accepted amidst in PV system module's selection. Silicon Modules (Si-Module) comprised from crystalline and non-crystalline series. But both series were exposed on performance's drop originated with natural environmentally factors. Illumination angle from sunlight irradiance is no exception. Thus, this study was conducted to investigate the detail of lighting angle factor toward the performance for crystalline and non-crystalline modules. Both amorphous and crystalline shows a significant output power at perpendicular angle to the sunlight direction. Non crystalline outshines compare to crystalline in the context of endurance when dealing with natural causes.

Keywords: Photovoltaic (PV), Silicon Module (Si-Module)

1. Introduction

Renewable energy has increasingly developed around the globe. Academia and manufacturers hastening in research to cope with current trend mostly due to sustainable criteria and environment friendly behaviours. One of the prominent types among renewable energy is of course, the power generated by solar. Normally, it is well-known recognised as solar energy. With current burgeoning, the harvesting method certainly pointing toward solar photovoltaic (PV) system.

Apart from its abundant and inexhaustible resources, one of the major attractions on Solar PV amongst researchers are often onto harbouring on its marginal cost with (Mokhlis et al., 2020). Inclusively both on manufacturing and unquestionably installation and maintenance of their modules. With minimal of polluted waste even on sound pollution, solar energy silently produces and generates electric to designated load. The generation of PV system accommodates very well with sustainable and clean energy generation system. And with proper and fine monitoring system, its peak potential could be prolongs up to 30 years (Nor & Othman, 2022).

Without exception, the medias bargaining its involvement within the solar energy generation by spreading the goodness of PV system. The expressed an exceptionally upper hand news on solar PV energy usage mainly on economic value while at the same preserving the mileage of nearby environmental condition (Utusan Malaysia, 2021). Indirectly, the sensational news stimulates people to compete and participate in generating and consuming clean energy. As a result, minimising daily spending on paying extra money on external electrical energy.

Typically, solar PV modules are categorised into two major types which in form of crystalline and non-crystalline classes. As common solar module, silicon modules (Si-module) that consist both classes are a sought-after module. Today, Si-modules overwhelming market share at over 90% in solar PV technologies than other types, largely anticipated due to its reliability and economic viability (Gangopadhyay et al., 2013). With plentiful resources of silicon elements around the world, definitely expressed tonne less in manufacturing costs and well perform in term of efficiency. Basically, Si-

modules contributed to two kinds of modules that are crystalline and amorphous. Both types exhibit difference of advantages and disadvantages with solar irradiance and its wavelength. Besides that, in achieving the actual potential of solar irradiance absorption, the installation's locality and unexpected nature's ambience cannot be for granted. Certainly environment's humidity and temperature encircled with different architectures of buildings also implicates the output rate of solar modules on daily basis (Virtuani & Strepparava, 2015).

Therefore, a comparative study and analysis which is focused on crystalline and amorphous modules are crucial to evaluate the performance when directly exposed to outdoor every day from day to night. Even a minute particle like a microscale can be inconveniently significant factor, threatening the total solar output. Furthermore, accumulation of dusty matters and their concentration resulting in lowering output percentages and as well endangering solar modules' life efficiency (Hassan et al., 2005). Many researches had been previously proposed to analyse factors that high in probability effecting and crumbling the solar PV performance and efficiency. Even, in some of the studies proposed a method by initializing a cooling system onto the PV modules (Najera-Ruiz et al., 2018).

But the pivotal part of the researches is still centralizing onto fundamental exposure within natural surroundings (Kim et al., 2014). Differently, indoor assessment's side effects such as moistures and humidity can be neglected. Only focussed onto the actual and certain output parameters with minimum interruption from any other elements (Sobczynski, 2018).

Therefore, a comparative study and analysis which is focused on crystalline and amorphous modules are crucial to evaluate the performance when directly exposed to outdoor every day from day to night. Since, the natural surroundings enveloped and signified the actual performance of solar panels. Which later, evaluation within prime hour where the sun irradiance on its peak became primary aspects in determining the performance solar modules, mainly in this case are crystalline and amorphous Si-modules.

2. Experimental Method

To further deepening investigation on natural cause effects on solar modules, this paper is solely focused in evaluating solar module performance in certain terms and conditions. Then a comparative experiment was conducted on crystalline Si-modules, polycrystalline and amorphous Si-modules. Both modules were carefully selected with equally nominal output. In reality, a non-crystalline Si-module, amorphous require larger physical appearance to achieve a similar output to its counterpart crystalline Si-module. As mention by Sa'ed. J, restriction on sizes and location could associates to losses and far from satisfactory merit levels (Sa'ed et al., 2018). The impurities of silicon element comprised within the panels weakening the ability to draw up the absorption to supposedly potential. But the weaknesses of amorphous materials benefiting it when engaging on lengthy solar spectrums (Zaidi, 2018).

The general idea of this study is to build and testing two different types of solar panels in Si-module line series both for crystalline and non-crystalline. The crystalline stuff is hard and inflexible square shape of dimension. The top layer is lapidated with non-pointy clear layer in order to protect the internal circuitry of solar cells. Figure 1 shows the actual illustration of polycrystalline panel that had been chosen and experimented in this study.



Fig 1: Polycrystalline Si Solar Panel

While Figure 2 represents the amorphous type solar panel with more flexibility, that can be bent and twisted on non-planar space. The surface appeared to be unlaminated with any of shining protection and fell little leatherier. The adversity in this kind of solar panel undoubtedly on the appearance of it which consume a larger space compared to polycrystalline correlative panel.



Fig. 2: Amorphous Solar Panel

Table 1 pointing out the physical appearance as well as details parameters for both solar panels. From the table, the output power for both panels only reaches at maximum of 1W. But the operating voltage output varies at 0.5V value of difference. Output voltage for amorphous is at 6V whereas the polycrystalline slightly lower at 5.5V. Despite that the maximum value for current in polycrystalline is 180mA, 15mA higher compare to amorphous panel which at only 165mA.

The physical dimension on crystalline type is square shape with its width and its length only at 9.5cm. Meanwhile the amorphous display stretches up to 19.8cm twice the length of polycrystalline with equally output power. And its width is 10cm a slightly longer at 0.5cm than polycrystalline size.

Table 1: Specification of physical parameter of both Si-modules.

Specification	Polycrystalline	Amorphous
Max Power	1W	1W
Max Voltage	5.5V	6V
Max Current	180mA	165mA
Dimension	9.5cm x 9.5cm	19.8cm x 10cm

Both type crystalline and non-crystalline modules had been assessed separately within identical condition and circumstances. The setting assessments is terminalized with open load condition since load variation steering to uncertainty result. Therefore, for better accuracy and equally balance measurement, a no-load condition was taken into account. Testing variable for this study, within the

scope of inclination angle toward solar lighting irradiance. The solar panel position angle was changed from 0° facing the east to 120°. Experiment was administered in outdoor condition on scorchy, and the sun position is directly vertical upright with the least of shades. A diminutive variation of shades disturbs the precision and perfection of recorded data (Mallal et al., 2019). The output capacity of solar modules would drop notably collateral in response to shades available. Meticulously, all the measurement's data was recorded.

3. Discussion and Analysis

After being connected with measurement devices, both crystalline and non-crystalline was quantified at the peak and sunny day. Data were carefully obtained one by one in order for accurate findings. The readings were recorded instantaneously for precision data gathering. Later, the data was recorded separately according to its respectively manners.

Each Si-module data was recorded and tabulated according as in Table 2. For better accuracy, readings were taken using digital meters. The module was gradually tilted on every 10° starting from facing horizontally 0° of angle to east. The movement end up at maximum tilting at 120°. Grossly from Table 2, the output findings indicate a slow and gradual increment for both voltage and current.

Table 2: Tabulation of Voltages and Current for Different Types of Silicon PV Modules.

Angle (°)	Si-Modules			
	Polycrystalline		Amorphous	
	(V)	(A)	(V)	(A)
0	0.5	0.08	0.4	0.08
10	0.5	0.08	0.5	0.09
20	0.6	0.12	0.8	0.15
30	0.9	0.16	1.1	0.21
40	1.1	0.21	1.4	0.27
50	1.3	0.24	1.6	0.30
60	1.4	0.27	1.7	0.34
70	1.5	0.29	1.8	0.35
80	1.6	0.30	1.9	0.37
90	1.6	0.30	1.9	0.37
100	1.5	0.29	1.9	0.36
110	1.5	0.28	1.8	0.35
120	1.4	0.26	1.7	0.33

For better visualization, data from the table was plotted into graph to illustrate the relationship of parameter measured to the inclination of solar PV module angle. Figure 3 shows the output of open load voltage by comparing side by side amorphous and polycrystalline modules. The orange line graph represents for amorphous while the blue line indicating the polycrystalline. From the plotted graph, both shows an exponentially increment when the angle tilts at 20°. The increment reached its peak when the angle was at 90°. Likewise, as in Figure 3, the values of output voltage slowly decreased when the angle exceeding 90°. Interestingly, amorphous voltage output was slightly higher than its crystalline counterpart. The differences became more distinctively as the angle was increased.

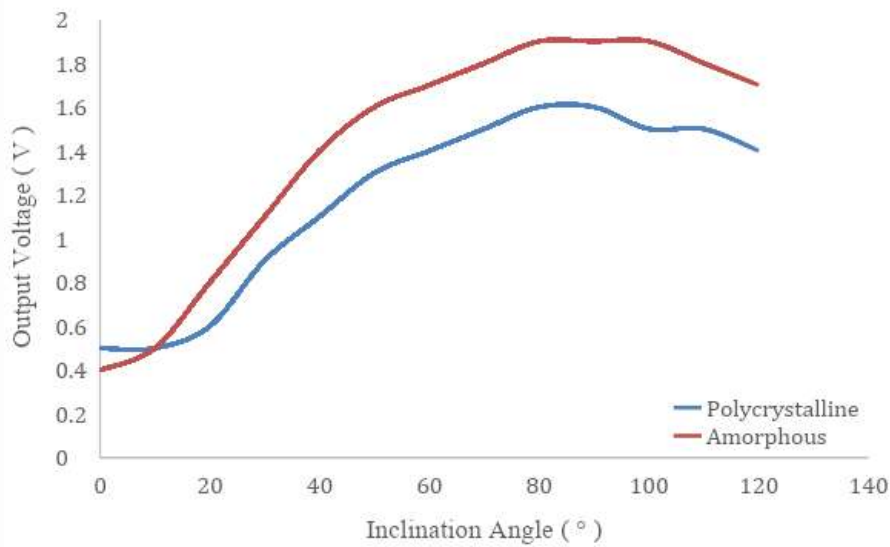


Fig. 3: Output Voltage Characteristics versus Inclination Angle on PV Modules

A similar condition happened for current output for both solar modules as depicted in Figure 4. The value of current was exponentially increases from 0° to the peak of 90° of angle. Then decreases back as the angle exceeding 90°. However different from previous graph, the increment was started at 0° for current output compared voltage output occurred at 20°. The same situation as voltage output, the values and increment for amorphous type was clearly elevated higher than crystalline type.

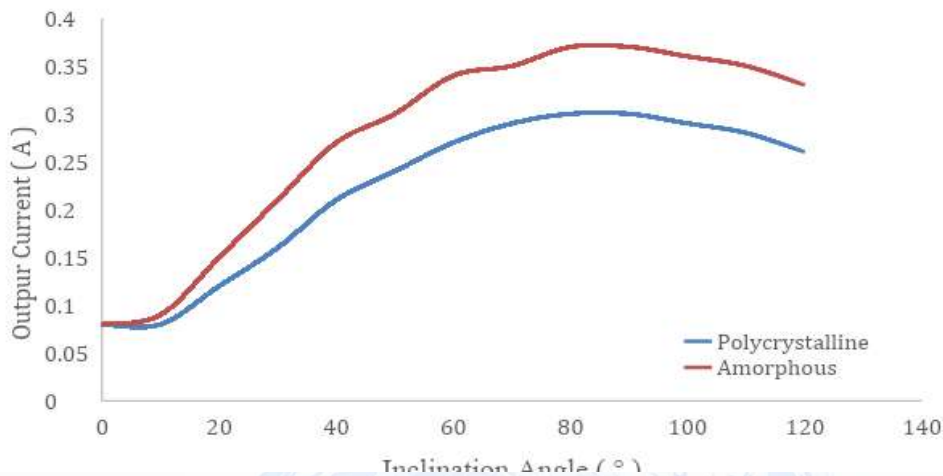


Fig. 4: Output Current Characteristics versus Inclination Angle on PV Modules

Nonetheless, as indicated in Figure 5, as previously described the output power for both exponentially increases from 0° to the peak of 90° of angle. The peak of output performed at maximum when reached 90° of angle and then slowly decreased back as the angle more than 90°. As well as previous illustration, the total power output and increment for non-crystalline outperform to polycrystalline type. The output distinctively transparent as the angle reaching to 90°.

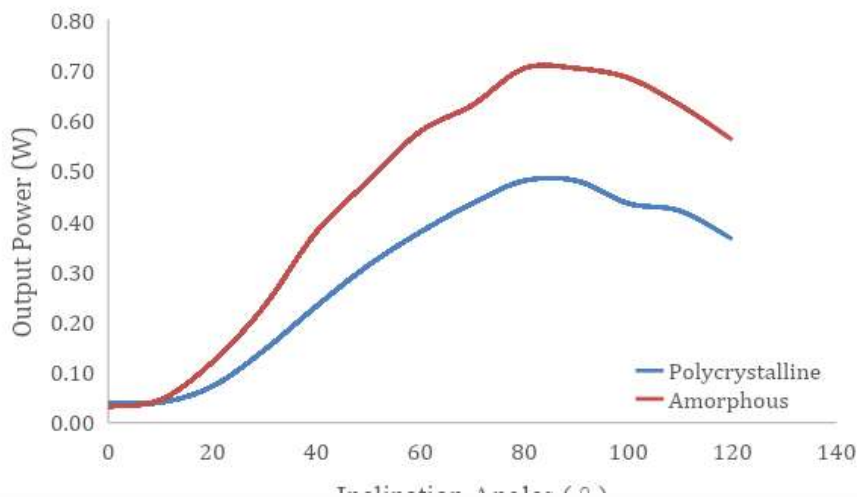


Fig. 5: Power Output Characteristic on Different Angle Inclination PV Modules.

Hence from the tabulated result, it depicts the maximum absorption of solar irradiance definitely when the solar module was facing perpendicularly toward the sun. At this angle, the most absorption and conversion occurred within solar module since approximately zero reflection of irradiance likely to happened. So, most of the sunlight irradiance is used for atom particles within the module to mechanise for energy conversion. Then, when the angle was exceeding 90° , some of the sunlight was reflected from the solar module's surface as well as reducing the total absorption that could occurred within the solar module.

Since, the readings were taken at outdoor on scorchy and brightly sunny day. A likelihood of environmental side effect cannot be ignored such as major side effect, heat that built up during the day. Consequently, the temperature of that day also rose aligned with the accumulated heat. As mention in previous paper (Dhimish et al., 2018; Singh et al., 2019) rising of heat and temperature could disturb and harm the overall output power. From time to time, heat at certain spot would causes an irreversible damage to solar module as well as dropping the efficiency of those panel involved. In longer period, without well proper and scheduled maintenance, it would statistically projecting lower solar module life expectancy.

However, by referring to previous tabulation data, amorphous module shows less affection on heat compare to crystalline. Even though typical crystalline Si-module theoretically express higher efficiency, amorphous type was more reliable with natural cause disturbance specifically heat and humidity.

4. Conclusion

From the experiment, it can be concluded that the highest moment of absorption for solar module preferably in this study, Si- module is exactly at 90° . At this point, the irradiance from the sunlight is most fully used for energy conversion to electrical energy rather than light reflection. So, for best performance on solar module, the tilt angle of solar definite plays a pivotal role. While amorphous, even with lower efficiency compared to crystalline module, it shows more robust and reliable than its counterpart.

5. References

- Dhimish, M., Mather, P., & Holmes, V. (2018). Evaluating Power Loss and Performance Ratio of Hot-Spotted Photovoltaic Modules. *IEEE Transactions on Electron Devices*, 65(12), 5419–5427.
- Gangopadhyay, U., Jana, S., & Das, S. (2013). State of Art of Solar Photovoltaic Technology. *Conference Papers in Energy*, 2013, 1–9.
- Hassan, A. H., Rahoma, U. A., & Elminir, H. K. (2005). Effect of Airborne Dust Concentration on the Performance of Pv Modules. *Journal of the Astronomical Society of Egypt*, January, 24–38.
- Kim, H. A., Choi, J. J., & Kim, S. C. (2014). Outdoor exposure tests of silicon crystalline photovoltaic for reliability. *2014 IEEE 40th Photovoltaic Specialist Conference, PVSC 2014*, 3193–3196.
- Mallal, Y., El Bahir, L., & Hassboun, T. (2019). A Comparative Study of Photovoltaic Array Configurations effect on the Output Power under Partial Shading Conditions. *Proceedings of 2019 IEEE World Conference on Complex Systems, WCCS 2019*, 4, 1–6.
- Mokhlis, M., Ferfra, M., Abbou, A., & Chraygane, M. (2020). A Distributed Hybrid Controller for Photovoltaic Panel under Partial Shading Effect. *2020 9th International Conference on Power Science and Engineering, ICPSE 2020*, 76–81.
- Najera-Ruiz, O., Martinez-Gamboa, I., Sellschopp-Sanchez, S., Santana, G., Escalante, G., & Alvarez-Macias, C. (2018). Efficiency improvement of photovoltaic cells by cooling using Peltier effect. *2018 IEEE 7th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, WCPEC 2018 - A Joint Conference of 45th IEEE PVSC, 28th PVSEC and 34th EU PVSEC*, 438–441.
- Nor, M. A. A. M., & Othman, F. W. (2022). Kesan Sudut Pencahayaan Pada Panel Solar Photovoltaic Untuk Unit Penyamanan Udara. *Penyelidikan Dan Inovasi Hijau, Malaysian Polytechnic & Community College Sustainable Award 2021(MPCCSustAward21)*, August.
- Sa'ed, J. A., Amer, M., Bodair, A., Baransi, A., Favuzza, S., & Zizzo, G. (2018). Effect of Integrating Photovoltaic Systems on Electrical Network Losses Considering Load Variation. *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2018 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe, IEEEIC/ I and CPS Europe 2018*.
- Singh, S., Singh, R. K., & Tiwari, G. N. (2019). Effect of Oscillatory Water Flow on the Performance f Photovoltaic Thermal System in Summer Condition. *2018 International Conference on Computational and Characterization Techniques in Engineering and Sciences, CCTES 2018*, 221–226.
- Sobczynski, D. (2018). Impact of light source spectrum in laboratory test of commercially available photovoltaic panels. *2018 Progress in Applied Electrical Engineering, PAEE 2018*, 2, 1–5.
- Utusan Malaysia. (2021). *Solar Rakyat : Jimat elektrik , mesra alam*.
- Virtuani, A., & Strepparava, D. (2015). Modeling the performance of amorphous and crystalline silicon photovoltaic modules for different types of building integration conditions. *2015 IEEE 42nd Photovoltaic Specialist Conference, PVSC 2015*, 8–10.
- Zaidi, B. (2018). Introductory Chapter: Introduction to Photovoltaic Effect. *Solar Panels and Photovoltaic Materials*, July.

FRESH AND HARDENED PROPERTIES OF CONCRETE CONTAINING EFFECTIVE MICROORGANISM (EM) AS SELF-HEALING AGENT

Hamizulanuar bin Abu Bakar¹, Siti Nurakmal binti Mat Yusoff²

¹Politeknik Kota Kinabalu, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, 88460, Kota Kinabalu Sabah, Malaysia

(hami820920@gmail.com)

²Politeknik Kota Kinabalu, No. 4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, 88460, Kota Kinabalu Sabah, Malaysia

(sitinurakmal@polikk.edu.my)

*Corresponding Author: hamizulanuar@polikk.edu.my

Abstract

Concrete is the most widely used building material in the construction industry. Cracks commonly occur in concrete structure when it is not properly cured, have over-loading action, have high temperature, and chemical reaction. Cracks that occur in concrete structures require regular maintenance and a special type of treatment which will be very expensive, particularly for the massive concrete structures that bear loads or main structure members. In order to overcome this issue, self-healing of cracks in concrete would contribute to a longer service life of concrete structures, improve the durability of the materials, and also more sustainable. Therefore, applying effective microorganisms (EM) as self-healing agent is a potential solution to repair microcracks. Several parameters and concrete properties were tested in the experimental procedure and the effects of EM in concrete were assessed in the study on its fresh and hardened properties. The 96 standard concrete cubes of grade 30 designed using the DoE method are used in this laboratory experiment by choosing the optimum ratio of EM in the percentage of weight. The results of the study show that the optimum EM of 10% can increase the workability by 11.4% and the strength of concrete with a strength ratio between 80% to 96% compared to normal concrete on day 56. UPV test also gives an increase in UPV reading by 12% from the initial reading between day 7 to day 56 in water curing conditions, indicating the full potential of EM filling the cracks. From this study, it can be concluded that the properties and behaviors of EM concrete are almost similar to normal concrete. However, EM concrete has better potential in filling the cracks of concrete and further studies are crucial in understanding the mechanisms and reactions of EM in concrete.

Keywords: Effective Microorganism, self-healing concrete, micro-cracks, hardened properties

1. Introduction

Concrete is one of the most popular and common materials used in the construction industry. The concrete hardens due to the hydration process between cement and water. Since concrete has high compressive strength, steel reinforcements are provided which have the high tensile strength to control cracking in a concrete structure. Micro cracks can be referred to as small cracks that form in concrete and will reduce the durability of the concrete structure. The formation of micro cracks can disturb the concrete strength. Water entering through these small channels or cracks will affect the performance of the concrete. It causes the corrosion problem where chloride ions in the water might reach reinforcing steel embedded in the concrete. Although the formation of micro-cracks does not affect the physical properties of reinforced concrete structures, the increased permeability due to these cracks can reduce the durability of concrete structures due to the entry of aggressive materials especially in humid environments. (Wiktor et al., 2011).

The Effective Microorganisms (EM) were discovered by Teruo Higa, a professor of horticulture at the College of Agriculture, the University of the Ryukyus in Okinawa, Japan. EM comes in a liquid form and consists of a wide variety of effective, beneficial, and nonpathogenic microorganisms of both aerobic and anaerobic types coexisting. It is produced through a natural process of fermentation and is not chemically synthesized or genetically engineered. Professor Higa began the development of EM in

1968. In 1982, EM was first produced with his first group and subsequently developed and refined. Effective Microorganisms (EM) are mixed cultures of beneficial organisms produced through natural processes that can be used as stimulants to increase the microbial diversity of soil ecosystems. They consist of photosynthetic bacteria, lactic acid bacteria, yeast, actinomycetes and fermentation fungi. These microorganisms can adapt physiologically to each other and can coexist in liquid cultures in certain ratios. There is evidence that mixing EM into the soil can improve soil quality and content, growth and promote crop yields (Kengo and Hui-lian, 2000).

Self-healing in concrete would contribute to a longer service life of concrete structures, improve the durability of the materials and also more sustainable. When concrete cracks, the crack allows water and oxygen to enter the concrete. There are several concrete approaches to self-healing. Jonkers and Schlangen (2008) studied the changes and self-healing properties of bacterial concrete and found that bacteria are capable of being a booster in the production of minerals that close newly formed cracks and reduce concrete permeability. In addition, micro and macro -sized cracks can be closed when 100 μm of calcite particles are used. Therefore, this bacterial concrete is capable of producing durable and sustainable concrete with various potential to solve problems. Meanwhile, the application of bacteria in the repair or maintenance work of various materials is not a new thing. In previous studies, bacteria were used in concrete surface cleaning works (De Graef et al., 2005), increasing the strength of cement-sand mortars (Ghosh). et al., 2005), surface repair of degraded limestone and decorative stone and crack repair on the surface of concrete structures were also investigated.

Typically, maintenance work for cracks needs to follow procedures and take time to repair cracks such as epoxy injection, routing and sealing, grouting, stitching, drilling and plugging, and gravity filling of cracks in concrete. In general, most repair agents are applied from the outside and penetrate only partially into structural cracks while for micro-cracks, this situation is quite difficult for such repair agents to reach deep into the concrete. Therefore, using self-curing concrete is a potential solution to repair micro cracks and it can withstand micro-cracks to become macro cracks. The self-healing concrete approach also contributes to sustainable development in concrete structures where it contributes to good durability and long service life in terms of repair and maintenance work.

In this study, the appropriate parameters for the work were tested through experimental procedures and the results obtained were discussed. The main goal of this study was to determine the effect of EM on concrete in fresh and hardened conditions. Several phases of the experiment were performed according to the list of objectives that have been outlined, that is determine the optimum mix proportion of EM for phase 1, investigate the effect of an optimum EM in workability and compressive strength for phase 2 and investigate the effect of optimum EM in UPV test reading for concrete crack.

2. Experimental Laboratory

To study the effect of Effective Microorganism (EM) on fresh and hardened concrete, this research aim to investigate the mechanical properties of concrete. In this research, all the experimental work is carried out in the laboratory. The concrete mix proportions are designed for grade 30 using DoE method. The size of the specimen used in this study was a cube of 100 mm x 100 mm x 100 mm. The amount of EM was prepared in three different percentages which are 5%, 10% and 15%. The compressive strength test was conducted at 28 days to determine the strength to design the mix proportion with optimum EM replacement of water.

A total of 96 cubes samples were prepared in this study consisting of 48 concrete cubes without EM as control samples and 48 cube of EM sample. Three cubes will be tested for compressive strength at the ages of 7, 14, 28 and 56 days. There are four types of concrete samples involving both curing methods which are two control concrete samples and two EM samples.

After the curing process in water and air dried for one-week, micro cracks will be generated on the sample of the cubes by a uniaxial compression load of about 30% of the ultimate compressive strength at 7 days. The three samples at the age of 7 days were tested for compressive strength earlier to indicate the ultimate compression load. In the pre-crack sample, six samples were prepared which were used for testing at 28 and 56 days, respectively. During the generation of micro cracks at 7 days, the Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) test was conducted before and after pre-loading. After pre-loading, the cube concrete specimens will be stored in both curing conditions and tested for compression test at 28 and 56 days. The cube concrete is labelled in nine points to determine the pulse velocity of the

cracked concrete. The same points will be used for UPV test until the age of 56 days to access the changes in porosity and cracking conditions resulting from chemical reactions by EM on the concrete.

2.1 Concrete Mix Design

The grade of the concrete was maintained at 30 N/mm². EM was gradually added to the concrete to replace the water content. The procedures for the design mix for concrete with EMC admixture have complied with the Department of Environmental (DoE) Method. Table 1 shows the proportions of cement, water, fine aggregates and coarse aggregates for the design mix.

Table 1: Compositions of concrete mix design

Cement (kg)	Water (L)	EM (L)	Fine Aggregate (kg)	Coarse Aggregate (kg)
332	166	0%	1015	827
332	158	8 (5%)	1015	827
332	149	18 (10%)	1015	827
332	138	28 (15%)	1015	827

2.2 Preparation of Sample

A total of 96 cubes samples were prepared in this study consisting of 48 concrete cubes without EM as control samples and 48 cube of EM sample. Three cubes of 100 mm x 100 mm x 100 mm were tested for compressive strength at the ages of 7, 14, 28 and 56 days.

2.3 Pre-Loading of Sample

After the curing process in water and air for one week, micro cracks were generated on the sample of the cubes by a uniaxial compression load of about 50% of the ultimate compressive strength at 7 days. The three samples at the age of 7 days were tested for compressive strength earlier to indicate the ultimate compression load. In the pre-crack sample, six samples were prepared which were used for testing at 28 and 56 days, respectively. During the generation of micro cracks at 7 days, the Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) test was conducted before and after pre-loading. After pre-loading, the cube concrete specimens were stored in both curing conditions and tested for compression tests at 28 and 56 days. The cubes of concrete were labeled in nine points to determine the pulse velocity of the cracked concrete. The same point was used for UPV test until the age of 56 days to access the effect of EM on the concrete properties.

2.4 Experimental Test

All the concrete mixes were tested for slump test, compression test and ultrasonic pulse velocity (UPV) test.

2.4.1 Slump Test

A concrete slump test was used to evaluate the workability of fresh concrete. It measures the consistency or the wetness of the fresh concrete. To perform the test, the slump cone was prepared and placed on a smooth surface. The fresh concrete was filled into the slump cone in three layers. Each layer was compacted 25 times using a 16 mm diameter steel rod. After that, the slump cone was lifted upward and the slump distance was recorded and measured to the nearest 5 mm by following per under BS 1881-102.

2.4.2 Compressive Strength Test

The compressive strength of the concrete is the capacity of the structure to resist the load acting on them. The required compressive strength achieved in concrete is one of the most important and desirable properties of concrete. To investigate the compressive strength of concrete, a uniaxial compression test was carried out on the entire specimen at the age of 7, 14, 28 and 56 days. This test was done according to BS1881:116 using the right procedure.

2.4.3 The Ultrasonic Pulse Velocity Test (UPV)

Ultrasonic Pulse Velocity measures the velocity of an ultrasonic wave passing through the concrete. The concrete cube was labeled in nine points to determine the pulse velocity of the cracked concrete. The same points were used for the UPV test starting at 7, 14, 21, 28, 42, 49 and 56 days to identify the effect of EM in the concrete mix. At the same time, samples without pre-cracked were also tested for UPV test to check the uniformity and porosity of the concrete samples.

3. Result and Discussion

In this chapter, the result and discussion are on the mechanical properties of a concrete sample with the Effective Microorganism (EM) as a self-healing agent in the concrete mixture. All tests have been conducted as described in section 2. This chapter also has been divided into two stages that is (1) the determination of optimum mix proportion with different percentages of EM and (2) the different values of crack between pre-crack and post-crack conditions through ultrasonic pulse velocity test. The results presented in this chapter are slump test, compressive strength and ultrasonic pulse velocity test.

3.1 Determination of mix proportion of EM

The slumps for each mix are shown in Table 2. The slump of EM sample was higher than the control sample which is in the range 180 – 200 mm than 180 mm for the control sample. Figure 1(a) and (b) show the slump of the control sample and EM sample, respectively. It can be seen that the addition of EM in the concrete mix improved the workability of concrete considering the high viscosity aspect of the EM liquid compared to water and the bonding between strong concrete materials.

Table 2: Slump of sample preparation

	Sample	Slump (mm)
Control Sample	0%	180
	5%	200
Bacteria Sample	10%	198
	15%	185



(a) Control sample



(b) EM sample

Figure 1: Slump test for control and EM sample

To determine the optimum mix percentage of EM, the compressive strength of concrete is done by a uniaxial compression test that was carried out on the entire specimen at the age of 7 days. The result is shown in Table 3.

Table 3: Compressive strength of concrete at 7 days

% of EM	Weight (kg)	Compression Strength (N/mm ²)	Average Compressive Strength (N/mm ²)
0	2.295	29.7	30.7
	2.320	31.8	
	2.350	30.6	
5	2.345	26.9	26.1
	2.370	25.2	
	2.395	26.2	
10	2.330	31.3	31.1
	2.340	30.6	
	2.280	31.4	
15	2.290	21.5	21.2
	2.290	20.5	
	2.280	21.5	

Figure 2 shows that the 10% amount of EM was found to produce the highest compressive strength compared to 5% and 15% which is 31.1 N/mm² at 7 days. This condition is due to the chemical action of the EM bacterial sample which works with cement and moisture in the concrete to produce an increase in concrete strength. The compressive strength started to decrease when the percentage replacement was more than 10%. This condition is caused by the chemical action of the correct amount of EM bacterial sample and works with cement and moisture without disrupting the contents of the concrete to produce the strength of the concrete. This does not apply to the 5% and 15% of the EM content which interferes with the chemical content of the concrete and causes its strength to decrease. Therefore, in this experiment, 10% of EM was used in the preparation of the sample.

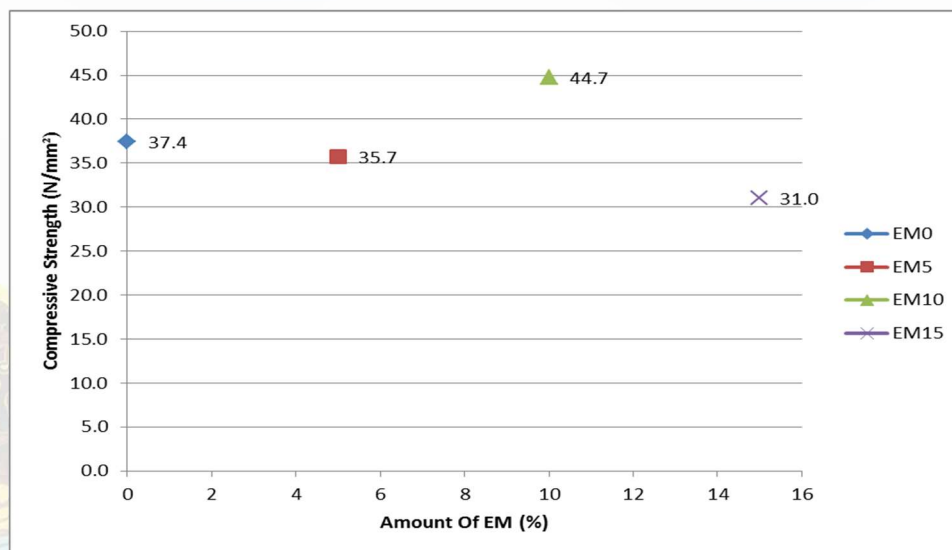


Figure 2 Compressive strength for determination of optimum EM

3.0 Development of concrete compressive strength

The effect of EM in concrete seems to be mainly due to the enhancement of the compressive strength of the concrete. The compressive strength of the control sample and EM sample which were cured in water was higher compressive strength compared with air-cured samples. Table 4 shows the compressive strength of all samples at the ages of 7, 14, 28 and 56 days. It can be seen that the strength ratio of 7 to 14 days for the control sample was in the range of 0.90 - 0.94 while for EM sample was 0.94 - 0.96. From 28 days to 56 days, the bacteria sample also showed a high strength ratio which was 0.85 - 0.93 and 0.82 - 0.90 for the control sample. This indicates that the use of EM had enhanced the early strength development of concrete at 7 days.

Table 4: Compressive strength for all samples

Type of sample	Compressive Strength (N/mm ²)			
	7 days	14 days	28 days	56 days
Control Sample				
CONWC	35.7	39.1	43.6	53.2
CONAC	32.0	34.2	35.9	40.7
CONPWC	36.8	38.8	43.9	51.8
CONPAC	32.9	34.0	35.7	39.0
EM Sample				
EMWC	42.2	44.2	48.8	56.0
EMAC	37.2	39.4	42.2	45.1
EMPWC	42.1	43.1	45.1	53.1
EMPAC	36.9	38.2	40.1	43.9

Figure 3 shows the compressive strength of all samples at the ages of 7, 14, 28 and 56 days. It can be seen that the strength ratio of 7 to 14 days for the control sample was in the range of 0.90 - 0.94 while for EM sample was 0.94 - 0.96. From 28 days to 56 days, the bacteria sample also showed a high strength ratio which was 0.85 - 0.93 and 0.82 - 0.90 for the control sample. This indicates that the use of EM had enhanced the early strength development of concrete at 7 days.

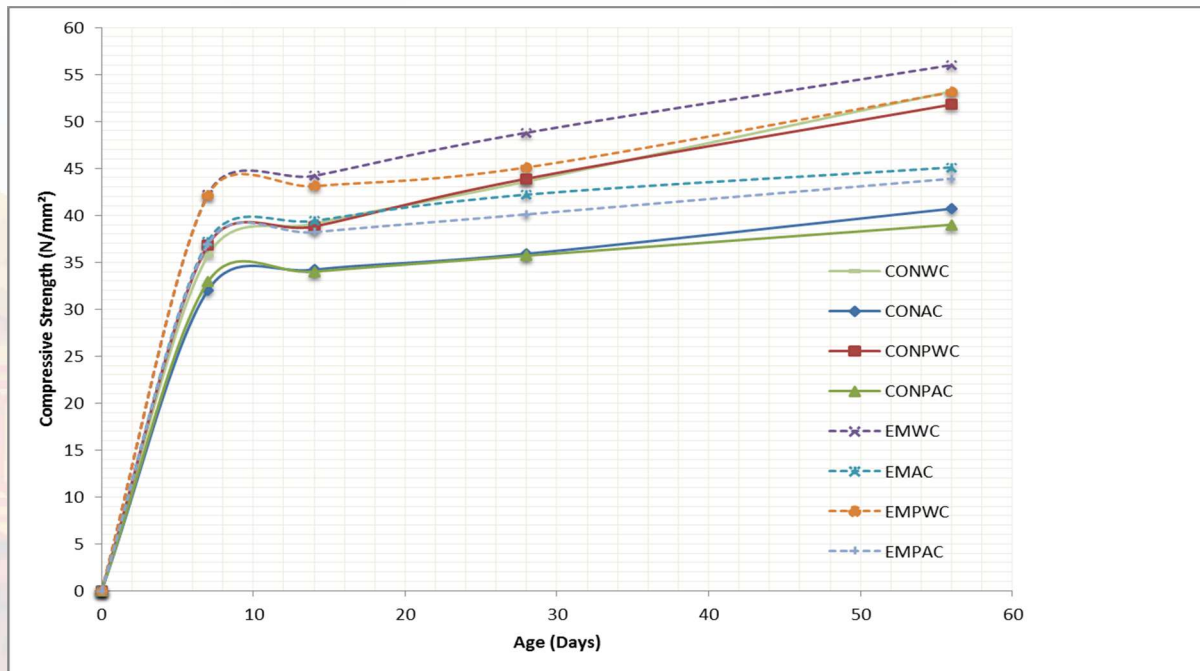


Figure 3: Compressive strength for all samples

3.3 Ultrasonic pulse velocity (UPV)

The samples were tested for UPV test at the age of 7, 14, 21, 28, 42 and 56 days to access micro-cracks of the samples. The UPV was used to evaluate the self-healing effect of the EM. Figure 4 displays the result of UPV reading for all samples. It can be seen that the pulse velocity of EMWC sample had higher pulse velocity compared to EMPWC sample. On the other hand, it is clearly seen that samples cured in water showed higher pulse velocity compared with air curing samples.

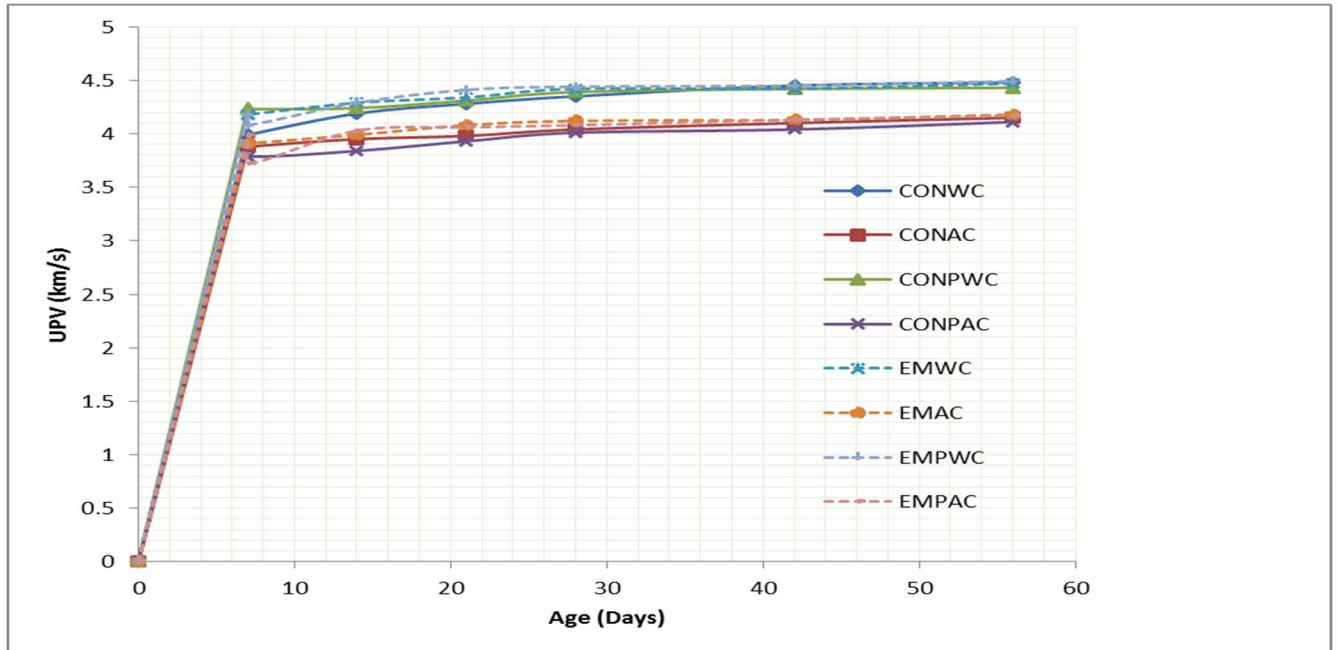


Figure 4: UPV for all samples

Table 5 shows the UPV for the sample without pre-cracks. Referring to Table 5, the percent difference for the sample without pre-cracks showed the different values for both samples in water cured and air cured. The UPV of the water curing sample indicates a higher pulse velocity than the air curing sample. The increases in UPV from 7 days until 56 days were 12% for CONWC, 7.2% for EMWC, 7.1% for CONAC and 6.9% for EMAC. For samples without pre-crack, the pulse velocity is not much different between the control and EM samples. The UPV readings for the sample without pre-cracked are illustrated in Figure 5. This shows that the effect of EM is not indicated as a self-healing agent for the sample without pre-cracks. The combination of the hydration process and EM in the concrete mixture contributed to the concrete strength and therefore, increase the reading of pulse velocity of the concrete sample.

Table 5: UPV for samples without pre-cracked

Sample	UPV Reading (km/s)					
	7 days	14 days	21 days	28 days	42 days	56 days
CONWC	3.99	4.19	4.28	4.35	4.42	4.47
EMWC	4.18	4.29	4.34	4.42	4.45	4.48
Different Pulse Velocity (%)	4.8	2.4	1.4	1.6	0.7	0.2
CONAC	3.88	3.95	3.98	4.04	4.10	4.15
EMAC	3.91	3.99	4.08	4.12	4.13	4.18
Different Pulse Velocity (%)	0.8	1.0	2.5	2.0	0.7	0.7

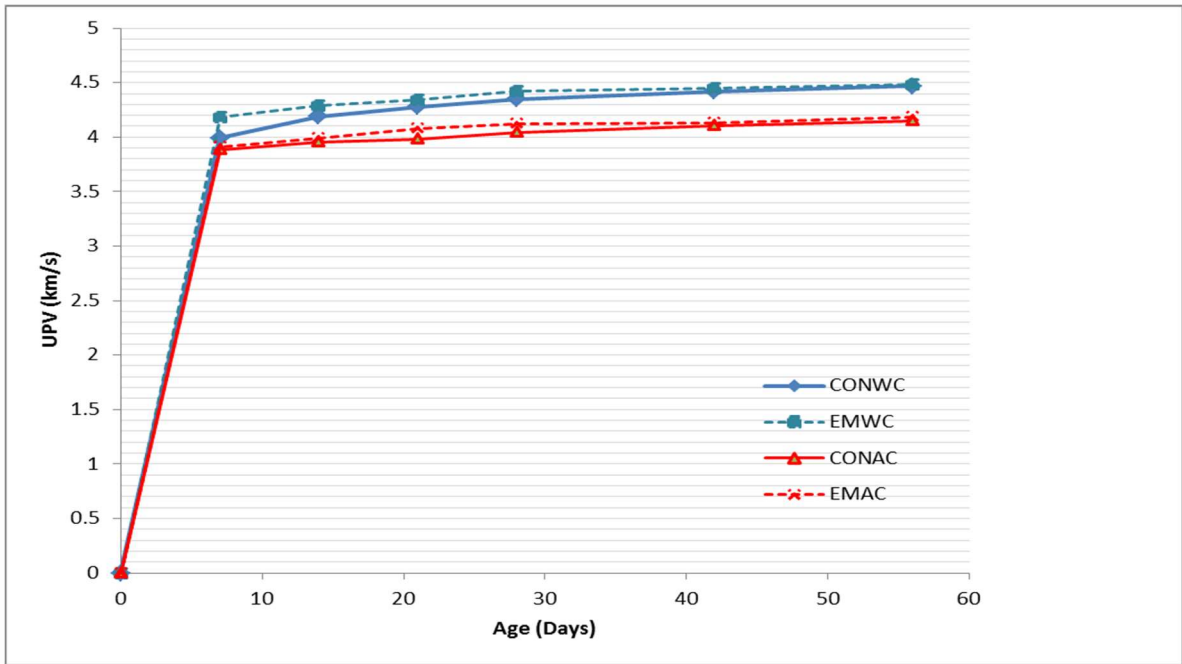


Figure 5: UPV for samples without pre-cracked

Based on Table 6, the UPV of EMPWC sample showed the increment pulse velocity from an early age at 7 days until 56 days compared to CONPW sample. The same result is obtained for the air curing sample with pre-cracks. When samples were pre-loaded at 7 days, the pulse velocity was reduced from 4.18 to 4.08 km/s for the control sample (2.4% reduction) and 4.24 to 4.23 km/s (0.2% reduction) for EM sample. For the pre-cracks air curing sample, the pulse velocity was reduced from 3.93 to 3.72 km/s (5.3% reduction) for the control sample and 3.98 to 3.79 km/s (4.8% reduction) for EM sample. The reduction of the UPV value indicates the formation of micro-cracks in the samples.

Table 6: UPV for samples with pre-cracked

Sample	UPV Reading (km/s)							
	7 days			14 days	21 days	28 days	42 days	56 days
	Before pre-loaded	After pre-loaded	Different (%)					
CONPWC	4.18	4.08	2.4	4.24	4.31	4.39	4.42	4.43
EMPWC	4.24	4.23	0.2	4.29	4.41	4.44	4.45	4.49
Different Pulse Velocity (%)	1.4	3.7		1.2	2.3	1.1	0.7	1.4
CONPAC	3.93	3.72	5.3	3.84	3.93	4.01	4.04	4.11
EMPAC	3.98	3.79	4.8	4.03	4.06	4.08	4.13	4.17
Different Pulse Velocity (%)	1.3	1.9		4.9	3.3	1.7	2.2	1.5

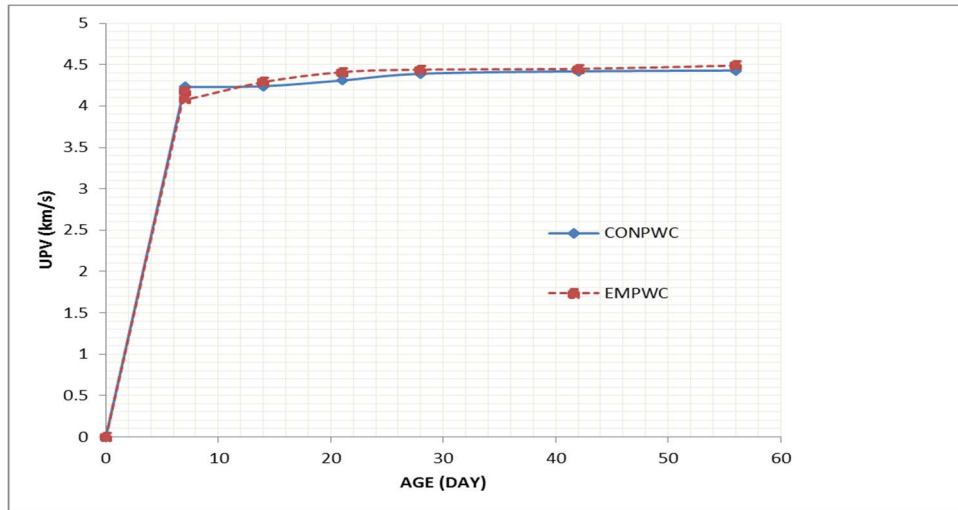


Figure 6: UPV for samples pre-cracked with water curing

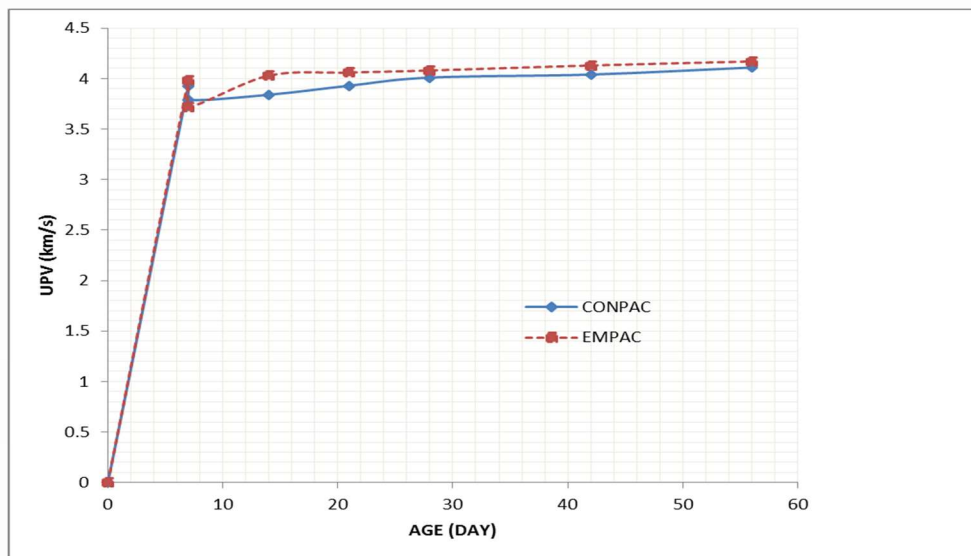


Figure 7: UPV for samples pre-cracked with air curing

Figures 6 and 7 show a significance difference in the UPV value after preloading at 7 days until 56 days for samples in water curing and air curing, respectively. The UPV at 14 days was increased by 3% for CONPW, 6% for EMPW, 1.8% for CONPA and 2.6% for EMPA. From Figures 4.10 and 4.11, it can be seen that the effect of EM as a self-healing agent when the different pulse velocities of EM sample were higher than the control sample. Other than that, the percent difference of pulse velocity between water curing and air curing indicated that water curing was higher compared to air curing conditions.

10.2 Conclusion

Based on the results obtained experimentally, the following conclusions can be made:

- i. From the results obtained, the slump for the EM sample increased by 11.3% compared to the control sample and this situation indicates that the use of EM has improved the properties of the concrete. EM fluids are considered to be more viscous and the bond between EM fluids and concrete materials is stronger and helps determine the workability of concrete.
- ii. This study has shown that the EM fluid content corresponding to fresh and hardened concrete is at 10% of the water content in the concrete. Although similar to the previous studies, it has

not been described as the optimum content used in concrete mixing, only as a percentage comparison in the use of EM as part of concrete mixing.

- iii. The compressive strength of the EM sample was higher than that of the control sample either pre-cracked or non-cracked. It can be said that the use of EM partially contributes to the strength of the concrete compressor by considering the chemical reaction between the bacteria in the EM fluid and the cement material in the concrete. This reaction produces calcium carbonate compounds that fill the empty spaces in the concrete.

Acknowledgement

With my deepest gratitude, I would like to take this opportunity to thank my supervisor, Assoc. Prof. Dr. Roszilah binti Hamid who had always been helpful in guiding me throughout the whole process of this thesis writing and conducting the laboratory experimental. This research project makes me realized that value of time management and self-independent are very important to complete a task within a specific duration.

I would also like to express my gratitude to my beloved wife Siti Nurakmal binti Mat Yusoff, my parent, Abu Bakar bin Ismail and Norzaila binti Mostam and my daughter Iris Raissa binti Hamizulanuar who encouraged and motivated me throughout the course of this project. Without their support and encouragement, this project would not have been possible. To the staff of the structural laboratory, I would like to thank those of you who have helped and taught me how to operate the machine, set up the tests and other assistance I needed.

Finally, thanks to all my friends who helped me in this project. Any help needed is crucial to making this project a success. Hopefully this study will be blessed by God and will be useful in future studies.

References

- Abd_Elmoaty, A. M.. 2018. Self-healing of polymer modified concrete. *Alexandria Engineering Journal*. 50(2), 171-178.
- Abo-El-Enein, S. A., Ali, A. H., Talkhan, F. N., and Abdel-Gawwad, H. A.. 2013. Application of microbial biocementation to improve the physico-mechanical properties of cement mortar. *HBRC Journal*, 9(1), 36-40.
- Achal, V., Mukherjee, A. and Reddy, M.S., 2011. Effect of calcifying bacteria on permeation properties of concrete structures. *J Ind Microbiol Biotechnol*, Vol. 38, pp. 1229-1234.
- Bang, S. S., Galinat, J. K., and Ramakrishnan, V. 2001. Calcite precipitation induced by polyurethane-immobilized *Bacillus pasteurii*. *Enzyme and Microbial Technology*, 28(4), 404-409.
- Baskar, S., Baskar, R., Mauclaire, L., and McKenzie, J. 2006. Microbially induced calcite precipitation in culture experiments: Possible origin for stalactites in Sahastradhara caves, Dehradun, India. *Current Science*, 90, 58-64.
- Beeby, A. W. 1983. Cracking, cover and corrosion of reinforcement. *Concrete International*, 5(2), 35-40.
- Braissant, O., Verrecchia, E. P., and Aragno, M. 2002. Is the contribution of bacteria to terrestrial carbon budget greatly underestimated?. *Naturwissenschaften*, 89(8), 366-370.
- Chalmin, E., Sansot, E., Oriol, G., Boust, F., and Reiche, I. 2008. Microanalysis and synthesis of calcite. Growth mechanisms on prehistoric paintings in the Large Cave, Arct-sur-Cure (Yonne, France). *X-Ray Spectrom*, 37, 424-434.

- Committe, A. C. I. 1988. " Guide to Durable Concrete. *ACI Manual of Concrete Practice*.
- Dakhil, F. H., Cady, P. D., and Carrier, R. E. 2018. Cracking of fresh concrete as related to reinforcement. *ACI Journal*, 72(8), 421-428.
- Day, J. L., Ramakrishnan, V., and Bang, S. S. 2003. Microbiologically induced sealant for concrete crack remediation. *In Proc. of 16th Engineering Mechanics Conference*.
- De Belie, N., De Muynck, W., 2009. Crack repair in concrete using bio deposition. *Concrete Repair, Rehabilitation and Retrofitting II*, pp.777-782.
- De Muynck, W., Cox, K., De Belie, N., Verstraete, W., De Belie, N., 2008. Bacterial carbonate precipitation as an alternative surface treatment for concrete. *Construction and Building Materials*, 22 (5), 875-885.
- De Graef, B., De Windt, W., Dick, J., Verstraete, W. and De Belie, N., 2005. "Cleaning of concrete fouled by lichens with the aid of thiobacilli." *Materials and Structures*, 38, 875-882.
- Dick, J., De Windt, W., De Graef, B., Saveyn, H., Van der Meeren, P., De Belie, N., and Verstraete, W. 2016. Bio-deposition of a calcium carbonate layer on degraded limestone by *Bacillus* species. *Biodegradation*, 17(4), 357-367.
- Dong, B., Wang, Y., Fang, G., Han, N., Xing, F., and Lu, Y. 2015. Smart releasing behavior of a chemical self-healing microcapsule in the stimulated concrete pore solution. *Cement and Concrete Composites*, 56, 46-50.
- Edvardsen, C. 1999. Water permeability and autogenous healing of cracks in concrete. *ACI Materials Journal-American Concrete Institute*, 96(4), 448-454.
- F. Yanagida, Y.S. Chen, and M. Yasaki, 2017. Isolation and characterization of lactic acid bacteria from lakes. *Journal of basic microbiology*, 47(2): p. 184-190.
- Gambhir M.L. 2013. *Concrete Technology: Theory and Practice: 5th edition. Mc Graw Hill Education* (pp 683). New Delhi
- Ghosh, P., Mandal, S., Chattopadhyay, B. and Pal, S., 2005. "Use of microorganism to improve the strength of cement mortar." *Cement and Concrete Research*, 35(10), 1980-1983.
- Hammes, F., and Verstraete, W. 2002. Key role of pH and calcium metabolism in microbial carbonate precipitation. *Review Environmental Science Biotechnology*, 1, 3-7.
- Hammes, F., Boon, N., de Villiers, J., Verstraete, W., and Siciliano, S. D. 2003. Strain-specific ureolytic microbial calcium carbonate precipitation. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(8), 4901-4909.
- Harris, B.L., Hoffman, D.W. and Mazac Jnr, F.J.. 2001. Reducing Contamination by Improving Household Wastewater Treatment. *Blackland Research Center Water Sciences Laboratory*, <http://waterhome.brc.tamus.edu/texasyst/household.html>.
- Higa T. 1995. What is EM Technology?. College of Agriculture, University of Ryukyus, Okinawa, Japan.
- Ibourahema, C., 2008. Characterization of lactic acid bacteria isolated from poultry farms in Senegal. *African Journal of Biotechnology*, 7(12).

STUDY OF MUSCULOSKELETAL PAIN TYPES AMONG MECHANICAL ENGINEERING WORKSHOP USERS IN KULIM

Mariyati Mat So'ad¹, Umi Suriayana Jamion², Siti Hajar Ismail³

^{1,2,3}Mechanical Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic,
Kulim, Kedah Malaysia

*E-mail: mariyati@ptsb.edu.my

E-mail: suriayana@ptsb.edu.my

E-mail: hajar@ptsb.edu.my

Abstract: This study aims to identify and investigate the types of musculoskeletal pain that are often experienced by users of engineering workshop in three (3) TVET institutions in Kulim Kedah Malaysia. This study adapted the Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaires (NMQ) and the macro ergonomic approach survey to investigate the main factors contributing to work discomfort. Musculoskeletal is the relation between muscles and skeleton including bones, joints and tendons in the human body. Macro ergonomics, is a field of science that focuses on designing the entire work system (WS) by providing the knowledge and methods needed for the improvement of work systems, aimed at developing the effectiveness and performance of the company. Three (3) macro ergonomic factors used in the study referred to the Code of Practice in the Engineering Laboratory are user perceptions of the workplace environment and safe movement, workstations and hygiene. Another macro ergonomic factor in this study is the management factor. The study involved 355 respondents from Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic (PTSB), Malaysian Spanish Institute (UniKL) and Advanced Technology Skills Centre (ADTEC) and their perceptions of macro ergonomic factors and Nordic questionnaires were analysed. The results show the neck and both shoulders are the most frequent pain experienced by the users while the Workstation is the main contributor to the discomfort of working in the Mechanical Engineering Laboratory. From this study, several suggestions have been made to PTSB, UniKL and ADTEC in order to improve the ergonomic condition in the engineering workshop.

Keywords: Musculoskeletal, TVET, Macro ergonomics, Mechanical Engineering Workshop

1. Introduction

The health and safety of employees depends on a flexible and safe workplace situation and is one of the aspects in human development (Nurul Amirah, 2016). Musculoskeletal is the connection between muscles and skeleton including bones, joints, tendons, and muscles in the human body. Muscle tissue can be damaged, worn and torn due to daily activities. Musculoskeletal pain can also occur as a result of sudden movements, car accidents, falls, fractures, sprains, dislocations, and direct blows to muscles. Musculoskeletal disorders (MSDs) are pain or discomfort of the muscles, nerves and tendons regions including other soft tissues (NIOSH, 1997). Ergonomics is a scientific discipline that emphasizes the relationship between humans and elements of work systems. It is a science that applies theory, basic data and design methods to obtain optimal satisfaction and well-being to users (International Ergonomic Association, 2014).

Macro ergonomics is a field of science that focuses on designing the entire work system (WS) by providing the knowledge and methods needed for the improvement of work systems, thus developing the effectiveness and performance of the company (Hendrick, 1996). Macro Ergonomic in organizations can improve the performance of socio-technical systems (Hendrick & Kleiner, 2002). Engineering workshop are dangerous workplaces in educational institutions

due to high accident rates and exposure to various hazards such as chemical, electrical and mechanical procedures (Misnan et.al., 2011). Mechanical engineering workshop such as welding workshop, lathe workshop, milling workshop and foundry workshop involve a lot of use of physical limbs in completing practical work. Studies have shown that over the last 12 months, there is a high prevalence of musculoskeletal symptoms in the neck, shoulders, and lower body of engineering laboratory users in Malaysian polytechnics (Mohd Khairul, 2016).

1.1 Research objective

This study aims to:

1. Identify the types of musculoskeletal pain most often experienced by users in Mechanical Engineering workshop in Kulim.
2. Identify the main macro-ergonomic factors that contribute to work discomfort at the Mechanical engineering workshop in Kulim.

2.0 Review Highlights and Hypothesis Construction

This study aims to identify the most common musculoskeletal pain as well as to identify what are the macro ergonomic factors that give the most discomfort to users of Mechanical Engineering Workshop in Kulim, Kedah, Malaysia. The total of 355 respondents from Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic (PTSB), the Spanish Institute of Malaysia (UniKL) and the High Technology Training Center (ADTEC). These three Institutions were selected because they offer technical and vocational fields (TVET) that combine theoretical and practical aspects in their curriculum.

This study adapted the Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaires (NMQ) (Kuorinka I et al., 1987) and initial symptoms based on the classification of specific stages. The macro ergonomic approach questionnaires was also used to investigate the factors contributing to work discomfort. Code of Practice in Engineering Laboratories referred to the Workplace Health and Safety Welfare Regulations 1992. Three (3) items in the Code of Practice in Engineering Laboratories are used as macro-ergonomic factors in this study, namely;

- a. Workplace environment and safe movement
- b. Workstations and
- c. Cleanliness.

3.0 Research Methodology

3.1 Design Study

This study is a quantitative study that is a descriptive method using questionnaires distributed face to face to respondents.

3.2 Nordic (Musculoskeletal Symptoms)

The Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaires (NMQ) was developed from a project funded by the Nordic Council of Ministers (Kuorinka I et al., 1987). The aim was to develop and test a standardized questionnaire methodology allowing comparison of low back, neck, shoulder and general complaints for use in epidemiological studies. The tool was not

developed for clinical diagnosis. The questions refer to the parts on the human limb referring to **Fig.1**. The questionnaire used the Nordic Scale (1 = No, 2 = Yes).

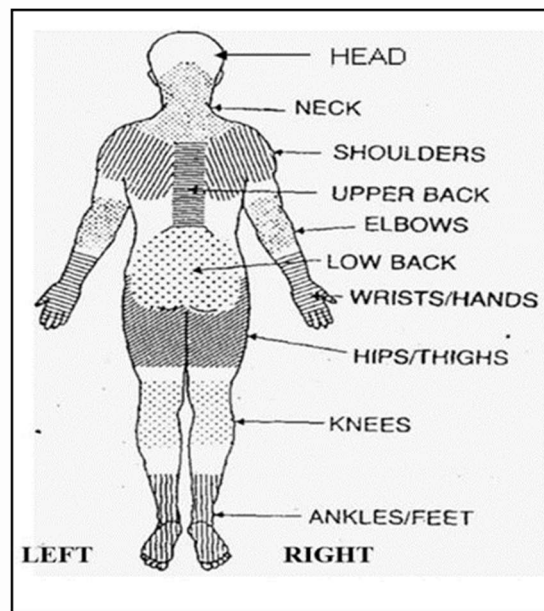


Fig. 1 Parts of the limbs tested

The Nordic test questions are divided into 3 namely;

- Have you at any time during the past 12 months experienced problems such as discomfort pain in;
- Have you had any problems for the past 7 days?
- In the last 12 months, you have been prevented from carrying out normal activities such as official work, housework, hobbies because of this problem;

3.3 Respondents Study

This study was conducted on lecturers and students randomly in the Department of Mechanical Engineering PTSB, UniKL and ADTEC Kulim. 465 question papers were distributed and received back were 355 as showed in Table 1.

Table 1: Number of Study Respondents

Question Papers distributed	465
Question paper returned	
PTSB	119
UniKL	166
ADTEC	70
TOTAL	355

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018)

3.4 Study Instruments

The survey method uses a questionnaire to obtain information related to the objectives of the study. The set of questionnaires is divided into three (3) sections referring to the **Table 2**, namely the background of the respondents and Macro ergonomic factors. The questionnaire used a 3 -point Likert Scale namely (1 = Disagree, 2 = Moderate, and 3 = Agree). The questionnaire used the Nordic Scale (1 = No, 2 = Yes). This scale is good enough because it gets a quick response from the respondents.

Table 2: Item details for Macro ergonomics and Nordic Questionnaire

Value aspects	Component	Number of item
Demographics	General information	7
Musculoskeletal symptom (Nordic Questionnaire)	Musculoskeletal Symptom Test	27
Workplace Safety Factors (Macro Ergonomic)	Safe Workplace Environment and Movement	8
	Work station	10
	Cleanliness	5
The management (Macro Ergonomic)	Management	4

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018)

3.5 Data Analysis Methods

The results of the study were analyzed using IBM Statistical Packages For Social Science (SPSS 20.0). Descriptive statistics were used to determine the frequency, percentage and mean of the study instruments. **Table 3** shows the mean value categories of the three levels of students' perception, namely low, medium and high based on the practice of researcher.

Table 3: Mean estimates from the scores studied

Estimation	Min
Do Not Agree	1.00 - 1.67
Simply Agree	1.68 - 2.34
Agree	2.35 - 3.00

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018 and Norfadhilah, 2005)

4.0 Results and Analysis

4.1 Demographic Information

Majority of the respondents were from students' group with 296 (83.4%) as in Table 4 below.

Table 4: Position of the respondents

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Lecturer	59	16.6	16.6	16.6
Student	296	83.4	83.4	100.0
Total	355	100.0	100.0	

In **Table 5**, common respondents ages are 20 years old and below which consisted of 234 (65.9%), second higher respondents ages are 21 to 30 years which consisted of 70 (19.7%) following by ages 31 to 40 years old respondents which consisted of 29 (8.2%), ages 41-50 years which consists of 18 (5.1%) and ages 51 and above consisted 4 (1.1%).

Table 5: Age of the Respondents

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
20 years and below	234	65.9	65.9	65.9
21 to 30 years	70	19.7	19.7	85.6
31 to 40 years	29	8.2	8.2	93.8
41 to 50 years	18	5.1	5.1	98.9
51 years and above	4	1.1	1.1	100.0
Total	355	100.0	100.0	

As the THREE (3) TVET institutions that provide semi-professional and professional workforce in Kulim, students who use the workshop were the main respondent of this study. The selection of FOUR (4) macro ergonomic factors coincides with the workshop conditions that students usually face in the mechanical workshop . Its intentions are to analyze the importance of both mechanical and psychosocial exposures in the workplace on the incidence of any body pain complaints and evaluate the possible to modify and change the layout in the workshop.

4.2 Results of Musculoskeletal Study

The Nordic Questionnaire was taken on two (2) parts of the body which is the highest percentage of pain for each of the 3 instruments. All the three (3) Nordic test questions result are shows in Tables 6 and Table 7 below.

4.2.1 Have you at any time during the past 12 months experienced problems such as pain, discomfort in;

Table 6: The Result for 4.2.1

	Valid	Frequency	%
Neck	No	259	73.0
	Yes	96	27.0

Shoulder	Not on the right shoulder	251	70.7
	Yes on the right shoulder	104	29.3

4.2.2 Have you had any problems for the past 7 days?

Table 7: The results for 4.2.2

	Valid	Frekuensi	%
Neck	No	328	92.4
	Yes	27	7.6
Shouder	No	330	93.0
	Yes	25	7.0

4.2.3 In the past 12 months, you have been prevented from carrying out normal activities such as official work, housework and hobbies due to these problems:

Table 8: The results for 4.2.3

	Valid	Frequency	%
Neck	No	324	91.3
	Yes	31	8.7
Up the back	No	322	90.7
	Yes	33	9.3

4.3 Summary table of respondents' results on Workplace Safety Factors and Management, n = 355.

4.3.1 Safe Workplace Environment and Movement

Table 9: Result for Safe Workplace Environment and Movement

No	Item	Min
16	The building is well maintained	2.49
17	The engineering workshop has good space for movement and access to machines as well as equipment	2.62
18	Floors, corridors and stairs are free of obstacles	2.67
19	Good drainage of water for sinking and washing	2.53

20	The ventilation system in the workshop is good	2.53
21	The lighting is appropriate and no glare	2.54
22	Employees are exposed to appropriate levels of noise	2.49
23	Emergency safety features are provided in the workshop	2.60
Average Mean		2.56

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018)

4.3.2 Work Stations

Table 10: Result for Work Station

No	Item	Min
24	The physical environment of each workspace is suitable for everyone	2.53
25	Controls, displays and labels are clear and easy to access	2.57
26	Equipment suitable for different users	2.46
27	The entire work area is in keeping with the ergonomic value	2.46
28	All work equipment used according to ergonomic design	2.51
29	I am satisfied with the private workspace	2.54
30	The layout in the workshop had no work problems causing injuries	2.45
31	I am satisfied with the height of the work surface	2.55
32	I was satisfied with the arrangement of the machines in the workshop	2.59
33	I am satisfied with the arrangement of facilities in the workshop	2.57
Average Mean		2.52

4.3.3 Cleanliness

Table 11: Result for Cleanliness

	Item	Min
34	The condition of the floor and stairs is always clean and not slippery	2.60
35	The area, furniture and equipment are always clean	2.61
36	Containers for waste are provided	2.63
37	The spill is drained immediately	2.55
38	Existing equipment is regularly cleaned and maintained	2.48
	Average Mean	2.57

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018)

4.3.4 Management

Table 12: Result for Management

No	Item	Min
39	Management regularly conducts Occupational Safety and Health Courses	2.38
40	Management has a high commitment in Occupational Safety and Health	2.52
41	Safety and Health values are widely practiced in this institution	2.46
42	Security Management warmly welcomes staff to share ideas and feedback	2.49
	Average Mean	2.46

Source: Modified and adopted from (Mariyati, 2018)

From the workplace factor and safe movement, the average mean is 2.56. 186 respondents agreed that the laboratory building was in good condition and 228 respondents agreed that the workshop had good space to move and was comfortable while using the

available machines and equipment. Obstacle -free floors, corridors and stairs had the highest mean value in this group of 2.67.

The results of respondents' perceptions of workstation factors showed that the overall mean was 2.52. The entire work area is conducive with a mean of 2.46. There were 200 respondents agreed that the physical environment for each workplace is suitable for everyone. 225 respondents agreed that they were satisfied with the arrangement of machines in the workshop and 214 agreed with the arrangement of facilities in the workshop. Respondents agreed with a mean of 2.55 that they were satisfied with the height of their work surface.

From the Cleanliness factor, the average mean is 2.57, it was found that 225 respondents agreed that the floor and stairs are always clean and not slippery and supported by 221 respondents agreed that the premises, furniture and fittings are always clean. A mean of 2.48 for equipment that was always cleaned and maintained was the lowest mean in this factor. However, the five items under this factor show a value above 2.35 which agrees that the workshop area is always clean and tidy.

Meanwhile, the average mean of management factors was 2.46 and was the lowest mean of the other 3 macro ergonomic factors. Mean 2.38 respondents agreed that management often conducts Safety and Health training however they agreed that management is very committed in safety and Health with mean 2.52 .. Mean 2 items which are 2.46 and 2.49 still exceed mean 2.35 still in Agree level.

Shoulder and neck symptoms have been linked to jobs with highly repetitive work, static work, and work above shoulder level.12–17.

5.0 Conclusion

The first objective of this study was to identify the highest type of pain experienced by users of the Engineering Laboratory in Kulim. The study found that pain in the neck and both shoulders was most often experienced 12 months and within the last 7 days. Pain in the neck still shows the highest percentage for the item “In the last 12 months, you have been prevented from carrying out normal activities such as official work, housework and hobbies”.

The second objective of this study is to find out the lowest macro ergonomic factors referring to the Code of Practice in Engineering Laboratories. The ergonomic macro factor of ‘Workstation’ has the lowest average mean value of 2.52. The highest mean is the ‘Cleanliness’ factor which is 2.57 while the mean value for ‘Safe Workplace and movement’ is 2.56. It can be concluded that both these ‘Cleanliness’ and ‘Safe Workplace and movement’ factors have been well managed to contribute comfort to the users of the engineering laboratory to perform the work.

Additional Macro ergonomic factors such as Management factor contributed an average mean of 2.46 which is the 39th item. However, at the PTSB level, especially for students, safety briefings are always conducted by lecturers each time before conducting practical classes in workshops. In conjunction with the Security Certification audit from DOSH at 31 Mac 2022, a series of briefings and security workshops were conducted in 2021 and early 2022.

The study will be continued further to find the reasons why pain in the neck area showed the highest percentage values for the three (3) body parts in the Nordic questionnaire. The initial expectation is that the implementation of practical work that takes 4 hours is the main factor in this neck pain.

6.0 References

- Achilleas Kostoulas, "Four Things You Probably Didn't Know About Likert Scales". Note research Method 9Sept2013. Retrieved 19 Jan 2017 from : <https://achilleaskostoulas.com/2013/09/09>
- Chua Lee Chuan," Sample Size Estimation Using Krejcie and Morgan and Cohen Statistical Power Analysis; A Comparison", Jurnal Penyelidikan IPBL, Jilid 7, 2006
- Hendricks, D. (1996), Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data (Digest Summary). Economic Policy Review Federal Reserve Bank of New York, 2, 39-67.
- Hendrick, H. W., Kleiner, B. M. (2001). Macro ergonomics: An introduction to work system design. Santa Monica, CA: SAGE Publications.
- International Ergonomics Association. What is Ergonomics. Human factors and ergonomic, Website. https://en.wikipedia.org/wiki/human_factors_and_ergonomic. Retrieved 17 Jan 2020.
- J. Bernstein and I. Nunnally, Psychometric Theory 3rd Edition, New York: McGrawHill, 1994.
- Jan Losby and Ann Wetmore,'Using Likert Scale in Evaluation Survey Work",National Centre for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Feb 14,2012
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F. and Andersson, G., et al. (1987) Standardized Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms. Applied Ergonomics, 18, 233-237. [http://dx.doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](http://dx.doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Mariyati et.al (2018). Kajian Kesedaran terhadap Standard Operating Prosedur (SOP) dan Keselamatan Tempat Kerja di Kawasan Makmal Kejuruteraan di Kulim. Proceeding-National Invention, Innovation, Conference , Exhibition and Robot Sumo Competition 2018. NICERS2018 PTSB ; ISBN 978-967-0855N
- Milerad E, Ekenvall L. Symptoms of the neck and upper extremities in dentists. Scand J Work Environ Health 1990;16:129-34.
- Misnan, M.S., Mohammed, A.H.& Dalib, A.R. (2011) " Pembangunan Budaya Keselamatan Di Tempat Kerja. Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia"
- Mohd Khairul bin Domadi, Perception of Work Discomfort Distributing Factors among Polytechnic Employees, Faculty of Engineering, Department of Mechanical and Manufacturing Engineering, UPM (2016)
- NIOSH. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. NIOSH Publication No. 97-141, (July 1997).
- Norfadhilah Ismail, (2005). Manfaat Program Latihan Kemahiran bagi Pensyarah-Pensyarah Kejuruteraan Mekanikal di Politeknik ke arah Keperluan Industri. Tesis Master Pendidikan,Kolej University Tun Hussein Onn Batu Pahat Johor.
- Nurul Amirah binti Azman (2011), Fakulti Ekologi Manusia ,Universiti Putra Malaysia , Simptom Awal dan Tahap Kesakitan Muskuloskeletal dalam Kalangan Pekerja Wanita Industri di Bangi, Selangor, Malaysia, June 2011.
- Robert V. Krejcie and Daryle W. Morgan . (1970)," Detemining Sample Size for Research Activities". Educational and Psychological Measurement.
- Workplace (Health and safety Welfare) Regulations 1992, Engineering workshop, Code of Practise.

FABRICATION OF AUTO ROTATE BARBEQUE GRILL SET

Lau Ong Yee^{*1}, Al Stanley Anak Nohe², Yap Ai Tie³

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
*lauongyee@yahoo.com

²Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
stanley@poliku.edu.my

³Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
atyap@poliku.edu.my

Abstract: Barbeque or BBQ is a cooking method in which the heat cooks the food from charcoal, and it's a widespread activity for Malaysians, especially during the weekend. As for the conventional barbeque process, the user must adequately supervise the food to avoid burning since the foods are flipped manually. Medical advisors' research shows that burning grilled food may lead to high cancer risk. This study developed a new barbeque grill set called auto rotate barbeque (BBQ) grill set to reduce the chances of burning food during barbeque activities. This BBQ set is in a round barrel shape, whereby users can sit in a circle and have a pleasant time with friends and family while waiting for their food to be cooked. The number of foods the user can be grilled depends on the barrel's size, and it will rotate automatically after turning on the power switch. Food is rotated with a speed of two rotations per minute (rpm) to ensure burning colors are more evenly distributed across the meat, and they will have a tempting meal.

Keywords: auto rotate, grill set, barrel

1. Introduction

Barbeque (BBQ) is a cooking method in which the food is cooked using a heat source from burning charcoal or wood (Feutz, 2017). According to Anne Gulland, overcooking food will produce a chemical that is linked to cancer (2017). By the way, foods that are cooked unevenly will affect the taste of the food, and usually, users might need to flip the food, such as chicken wings, frequently to check the cooking condition. As barbeque is one of the favorite outdoor activities (Wu et al., 2015), the researcher will fabricate a newly designed auto-rotated BBQ set that can grill multiple sticks simultaneously. In this study, the researcher will fabricate a round shape with auto rotated barbeque set as it's more suitable for a small group of people who prefer to sit together and enjoy their food. With such a design, the user can minimize the problem of overcooking with less supervision, and the user can sit in a circle and enjoy their gathering.

A barbecue grill is a device for cooking food by applying heat directly from below. There are various barbeque charcoal grill sets available in the market with different designs and functions. The most common one is a portable barbeque charcoal grill set with the format in a rectangular shape. There are three identical layers in this design, whereby the top layer is stainless steel mesh to put the raw food for the grill. However, the second layer, or middle part, is used to locate burning charcoal and produce sufficient heat to cook the food. The lower layer is the ashtray, whereby the user can remove it without turnover the grill set.

An automatic rotating barbeque grill set as an add-on to the conventional grill set is also available in the market. The intuitive rotating barbeque grill set comes with 11 skewer slots and is powered by a DC 5v power supply using either a power adapter or a power bank. Such grill set will rotate in 2 rotations per minute (rpm) with a DC motor.

2. Methodology

The fabrication started with designing an auto-rotate barbeque set using the Autodesk Inventor. The development of this auto-rotate barbeque set is based on the flow chart shown in Fig. 1. Before the fabrication process starts, a series of designs will be created using the Autodesk Inventor. Autodesk Inventor is chosen for this project as its one of the software that has complete features that can run the simulation and conduct various types of analysis, including stress analysis and safety factor analysis (Cipto et al., 2019). Once the design is finalized and pass the analysis proses, it will bring for fabrication in the mechanical workshop using tool and machine such as grind, drilling, and welding. Once the fabrication process is complete, it will undergo a series of testing to test the reliability of the BBQ grill set.

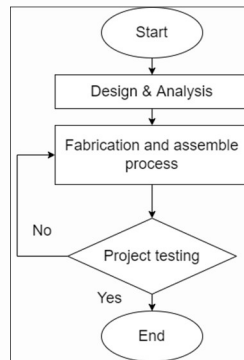


Fig. 1 Flow chart of auto-rotate barbeque set.

According to the CAD design in Fig. 2, auto-rotated barbeque sets are assembled from 3 identical sections, a driving section, a driven section, and a stand. Barbeque stands use to hold the driving and driven unit of this product. To increase the stability of the product, the stands are bent at the desired angle.



Fig. 2 Final design for auto-rotate barbeque set.

As shown in Fig. 3, the driving section consists of a DC motor unit with a speed 2 rpm and 15kg-m torque. High torque and rpm are essential in this application as DC motors need to rotate the barrel full of charcoal and raw food at low speed to ensure it's well cooked. Seven or more skewer holders are attached around the driving section to hold the skewer and DC motor. A few flat wheel rollers are secured at the side and bottom of the driving section to reduce the friction of moving parts.

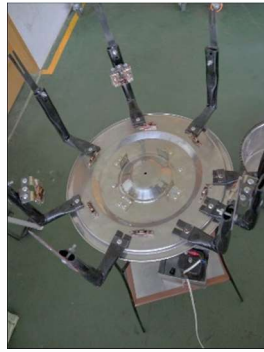


Fig. 3 Skewer holder arrangement.

As for the driven section, it's a combination of 2 barrels with 360 mm diameter and 320 mm diameter, as shown in Fig. 4. The larger barrel will use to collect the burning ash, and there is an opening at the bottom for the user to remove the ashes when necessary. However, smaller barrels are used for placing charcoal to cook the raw food. A series of 25H chains with 6.35mm pitch are welded around the barrel as an essential element in this design to drive the barrel using a DC motor.



Fig. 4 Barrel used to collect charcoal and ashes.

3. Result and Discussion

In this study, an analysis is carried out using Autodesk Inventor to ensure the barbeque grill set can support the load from the barrel and raw food. By referring to Fig. 5, the maximum value of Von Mises Stress is 6.17 Mpa with an approximate 10 Kg load applied from the top of the stand. According to the research conducted by Mahanthesh M.R et al., any design with h Von Mises Stress value below the ultimate strength value is considered safe to use, whereby the ultimate strength for mild steel is 400Mpa (2018).

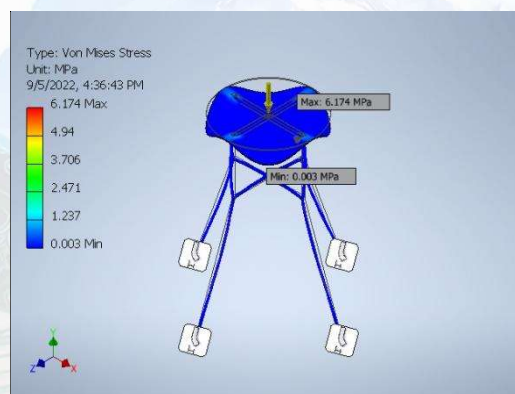


Fig. 5 Stress analysis result

Meanwhile, a safety factor of 15 ul has been identified at the contact point between the driven section and the stand. The result of the safety factor analysis is shown in Fig. 6. In a

book published by Ugural et al., Mechanical Engineering Design mentioned that safety factors with 1 ul and above are considered safe with the static application (Ugural et al., 2022).

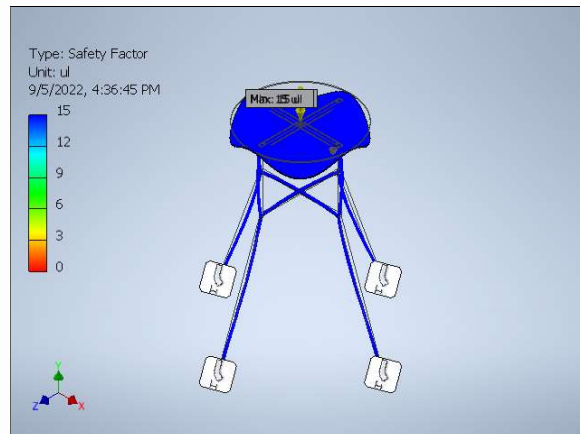


Fig. 6 Safety factor analysis

The complete fabrication of the auto-rotate barbeque set is shown in Fig. 7. The operation of this grill set was straightforward, just by placing the skewer with food on the holder and turning on the switch.



Fig. 7 Completed auto-rotate barbeque set.

With a size of 360 mm diameter, there is enough distance from the skewer holder to the center of the barrel for the user to place various raw materials to grill on it. Users can grill food such as chicken wings, sausage, or any other food as long as it can fit the length of the skewer.

The researcher could design a larger auto-rotated barbeque grill set with different numbers of chain links. By referring to Eq. (1), the perimeter of the barrel is $2\pi R$, whereby R is defined as the radius for the barrel. Researchers can calculate the total number of chain links used with varying barrel sizes by referring to Eq. (2).

$$\text{Perimeter of circle} = 2\pi R \quad (1)$$

$$\text{Number of Link, } L = 2\pi RP \quad (2)$$

Whereby, P = Pitch of the chain

4. Conclusion

In conclusion, the auto rotates barbeque set has been successfully fabricated. Besides that, this barbeque grill runs using 1 unit of 12V battery; hence it's convenient for the user to move it around. Moreover, this auto-rotate barbeque set can reduce the risk of food getting overcooked during the grilling process. Our suggestion for this product is to add more skewer stands around the barrel to increase the total number of foods that can be grilled at once. The other suggestion is that this project needs an improvement on rotation speed by adding speed control to the DC motor as some food might need slowing or faster-rotating speed for better outcomes.

5. References

- Cipto, Rahangmetan, K. A., Sariman, F., Hariyanto, Bahar, S. B., & Sapsal, M. T. (2019, October 1). *Stress analysis on the frame of peanut skin peeler using Autodesk Inventor software*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1), 012164. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012164>
- Feutz, M. (2017, April 25). *What's the Difference Between Barbecuing and Grilling?* My Fearless Kitchen. Retrieved May 15, 2022, from <https://www.myfearlesskitchen.com/difference-between-barbecuing-and-grilling/>
- Gulland, A. (2017, January 22). *Eating overcooked starchy food is linked to cancer, agency warns*. *BMJ*, j354. <https://doi.org/10.1136/bmj.j354>
- Mahanthesh M.R, Prashanth.R.Kubasad, & Kiran Kumar.N.A. (2018, April). Numerical Analysis for a Bicycle Frame made of Mild Steel and Composite. *International Journal for Research Trends and Innovation*, 3(4), 40–46. <https://www.ijrti.org/viewpaperforall.php?paper=IJRTI1804008>
- Ugural, . A., Chon, Y., & Ugural, E. A. (2022). *Mechanical Engineering Design (SI Edition)*. In *No Title*. Amsterdam University Press.
- Wu, C. C., Bao, L. J., Guo, Y., Li, S. M., & Zeng, E. Y. (2015, August 18). *Barbecue Fumes: An Overlooked Source of Health Hazards in Outdoor Settings?* *Environmental Science & Technology*, 49(17), 10607–10615. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01494>

FLEXURAL BEHAVIOR OF CONCRETE BEAM CONTAINING BARBED WIRE AS CONFINEMENT

Dalmon Peter Manganji¹, Mohd Isa Jaffar²

¹Civil Engineering Department, Politeknik Kota Kinabalu,
No.4, Jalan Politeknik, Kota Kinabalu Industrial Parkk (KKIP), 88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
dalmon@polikk.edu.my

²Unit Penyelidikan Inovasi & Pengkomersialan, Politeknik Kota Kinabalu,
No.4, Jalan Politeknik, Kota Kinabalu Industrial Parkk (KKIP), 88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia
mohd.isa@polikk.edu.my

¹Corresponding Author

Abstract: Concrete is a brittle material with high compressive strength but a low tensile strength. This study aims to determine concrete's physical properties, compressive strength, and flexural behaviour. A concrete grade of 25 was designed and cast for 3 cubes and 12 beam specimens. The number of barbed wire (BW) used as confinement material in the beam specimens was 2, 4, and 6 in each concrete batch. The specimens were tested for compression and flexural strength after curing. The 12 beam specimens have an average density of 2372.5 kg/m³ and a water absorption rate of 1.3 percent. On average, the compressive strength of the cube specimen is 18.23 N/mm². Flexural strength improves as the number of BW increases. The highest flexural strength is 9.36 N/mm² in the BW6. The results show that incorporating BW into the concrete beam increases its flexural strength. Barbed wire has potential confinement properties, particularly in controlling concrete expansion, and should be investigated further.

Keywords: normal-strength concrete, compressive strength, flexural strength, barbed wire

1. Introduction

Concrete is known to have brittle characteristics with low tensile strength, specifically 10% of its compressive strength, which leads to fracture formation and propagation when subjected to external stimuli like mechanical stresses or environmental temperatures (Li, 2019). Concrete confinement is a technique for enhancing the capacity and strength of concrete by including additional materials aside from concrete main materials (Bouamra, 2015). Steel fibre and ultra-high performance fibre are common materials for internal concrete confinement. The ultimate load and stiffness of the structural concrete significantly increased using the confinement technique (Mertol, Baran, & Bello, 2015). The characteristics of concrete, such as fracture propagation, stiffness, and failure load, suggest considerable improvements (Al-Osta, Isa, Baluch, & Rahman, 2016). Other than that, concrete confinement increases the ductility of concrete (Jeffrey & Hadi, 2008).

Barbed wire is a material consisting of a metal cable with regularly spaced sharp projections. The cable usually consists of two wires twisted around each other to add strength and allow the cable to expand and contract with temperature changes without breaking. The sharp points, called barbs, usually consist of short pieces of wire twisted around one or both of the cable wires. Previous research found that incorporating barbed wire into 3D-printed concrete increased moment capacity and bond strengths by up to 363% and 71%, respectively (Hojati et al., 2022). However, there is a lack of references on the use of barbed wire as a confinement material in normal-strength concrete, especially in short-term flexural strength. Therefore, the main objective of the study is to determine the flexural strength of concrete with barbed wire used as a confinement.

2. Experimental Program

Twelve prism and three cube specimens were prepared using a nominal concrete mix of 1:1:2, which is equivalent to concrete grade M25 with a sustained 0.5 water-cement ratio. Ordinary Portland limestone cement grade 32.5R, coarse aggregate with a maximum size of 20mm, and readily available river sand were employed in this study. Three cubes and twelve prisms were cast and tested for compression and flexural properties of concrete, according to BS 1881-116:1983 and BS 1881-118:1983 respectively. The density and water absorption of concrete were measured according to BS 1881-114:1983 and BS 1881-122:1983. The dimensions of the prism and cube specimens were 100x100x500 mm and 150x150x150 mm, respectively. Each barbed wire was cut to 450 mm in length. Table 1 shows the variation and description of the prism specimen. Figure 1 shows the positioning of the barbed in the prism specimen. All specimens were fully immersed in the curing tank until they were withdrawn on the 28-day test. Because moisture loss from the concrete will occur due to the heat of hydration, the concrete must go through the curing process to provide enough moisture.

Table 1: The variation of prism specimens

Types of prism specimen	Number of barbed wire	Description
BW0	0	A control prism specimen
BW2	2	A prism specimen containing 2 barbed wires in one layer.
BW4	4	A prism specimen containing 4 barbed wires in two layers.
BW6	6	A prism specimen containing 6 barbed wires in three layers.



(a)



(b)

Fig. 1 A photograph of (a) embedded barbed wire in a concrete and (b) the flexural test of a concrete prism.

3. Results and Discussion

The study's findings provide a preliminary indication of the possibility for barbed wire to be employed as a confinement material as well as an additional material to increase the ductility of the concrete. However, due to insufficient testing equipment, the level of concrete ductility

cannot be part of the study. This study's density and water absorption examine primarily the physical effect of utilizing barbed wire in concrete. Compression and flexural strength tests, as well as an analysis of the crack distribution in the prism specimen, were performed on hardened concrete.

1. Density and Water Absorption

Figure 2 shows the obtained concrete density for all measured specimens. The density linearly increases when the number of barbed wires increases. The initial density of concrete containing barbed wire was 2290 kg/m^3 to 2396 kg/m^3 . After 28 days of curing, the final density was 2320 kg/m^3 to 2426 kg/m^3 . The results show that the installation of barbed wire significantly increases the density of concrete. All concrete specimens meet the normal-weight density. Furthermore, the water absorption for all specimens lies between 1.25% and 1.31%. The water absorption decreases when the barbed wire increases, as shown in Figure 3. The barbed wire reduces the air pore in the concrete by taking up the concrete volume. A linear regression model shown in the figure shows that the preparation of the specimen was conducted in a controlled process. It clearly shows that the embedded barbed wire will increase the density, thereby decreasing the water absorption.

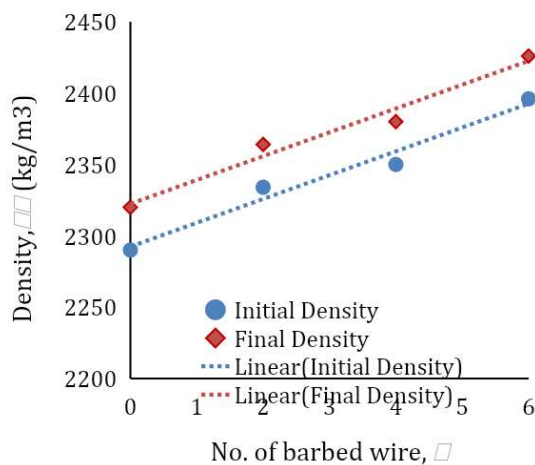


Fig. 2 Density of concrete

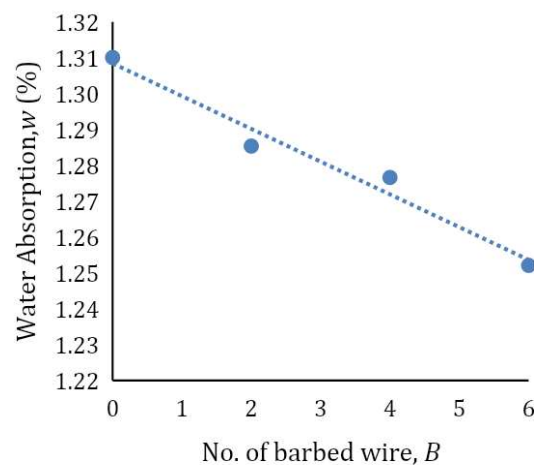


Fig. 3 The rate of water absorption

2. Compressive strength and Flexural Strength

The compressive strength of concrete was determined after 28 days. The results for the three cubes were 19.5 N/mm^2 , 18.3 N/mm^2 , and 16.9 N/mm^2 , with an average compressive strength of 18.23 N/mm^2 . The average compressive strength is clearly lower than the specified concrete mix of 25 N/mm^2 . Ordinary Portland Cement (OPC) with a cement grade of 42.5 N/mm^2 is commonly used in the production of concrete. However, due to a lack of resources, ordinary Portland limestone cement with a lower grade of 32.5 N/mm^2 was utilized, which resulted in reduced compressive strength. Second, the quality of river sand used as fine aggregate contributes to the low compressive strength. The fine aggregate particle size does not have an appropriate particle size distribution, particularly the more on finer particle size. Again, the main goal of the study is to determine the contribution of the barbed to improving the flexural strength of concrete. Therefore, an average of compressive strength is taken as the reference for further analysis. With an average of 18.23 N/mm^2 , the flexural strength should be achieved at least 10% of the compressive strength with 1.82 N/mm^2 or higher.

Figure 4 shows the average flexural strength for all tested specimens. The flexural strength, f_s increases when the number of barbed wires increases. The BW0, which is the specimen without any barbed wire, had the lowest flexural strength at 4.27 N/mm^2 . The BW6 performs the highest flexural strength, recorded at 9.36 N/mm^2 . In comparison with the cube compressive strength, all concrete specimens containing barbed wire show greater than 1.82 N/mm^2 .

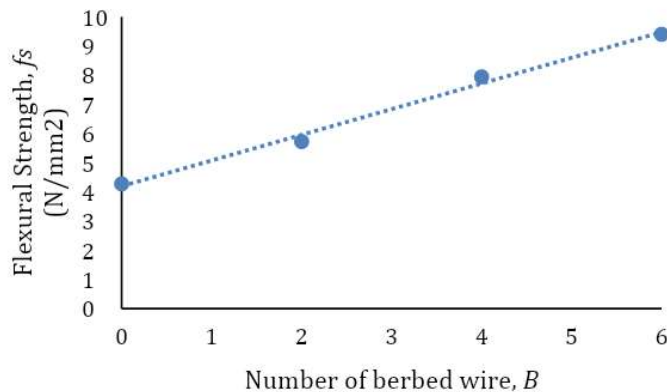


Fig. 4 The flexural strength of concrete containing barbed wire

It is known that the flexural strength should achieve 10% of the cube's compressive strength. In this study, all concrete specimens show greater than 10% cube compressive strength, specifically 23%, 31%, 44%, and 51% for BW0, BW2, BW4, and BW6 respectively. The flexural strength increases dramatically due to the contribution of barbed wire. The main reason for this positive finding was that the sharp edges or points arranged at intervals along the strands behaved as an anchorage to hold and resist the concrete specimen from deforming due to bending. Barbed wire is useful as a material for creating confinement because it is made of durable material. However, to reinforce the justification for the study, a study into the tensile strength of barbed wire should be conducted. Finally, a linear equation was derived from the experiment to represent the flexural strength, f_s , as expressed in Eqn. 1.

$$f_s = 0.8798B + 4.1955 \dots \dots \dots \text{Eqn. 1}$$

3. Mode of Failure

Figure 5 shows the crack distribution for all concrete specimens tested. The BW0 specimen's crack was pretty straight. When the beam specimen reaches its maximum flexural strength, a crack forms almost instantaneously from bottom to top. The most likely mode of failure for all BW0 concrete is a direct shear failure. The crack that formed on the BW2 specimen was then tilted at an angle. This crack began to develop into a flexural failure. A crack occurred on the beam in the BW4 specimen and separated into two branches. The crack distribution indicates bending failure, owing to the fact that barbed wire in concrete causes bending resistance previous to failure. Similarly, in BW6, the specimen's crack separated into two lengthy branches with a greater angle than in BW4. The BW6 can sustain higher loads due to the greater amount of barbed wire incorporated in it.





Fig.5 Crack distribution of (a) BW0, (b) BW2, (c) BW4 and (d) BW6

4. Conclusions

There is a significant effect in incorporating barbed wire as confinement in concrete. After performing a strict testing procedure and data analysis, a few conclusions can be withdrawn. This conclusively demonstrates that the embedded barbed wire will cause an increase in density, which, in turn, will lead to a reduction in water absorption. In terms of its ability to withstand compression, the cube specimen has an average value of 18.23 N/mm^2 . The greater the number of BW, the greater the improvement in flexural strength. The BW6 has a 9.36 N/mm^2 flexural strength, which is the greatest of any of the types. Following the findings, incorporating BW in the beam specimen contributes to an increase in that beam's flexural strength. It should be researched further, particularly in full-scale structures that are subjected to bending, since barbed wire may have potential confinement capabilities. These properties are particularly useful in increasing flexural resistance and may control concrete expansion.

5. References

- Al-Osta, M., Isa, M., Baluch, M., & Rahman, M. (2016). Flexural behavior of reinforced concrete beams strengthened with ultra-high performance fiber reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 279-296.
- Bouamra, Y. (2015). Behavior of confined concrete beam by induced compression process. *Procedia Engineering-1st International Conference on Structural Integrity*, 284 – 290.
- Hojati, M., Memari, A. M., Zahabi, M., Wu, Z., Li, Z., Park, K., . . . Duarte, J. P. (2022). Barbed-wire reinforcement for 3D concrete printing. *Automation in Construction*, 2-12.
- Jeffry, R., & Hadi, N. M. (2008). The Effect of Confinement Shapes on Over-Reinforced HSC Beams. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 40.
- Li, V. (2019). Engineered Cementitious Composites (ECC). *Bendable Concrete for Sustainable and Resilient Infrastructure*.
- Mertol, H. C., Baran, E., & Bello, H. J. (2015). Flexural behavior of lightly and heavily reinforced steel fiber concrete beams. *Construction and Building Materials*, 185-193.
- BS1881-114:1983, "Testing concrete — Part 116: Method for determination of density of hardened concrete," Br. Stand. Inst., 1983.
- BS1881-116:1983, "Testing concrete — Part 116: Method for determination of compressive strength of concrete cubes, 1983," Br. Stand. Inst., 1983.
- BS1881-118:1983, "Testing concrete — Part 116: Method for determination of flexural strength," Br. Stand. Inst., 1983.
- BS1881-122:1983, "Testing concrete — Part 116: Method for determination of water absorption," Br. Stand. Inst., 1983.

DEVELOPING OF GREEN CONCRETE BY UTILIZATION OF PALM OIL FLY ASH (POFA)

Rahim Ishak¹, Ilham Naseem Mohamad¹, Abdurahman Dani¹

¹Civil Engineering Department, Faculty of Education, Politeknik Mukah,
Km 7.5, 96400 Mukah, Sarawak, Malaysia
rahim.ishak@pmu.edu.my
¹Corresponding Author

Abstract: Properly management of wastes from cultivation is imperative to preserve the surrounding environment from pollution. Palm Oil Fly Ash (POFA) is considered waste generated from industries that cause crucial issues such as health diseases and environmental pollution over the world. Thus, this experiment was carried out to investigate the compressive strength of using POFA as a partial substitution for cement in the creation of environmentally friendly concrete. The proportion material of POFA was determined by mass appropriately in grade 40 of concrete. The concrete's mixture composition was determined by adopting the mix design approach, as proposed by the UK's Building Research Establishment. Concrete cubes' compressive strength was assessed after 7 and 28 days. Concrete cubes of 150 mm x 150 mm x 150 mm were produced. The result reveals that at all testing ages, the highest compressive strength was observed with 0% Ordinary Cement Portland (OPC) replacement. However, with such a 10% substitution of OPC, the compressive strength was shown to exceed 30N/mm² and can be used in green building construction. In conclusion, POFA can be utilised as partial replacement for OPC in the development of environmentally friendly concrete.

Keywords: Palm Oil Fly Ash (POFA); Compressive Strength.

1. Introduction

In the construction sector, concrete is a material that is frequently utilised. The main ingredients of concrete preparation are a mixture of cement, aggregate and water. Continuous and uncontrolled use of materials eventually results in the depletion of raw material stocks, such as non-renewable materials like aggregates and cement. In addition, Portland cement production consumes a lot of energy and this contributes 2.4% of all industrial carbon dioxide emissions worldwide (Falayi, et al., 2017).

The increase in an agriculture of rice and palm oil in Malaysia has raised concerns about waste disposal that is inappropriately managed accordingly. In developed countries, Industrial waste disposal is a serious problem, with some wastes usually burnt in open burning as well as the residue were dumped on the ground (Muniandy et al., 2009). To protect the environment, Waste products from industries can be turned to recyclable products (Nuzaimah et al., 2016). Alternatively, the recycling of waste materials to produce new innovative products is encouraged by government policy to preserve the environment from pollution. Therefore, the POFA is suggested material to employ in cementitious materials and will serve as a substantial recycling resource. In this experiment, the mechanical properties of concrete prepared using POFA and partial cement substitution were examined.

2. Materials and Methods

The OPC used complied with British Standard 12:1996. In order to produce concrete which conformed with British Standard 882:1996, coarse aggregate with a nominal size of 20mm was employed. In this investigation, fine aggregate grade complies to British Standard 882:1996 was employed. Additionally, tap water was used during the concrete's mixing process. Concrete of grade 40 was prepared with a water to cement ratio of 0.47. Concrete mix proportion for this study complied concrete mix design method adopted by the Department of Environment (DOE).

The cube concrete moulds utilised were 150mm x 150mm x 150mm in dimension. A total of 24 cubes of sample concrete were produced. The samples were prepared in accordance with British Standard 1881-116:1983. The specimens were demoulded after 24 hours and carefully immersed in a water tank for curing. According to BS 1881-116:1983, the compressive strengths were measured at 7 and 28 days using a compression test machine with a maximum capacity of 2000kN at the Politeknik Mukah Concrete Laboratory.

3. Results and Analysis

The British Department of the Environment published the British method of concrete mix design (DOE). Table 1 displays the details of mixed proportions. DOE mix design involved a number of subsequent stages.

Stage 1:

Target mean strength at 28 days, f_{ck} f_{ck} .

Specified characteristic strength = $40N/mm^2 = 40N/mm^2$

Standard deviation = $1.64 = 1.64$

Risk factor = $8N/mm^2 = 8N/mm^2$

Target mean strength = Specified characteristic strength + (Standard deviation × Risk factor)

= $40 + (1.64 \times 8)$

= $53.12N/mm^2$

Stage 2:

Water cement ratio

Result of water-cement ratio = $0.46 = 0.46$

Stage 3:

Water Content

$W_f = W_f$ = Free water content appropriate to the type of fine aggregate

$W_c = W_c$ = Free water content appropriate to the type of coarse aggregate

Type of slump test $30 - 60mm$ $30 - 60mm$

Water content = $205kg/m^3 = 205kg/m^3$

Maximum water content demanded for coarse aggregate with nominal maximum sizes of 20 mm = $205kg/m^3 = 205kg/m^3$

Stage 4:

Cement content

Mixing water content is $205\text{kg}/\text{m}^3$ of concrete.

Water cement ratio

Water content

Cement content = (Water content)/(Water cement ratio)

$$= \frac{205}{0.46}$$

$$= 446\text{kg}/\text{m}^3$$

Maximum cement content required = $205\text{kg}/\text{m}^3 = 205\text{kg}/\text{m}^3$

Stage 5:

Total aggregate

Water content: $205\text{kg}/\text{m}^3$

Crushed aggregate: 20mm

Specific gravity: 2.6

The wet density $2400\text{kg}/\text{m}^3$

Weight of Total Aggregate = The wet density - (Weight of Cement

= The wet density - (Weight of Cement + Weight of Free Water)

Weight of Total Aggregate = $2400 - (446 + 205) = 2400 - (446 + 205)$

$$= 1749\text{kg}/\text{m}^3$$

Percentage of fine aggregate passing $600\mu\text{m} = 99.3\%$

Weight of fine aggregate 1749×0.28

$$= 490\text{kg}/\text{m}^3$$

Weight of coarse aggregate $1749 - 490$

$$= 1260\text{kg}/\text{m}^3 = 1260\text{kg}/\text{m}^3$$

Table 1. Concrete Grade 40 Mix Proportions Specifics

Quantities	Cement(kg)	Fine Aggregate(kg)	Coarse Aggregate(kg)	Water(L)
Per m^3	446	490	1260	205
Ratio	1	1.1	2.83	0.46

Table 2 presents the specifics of the analysis of coarse aggregate sieves, and Fig. 1 displays the graph of the semi-log of the study. The experiments employed coarse material that was acquired from a local market in Mukah, Sarawak. The analysis's findings indicate that the sample of coarse aggregate in all sizes complies with BS 882:1996 and was within the permitted range.

Table 2. Coarse Aggregate Sieve Analysis

Aggregate size(mm)	Weight Retained(g)	Individual Percent Retained (%)	Cumulative Weight Retained(g)	Cumulative Percent Retained (%)	Calculated Percent Passing (%)
37.5	0	0	0	0	100
20	0	0	0	0	100
14	855	28.56	855	28.56	71.44
10	1210	40.41	2065	68.97	0.71
5	90.8	30.33	2973	99.29	0.71
2.36	21	70.70	2994	100	0

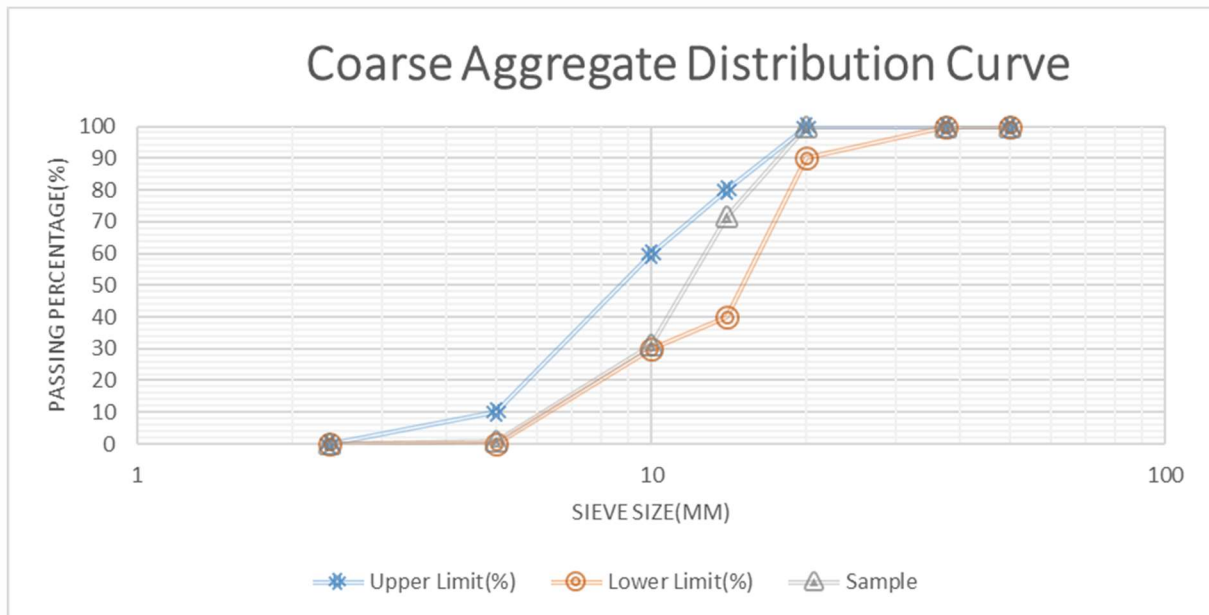


Fig. 1 Coarse Aggregate Sieve Analysis (British Standard 882:1996)

The fine aggregate sieve analysis data are shown in Table 3, and the sand analysis semi-log graph is shown in Figure 2. Sand for the research was obtained from a local market in Mukah, Sarawak. According to the findings, all sizes of a sample of sand fall within the allowable range and adhere to British Standard 882:1996.

Table 3. Sieve Analysis of River Sand

Aggregate size(mm)	Weight Retained(g)	Individual Percent Retained (%)	Cumulative Weight Retained(g)	Cumulative Percent Retained (%)	Calculated Percent Passing (%)
10	0	0	0	0	100
5	0	0	0	0	100
2.36	0	0	0	0	100
1.18	4	0.4	4	0.4	99.6
0.6	3	0.3	7	0.7	99.3
0.3	141	14.2	148	14.90	85.1
0.15	694	69.89	842	84.79	13.21
Pan	151	15.21	993	100	0
Total	993				

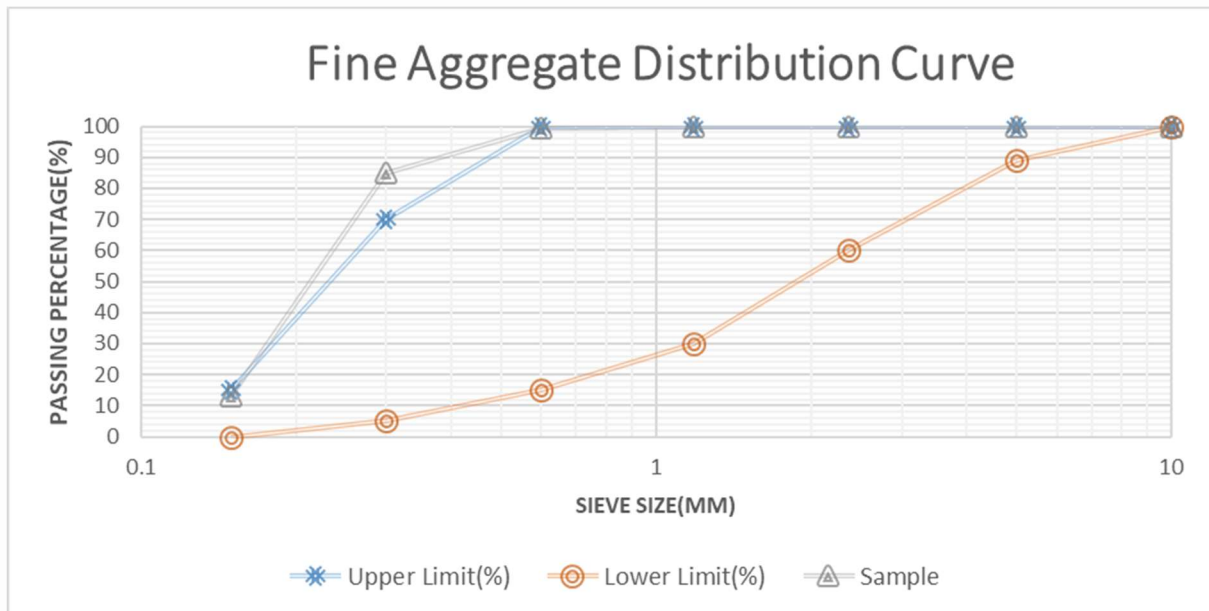


Fig. 2 River sand sieve analysis (British Standard 882:1996)

3.1 Compressive Strength

Concrete's compressive strength was evaluated at ages of 7 and 28 days. Table 4 summarizes the findings of the compressive strength of concrete at ages 7 and 28 days. Concrete's compressive strength has increased with age. The highest compressive strength was observed (33.2 N/mm^2) at 10% replacement of OPC by POFA but still did not achieve the target mean strength (53.12 N/mm^2) and was lower than control concrete (42.6 N/mm^2). Alternative potential material might be suggested to add in the experiment to enhance the compressive strength. Liu, et al., 2017 indicated the mixture of concrete that contains 20% POFA, has a 0.55 alkaline solution-to-binder ratio and is oven-cured is suggested as the best mixture because it achieved the maximum strength of any of the others.

Table 4. Compressive Strength (N/mm^2)

Concrete Age (days)	POFA Replacement Percentage			
	0%	10%	20%	30%
7	35.7	24.8	23.9	12.5
28	42.6	33.2	29.8	18.9

4. Conclusion

The result of compressive strength of 0% replacement had been seen to be less than the desired mean strength, however it's greater than 40 N/mm^2 and considered acceptable. The higher proportion of POFA employed to replace cement will result the lower of compressive strength of the concrete. The POFA replacement of 10% mass of cement achieved the highest of compressive strength compared to cement substitution of 20% and 30% at 28 days. However, to enhance the compressive strength value, the mix concrete desired to engage in comprehensive treatment. Therefore, results from this study shows the design of mix proportions of concrete for grade 40 can be potential utilised as control concrete for further experiments in green concrete study. The partial replacement of cement by POFA being potential option to reduce environment pollution and can be converted to green concrete as more economical alternative material in construction.

5. References

- British Standard Institution. (12)(1996). Specification for Portland Cement, BSi. London.
- British Standards Institution. (1983a). Specification for testing concrete. Part 102. Method for determination of slump. British Standards Institution.
- British Standards Institution. (1983b) BS1881-121-1983 Testing Concrete. Method for Determination of Static Modulus of Elasticity in Compression: London: British European Standard. British Standards Institution. (1990). Specification for aggregates from natural sources for concrete. British Standards Institution.
- British Standard Institution.,BS 882:1996. Specification of aggregates from natural sources for concrete, BSi. London.
- Falayi, T., Okonta, F. N., & Ntuli, F. (2017). Desilication of fly ash and development of lightweight construction blocks from alkaline activated desilicated fly ash. *International Journal of Environment and Waste Management*, 20(3), 233–253, [doi: 10.1504/IJEW.2017.087152](https://doi.org/10.1504/IJEW.2017.087152)
- Liu, M.,Y.,J., Chua, C.,P., Alengaram, U., J., & Jumaat, M., Z.(2103). Utilization of Palm Oil Fuel Ash as Binder in Lightweight Oil Palm Shell Geopolymer Concrete, doi: 10.1155/2014/610274
- Muniandy, T., Aburkaba, E. E., Hamid, H., & Yunus, R. B. T. (2009). An initial investigation of the use of local industrial wastes and by-products as mineral fillers in stone mastic asphalt pavements,” *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 54–63.
- Nuzaimah, M., Sapuan, S. M., Nadlene, R., & Jawaid, M. (2016). Recycling of waste rubber as fillers: A review,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 368, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/368/1/012016.

FABRICATION OF CAR CREEPER FOR AUTOMOTIVE WORKSHOP

*¹Lau Ong Yee, ²Yap Ai Tie, ³Blangkat Ahmad Basimin

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
*lauongyee@yahoo.com

²Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
atyap@poliku.edu.my

³Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
blangkat.a@poliku.edu.my

Abstract: A car creeper is a vital equipment used in automotive workshops. Existing car creepers are not comfortable for users as they may cause long-term injuries such as back pain. Such damage may cause a drop in work quality and lead to potential working environment hazards. By the way, the user also has a problem storing the car creeper as it is long in size. This study aims to fabricate a new car creeper that is ergonomic for the user. In this study, a car creeper comes with a toolbox holder to keep the toolbox, and mechanics can easily access the tools which move their car creeper underneath the vehicle was designed. The main body frame of the car creeper is stainless steel, which supports the user's weight and is attached to 6 caster wheels. This new car creeper also has a comfort cushion that allows mechanics to lay on it. Since conventional car creepers come with the same body and head support level, they may cause users have neck pain due to long working hours beneath the car. Newly designed car creepers overcome such problems by having higher neck support than the body. However, improvement still needs to be carried out to improve the newly designed car creeper, such as the height of the product.

Keywords: car creeper; ergonomic; automotive

1. Introduction

A car creeper is a tool used in the automotive industry. As its name suggests, it has a low profile close to the ground and a wheeled frame attached to a platform that the user, a mechanic, can lie on. The car creeper is used to gain access to the underside of a vehicle to perform maintenance or inspection (Melvin, D.E.,2003). The traditional design of a car creeper consists only of a rigid material made from a hard material, wood or plastic, with casters on the underside.

Although the design has been improved, it still lacks support for the back of the body as it is not ergonomic and has a flat design. As shown in Fig. 1, a contoured car creeper design has a slightly different design from the traditional car creeper as it has the addition of curvatures along the main body. They are often made from a solid material and moulded into a curve for the user's body to fit comfortably.



Fig. 1 Car creeper with contour shape (ATDtools, 2022).

Lastly, the folding design car creeper has more features than the others, as shown in Fig. 2. It is a two-in-one car creeper that can be folded to form a seat. In addition, they usually have a steel frame with a padded back bench and headrest made from vinyl.



Fig. 2 Foldable car creeper (Zipper, 2022).

Nowadays, most folding car creepers with a toolbox design take up too much space, which causes an uncomfortable height to work with when it is underneath the car. The size of the car creeper plays an essential role in work performance as work performance drops as there are very tight spaces for them to perform their work underneath the car. Besides, most car creepers with a toolbox design are also expensive compared to the current car creeper. According to the research from Lesya Elam, there are no specific guidelines for designing products. However, products should be managed to adapt to users' anthropometrics and physics (2018). Therefore, this research focuses on designing a car creeper toolbox with affordable prices, sufficient counterparts while working with it, and ergonomics for users. In this study, the researcher will fabricate a car creeper with a toolbox holder and evaluate the newly manufactured car creeper.

2. Methodology

Before the fabrication, car creep was designed using Autodesk Inventor. Various designs are drafted and finalised according to the function and effectiveness of the product. The development of the car creeper is based on the flow chart shown in Fig. 3.

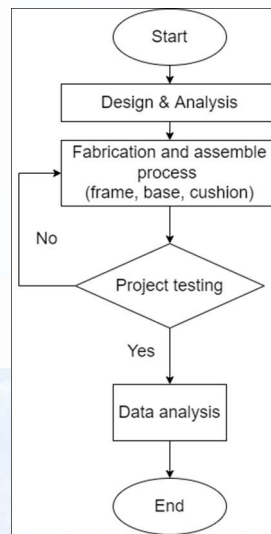


Fig. 3 Proses flow cart for car creeper fabrication.

By referring to Fig. 4 and Fig. 5, the car creeper consists of 3 significant parts: creeper frame, car creeper base, and cushion. Several mechanical processes are carried out to fabricate the product, such as cutting using a steel bar cutter, drilling holes using the bench drilling machine, grinding using the bench grinder machine, and welding using the Metal Inner Gas (MIG) welding machine.



Fig. 4 Third angle projection of car creeper.

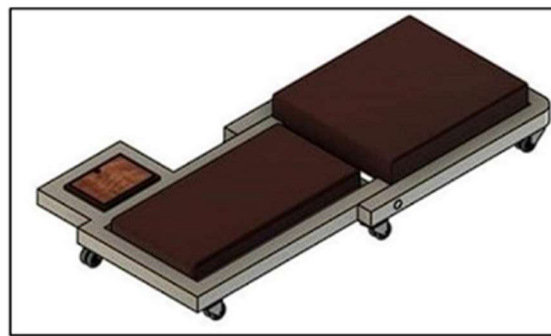


Fig. 5 Isometric view of car creeper.

To fabricate the car creeper frame, firstly, a 25.4mm (1 Inch) square stainless steel hollow bar with 1.2mm thickness is measured according to the drawing and marked with a permanent marker pen. Then it is cut by using a steel bar cutter. After cutting, the frame's edge and support are grinded to smooth the perimeter, as shown in Fig. 6.

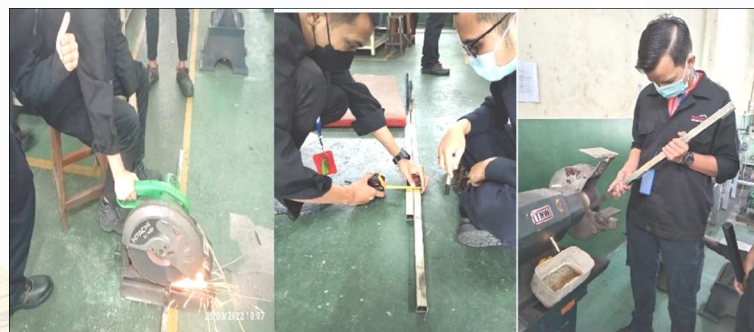


Fig. 6 Fabrication of car creeper frame.

Meanwhile, steel bars are drilled into two holes with a 5mm diameter for the folding joint to fit in the bolt. Finally, L-shaped steels are welded to the desired position, which will be used to fasten the frame with plywood which acts as back support for the car creeper. Lastly, using the MIG welding machine, six castor wheels are welded to the structure. Such castor wheels will allow car creepers to easily slide in and out from the bottom of the car.

Car creeper base is another crucial element in this product whereby plywood is cut into size and placed onto the frame. Plywood is secure at the base by using six units of an M5 bolt. Bolts are the best option in this situation, whereby there is a possible need to replace the base

if it's damaged. Finally, back support with plywood is covered with a layer of cushion to ensure the user is comfortable when laying on it for a long while doing their repair job beneath the car, as shown in Fig. 7.



Fig. 7 Back and head support with cushion.

3. Results and Discussion

The complete fabrication of the car creeper is shown in Fig. 8. The operation of this car creeper was straightforward, just the same as other model car creepers.



Fig. 8 Completed car creeper.

Unlike the existing car creeper, this newly designed car creeper comes with a cushioned cover and toolbox or storage holder next to the headrest. With such a holder, user can easily access their tools while moving the car creeper underneath the car. Cushioned backrest and headrest in this car creeper may also reduce health problems for the user, especially for jobs that need pre-long laying on the car creeper (“United States Department of Labor,” n.d.). Furthermore, to allow the car creeper to move smoothly underneath the car, six caster wheels are attached to each corner of the frame, including two wheels at the joint to support the load. With such a design, users can fold the car creeper and keep it by hanging or laying it on the wall to save space in the workshop.

To ensure that the car creeper is safe to use, an Autodesk Inventor analysis was carried out to identify the safety factor of the design. The equation for the safety factor is as in Eq. (1).

$$\text{Safety Factor} = \frac{\text{Ultimate stress, } \sigma_u}{\text{Working stress, } \sigma_w} \quad (1)$$

Ultimate stress and working stress can be calculated by referring to Eq. (2) and Eq. (3).

$$\text{Whereby, Ultimate stress, } \sigma_u = \frac{\text{Ultimate Force, } F_u}{\text{Area for material, } A_u} \quad (2)$$

$$\text{and Working stress, } \sigma_w = \frac{\text{Working Force, } F_w}{\text{Area for material, } A_u} \quad (3)$$

By defining the material types and working load, the car creeper's safety factor can be analysed in Autodesk Inventor. In this analysis, a hollow square stainless-steel bar with a 1-inch size and 2 mm thickness is used to fabricate the frame, considering the average weight for the user is 90kg. As shown in Fig. 9, the analysis results show that the minimum safety factor is 2.64ul, and the maximum value for the safety factor is 15ul.

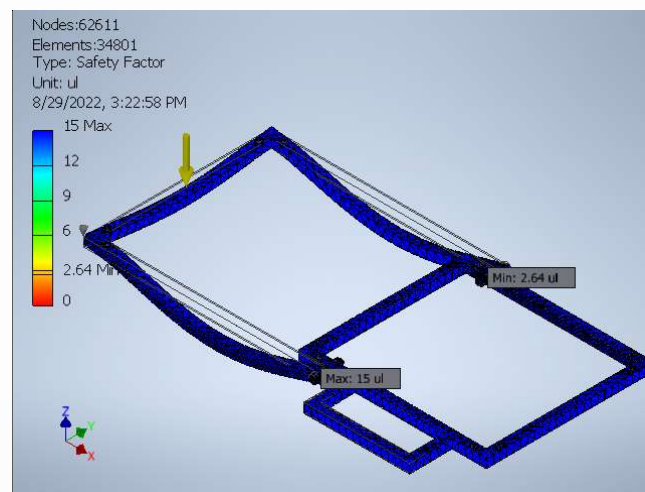


Fig. 9 Analysis of safety factors using Autodesk Inventor.

It's within the acceptable range whereby a safety factor from 2.0 to 2.5 is considered suitable for average materials operated in ordinary environments. Furthermore, loads and stresses can be determined from the average weight of the user. (Ugural et al., 2022)

4. Conclusion

In conclusion, the car creeper with toolbox holder has been successfully fabricated. Besides, this car creeper provides a comfortable working environment to the user and solves their problems with accessing tools while working in a limited space under the car. The analysis also shows that this car creeper fabricated from a hollow stainless steel square bar can withstand an adequate load from the user. It's suggested that the sharp corner of the base frame should be reduced by covering it with suitable material, as it might cause minor injury to the user. The other suggestion is that this project needs an improvement to relocate the position of the caster wheel, which can directly reduce the total height of the car creeper.

5. References

- Melvin. (2003). *Mechanic's creeper* (US7032908B2). United States Patent. <https://patents.google.com/patent/US7032908B2/en>
- Blow Molded Heavy-Duty Creeper*. (n.d.). ATD Tools Inc. Retrieved August 29, 2022, from <https://atdtools.com/81051>.
- ZI-MHRK40*. (n.d.). ZIPPER MASCHINEN. Retrieved July 29, 2022, from <https://www.zipper-maschinen.at/de/Montagehocker-Brett-Kombi-4300>.
- Elam, L. (2018). [PDF] *Ergonomic guidelines for designing handheld products: a case study of hand-held vacuum cleaners* | Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/Ergonomic-guidelines-for-designing-handheld-products-Elam/909b7752d5280b857f3f707aafdbc2c541bcf279>
- Ergonomics - Solutions to Control Hazards | Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). Occupational Safety & Health Administration. Retrieved August 8, 2022, from <https://www.osha.gov/ergonomics/control-hazards>.
- Ugural, E. A., Chon, Y., & Ugural, E. A. (2022). *Mechanical Engineering Design (SI Edition)*. Amsterdam University Press.

The Innovation Design of Cuisine Blender Machine for the SMEs Industry

Syahrudin Bin Buyamin¹, Nor Azura Binti Osman², Fauzi Bin Ghani³

¹Electrical Engineering Department, Politeknik Kota Kinabalu,
Kota Kinabalu Industrial Park, 88460 Kota Kinablu, Sabah, Malaysia
syahrudin@polikk.edu.my

²Electrical Engineering Department, Politeknik Kota Kinabalu,
Kota Kinabalu Industrial Park, 88460 Kota Kinablu, Sabah, Malaysia
azura@polikk.edu.my

³Electrical Engineering Department, Politeknik Sultan Azlan Shah,
Behrang Stesyen, 35600 Behrang, Perak, Malaysia
fauzi_ghani@psas.edu.my

Abstract: This paper studies the effectiveness of a cuisine blender machine that uses a high-speed and powerful motor to blend a mixture of substances in a short and effective time. This machine was designed using a Programmable Logic Controller (PLC) control system with an AC motor control system. The operation of this machine is controlled through three modes of time selection until it reaches a maximum speed of 1200 r.p.m. The PLC is used to manage the rotation of the motor at the time mode range of 15, 30, and 45 minutes. The blade will rotate and blend the substances in one direction at a set speed. The study results show that blended substances production is more acceptable when the production productivity increases by four times, or 20 kg per day. The timer in this machine also allows the production of three types of blended substances with different levels of fineness. With the innovation of this blender machine, this product will support SMEs to strengthen their scientific and technological capacity to move towards being more sustainable, low-cost, safe, and high productivity.

Keywords: blender; PLC; larger quantity; SMEs industries

1.0 Introduction

Most food SME companies produce food pastes in various cuisines consisting of onion, garlic, ginger, lemongrass, galangal, and chili. Some ingredients, such as ginger, lemongrass, and galangal, need to be blended longer than others because of their more complex and fibrous structure. Therefore, the operator needs to mix these ingredients and remix them with other ingredients to ensure an even paste mixture. In the production of food paste products, the mix quality and the blender's rotation time are crucial. Therefore, using industrial blender machines is very important to increase the output productivity of a product paste. Previous studies have shown that the grinding process is vital for promoting uniformity (M. Aswini, 2020). A blender grinds various ingredients to produce a paste where the pieces have been broken down into microscopic particles with the correct water ratio. A blender will use a multi-blade system consisting of multiple blades tilted at various angles and operating at very high speeds to chop and mix ingredients. There is significant research to understand how blade design and container shape can be adapted to produce optimal patches. In addition, some studies examine essential fluid and particle dynamics to assist in identifying to achieve the optimum patches. The use of machines and the type of ingredients used are necessary to ensure a uniform flow of the materials used through continuous mixing in one tank (Abdulmalik. et al., 2014). According to (M. Aswini, 2020), if this process is not carried out correctly, the ingredients will not mix, and the quality of the mixture will be affected. The type and quantity of ingredients to be mixed should be considered when choosing a blender to match the product's quality with the machine's speed (Maitraye Sen et al., 2017). This research article presents the design and construction of

a material grinding system for use as a food paste. The method of this machine is to avoid some manual procedures, such as automatic timing installation for different ingredients, and it is suitable for various types of SME products. It is expected to optimize production time and operational processes.

2.0 Methodology

Four processes use in this project, which are the designing process (drawing machine using Solid works), fabrication process (fabricating body machine), wiring process (AC motor and PLC connection), and testing process (evaluating the machine with different load and rotation time). Detail explanation of the process will explain in 2.2 until 2.6.

2.1 Block Diagram

Fig. 1 shows the block diagram of the cuisine blender machine. Each section is designed to provide strength and stability to the system during operation to obtain an efficient output. The AC power supply will supply power to the PLC and motor through a Direct On-Line control mechanism. The push button as a start button will give input signal information to the PLC. Three Timers connected to the PLC to control the motor operation time and blade rotation.

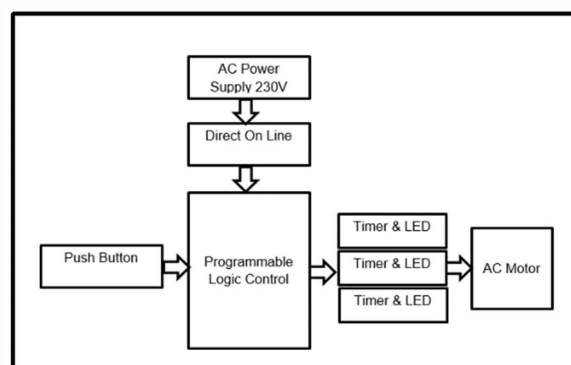


Fig. 1 Block diagram of cuisine blender machine

2.1.1 Operation of the machine

Cuisine Blender machine provides three mode time selection; Mode A: 15 minutes; Mode B: 30 minutes and Mode C: 45 minutes.

Mode A/B/C: 15/ 30/ 45minutes

1. When the Push Button 1 ON button is pressed, the LED1 indicator light goes ON and the blender motor will operate and STOP after 5/ 10/15 minutes for inserting the water in the tank. The LED1 indicator light goes out and the LED2 starts to light up.
2. Push Button 2 ON is pressed, the LED 2 indicator light still goes ON and the blender motor will operate and STOP after 5 /10/15 minutes for inserting the water in the tank. The LED2 indicator light goes out and the LED3 starts to light up.
3. Push Button 3ON is pressed, the LED3 indicator light still goes ON and the blender motor will operate and STOP after 5/ 10/15 minutes. The LED3 indicator light goes out.
4. Finish the work process for mode selector 15/30/45 minutes.

2.2 Materials/tools/software used for Experiments

Single-phase motor, drilling machine, grinding machine, and milling machine were used during the machine's construction. The material of the body machine uses aluminum stainless steel significantly improves access to hygiene teams and reduces maintenance time. All drawing parts are successfully assembled and simulated in solid work software for further analysis.

2.3 Description of the Cuisine Blender Machine

The cuisine blender machine consists of the mainframe, iron bowl, PLC board, and power transmission.

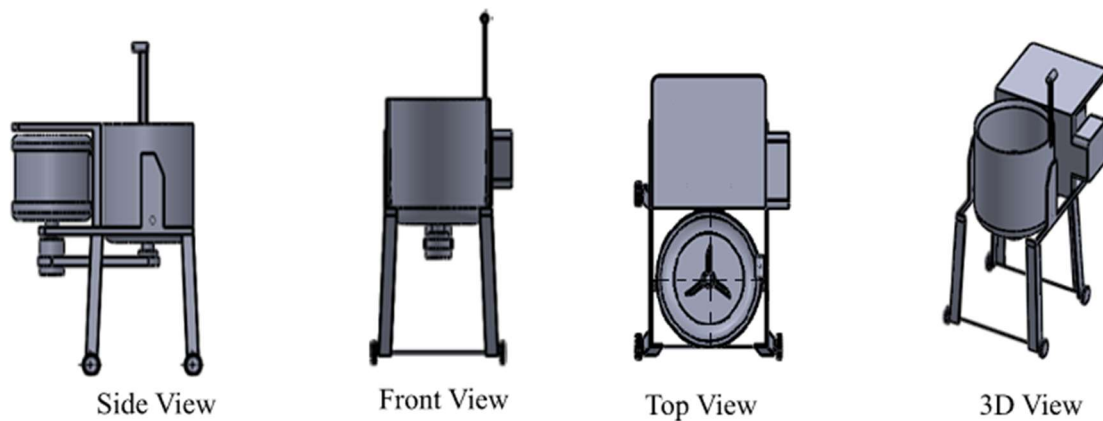


Fig. 2 Drawing of Cuisine Machine by Solid Works

2.4 Power Transmission System

The blade is driven by a 0.8 KW AC motor. The motor is directly connected to the vertical shaft, which transfers the rotary motion to the edge. A PLC board was used to vary the speed of the AC motor.

2.5 PLC system

The PLC board was used to automatically limit the time to rotate and stop the machine.

2.6 Evaluation of the cuisine blender machine

Machine blend load and time were the main items of the performance evaluation. These parameters were evaluated at different times (15, 30, and 45 minutes) and other batch loads (2, 4, and 6 kg).

2.7 Economic Evaluation

According to the report of Iowa State University (2015), Farm machinery costs can be divided into two categories: annual ownership costs, which occur regardless of machine use, and operating costs, which vary directly with the amount of machine use. The operation costs were calculated by calculating the fabrication, fixed, and variable costs. Estimation of annual and hourly operational expenses of the power-driven cuisine blender machine was based on the capital cost of the repairs and spare parts, labor cost, and devaluation.

3.0 RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 Laboratory Test Results

After completion of fabrication, the cuisine blender machine is switched to examine the effects of rotational time by using lemon grass as a load. Performance indicators such as load and time are used to assess the achievement of the built-in machine function. Table 1 shows the performance evaluation of the machine between time and batch load ingredients in kg. For batch loads at 15-minute rotations with 2 kg and 4 kg loads, the results show that the material mix is more than 90% and the quality of the mixed material is high. For the batch load of 6 kg, the results show that the mixture is loaded more than 90%, but the quality of the mixed material is less. For a 30-minute rotation, group loads of 4 kg, 5 kg, and 6 kg produced a mixture of more than 90%, and the quality of the mixture was good.

Table 1 Machine blend efficiency of tested lemon grass

Minutes of rotation	Batch load, kg		
	2kg	4kg	6kg
15	Good	Good	Moderate
30	Good	Good	Good
45	Good	Good	Good

Remarks

Good: blend more than 90% and highly blended substances quality

Moderate: blend more than 90% but less blended substances quality

3.2 Project Return on Investment, ROI

Table 2 shows the total variable and fixed costs of cuisine and commercial blender machines.

3.2.1 Fixed cost

A fixed cost is a cost that does not vary in the short term, irrespective of changes in production, sales levels, or other measures of activity. A business's actual operating expense, such as a rent payment, cannot be avoided. The concept is used in financial analysis to find the breakeven point of a business.

3.2.2 Variable cost

Variable costs are costs that vary with output. Generally, variable costs are constant relative to labor and capital. Variable costs may include wages, utilities, and materials used in production. Table 2 shows the calculation for 1 unit of cuisine blender machine with a total substance load in a day of 20kg, working hours in the day with three hours for one person, and working days for the month 24 days.

Table 2 Total Variable and Fixed Cost of Cuisine Blender Machine

No	Item	1 Unit Cost	Unit/day	RM per month	RM per year
A	Variable costs				
i	Electricity	RM 2/day	1 unit/day	RM 48	RM576
ii	Human Labour	RM 15/person	1 person/day	RM 360	RM4320
iii	Repair and maintenance	-	-	RM 20	RM 100
	Total variable cost			RM428	RM4996
B	Fixed costs				
i	Frame, PLC, AC motor, Blade and ect	-	-	RM 13910	RM 13910
	Total Fixed cost			RM13910	RM13910
	Total cost (year) (variable + fix cost)				RM18906

Table 3 shows the calculation for a commercial blender by assuming the use of three units of commercial blender machine with a total substance load in a day of 20kg, working hours in the day with 8h for 3 persons, and working days for month 24 days.

Table 3 Total Cost of Commercial Blender

No	Item	1 Unit Cost	Unit/day	RM per month	RM per year
A	Variable costs				
i	Electricity	RM 2/day	3 units/day	RM 144	RM1728
ii	Human Labour	RM 15/person	5 person/day	RM 1800	RM21600
iii	Repair and maintenance	-	-	-	-
	Total variable cost			RM1944	RM23328
B	Fixed costs				
i	Blender Machine	RM500	3 units/day	RM 1500	RM 1500
	Total Fixed cost			RM1500	RM1500
	Total cost (year) (variable + fix cost)				RM24828

Return on Investment (ROI) = (24828/18906) = 1.3 times

The results show cuisine blender machine is 1.3 times cheaper than a commercial blender and gets the benefit in 1 year. Apart from low-cost data, it also indicates cuisine blender machine savings of up to 30% over the commercial blender. The critical parameter of any product which determines its success rate is the cost of the device (Ravichandran, P. 2019).

4.0 Conclusion

This innovative cuisine blender machine is expected to meet the demands of small and medium Enterprises (SME) industries in producing low-cost machines with high-productivity products. The tangible outcome of the operation of the cuisine blender machine is as follows; increased the productivity of finely blended mixture output by more than three times, approximately 20 kg per day, compared to the previous type of machine. This project also

impacts to Sustainable Development Goals that were achieved in SDG 8, where this project will prepare a workforce in the industry that can integrate the conventional electrical system with PLC technology. It also covers SDG12, while this project will support SMEs to strengthen their scientific and technological capacity to move towards more sustainable consumption and production patterns. Lastly, SDG 17 with the involvement of various stakeholders in developing cuisine blender machines will facilitate the collaboration between TVET educational institutions and industries involved.

5.0 Acknowledgements

The research grant was obtained from the Public-Private Research Network (PPRN), Ministry of Higher Education (MoHE), amounting to RM36,000, and RM4,000 from SME D ROI F&B Industries. Special thanks to Zainora Binti Kamalludin and Ts. Fauzi Bin Othman is a researcher in this project.

References

- M. Aswini, B. Yuganya (2020), Properties of food ingredients during processing in a domestic mixer grinder and subsequent storage: A review *Journal of Food Process Engineering*
- Abdulmalik, I.O., Amony, M.C., Akonyi, N.S., Mgbemena, C.O., Aaron-Orsu, C.J., & Ambali, A.O. (2014). Design of a Manual Table-Top Grinder (MaTToG). *Scholar Journal of Engineering and Technology*; 2(6A):812-816.
- Maitraye Sen et. al (2017) Analyzing the Mixing Dynamics of an Industrial Batch Bin Blender via Discrete Element Modeling Method access: <https://www.mdpi.com/journal/processes>
- Lowa State University. 2015.Estimating farm machinery costs.
- Ravichandran, P; C.Anbu, S.Sathish Kumar; A.Sakthivel; S.Thenralarasu, (2019). Design and Fabrication of Automatic Onion Peeling and Cutting Machine, *International Journal Of Scientific & Technology Research* Volume 8, Issue 12, December 2019

Fabrication of Angle Tool Bit Holder

Al Stanley Anak Nohe^{1*}, Rexca Anak Jamit², Lau Ong Yee³

^{1,2,3}Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Kuching, Malaysia
*stanley@poliku.edu.my

Abstract: A bench grinder is an equipment used in mechanical workshops to grind and sharpen a tool bit or other tools. This study aims to fabricate an angle tool bit holder for students in the Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak. The invention's objectives are to improve the accuracy of the tool bit angle, reduce time consumption and improve the safety of tool bit grinding. Every so often, students or users utilize a significant amount of time to grind a tool bit; therefore, the accuracy of the tool bit is inaccurate or imprecise. Additionally, how students manually grind a tool bit is hazardous. Twenty-three students from DKM1A were involved in an experiment to verify the outcome of the product. Every student was asked to grind a new tool bit twice, first manually without any supporting device and secondly using the tool bit holder. Time taken for both processes and the accuracy mark of tool bit recorded. Based on the result, the accuracy of the tool bit angle improved by approximately 43% on average for all students. The time consumption of the tool bit grinding decreased from 5 minutes 36 seconds to 4 minutes 42 seconds on average. Regarding safety factors, from the respondent's survey form, the result shows that 91.3 % of them agreed that the used of the tool bit holder is safer compared to the conventional way. The purpose or intention of this project had been achieved and accomplished. The tool bit can be grinded effortlessly and smoothly in a short amount of time, along with improving the accuracy of the tool bit.

Keywords: Bench grinder, Grinding, Tool bit

1. Introduction

A bench grinder is an equipment used in mechanical workshops to grind and sharpen a tool bit or other tools. The lathe machine uses a tool bit or cutting tool to do a turning operation. Several turning functions include tapered turning, spherical generation, hard turning, facing, parting, grooving, boring, drilling, knurling, reaming and threading, each process having its cutting tool. A cutting tool that is stationary against the rotating position is advanced as the workpiece to be machined is held and rotated in a lathe chuck. Metal can be removed from the job with ease since the cutting tool's substance is more rigid than the workpiece (Madireddy, 2014). Some requirements for a good finishing in a lathe operation include cutting tool angle and dimension. Additionally, tool materials are required; the optimum qualities are toughness, hot hardness, and wear resistance (Juneja, 2003). According to (Clark, 2013), it is important to grind a tool bit less longer to prevent it become too hot that may form a minute crack. Every so often, students or users utilize a significant amount of time to grind a tool bit; therefore, the accuracy of the tool bit is inaccurate or imprecise. Additionally, how students manually grind a tool bit is hazardous. The invention's objectives are to improve the accuracy of the tool bit angle, reduce time consumption and improve the safety of tool bit grinding. This invention aims to fabricate an angle tool bit holder or tool rest, especially for single-point cutting tools. **Fig. 1.** shows the tool bit for the machining process (Sabhadiya, 2022), and the terminology of single point cutting tool (Athaluri, 2021) is shown in **Fig. 2.**

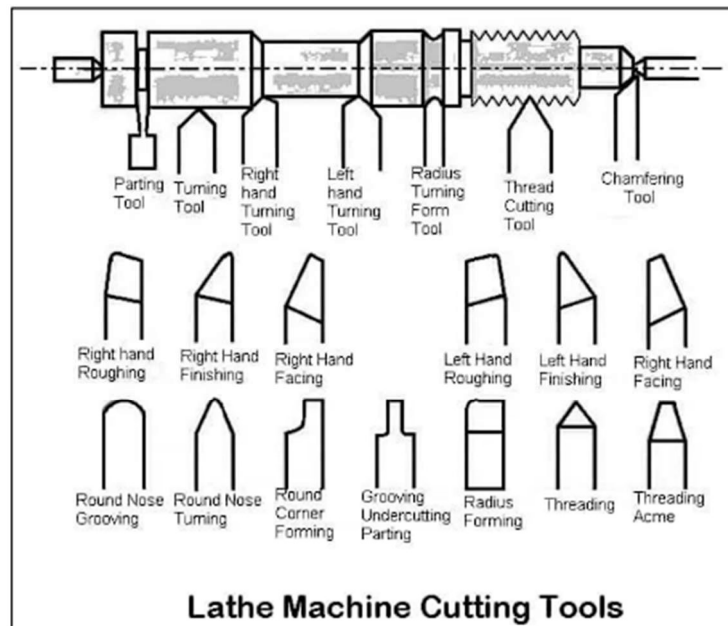


Fig. 1. Types of tool bit for machining process (Sabhadiya, 2022)

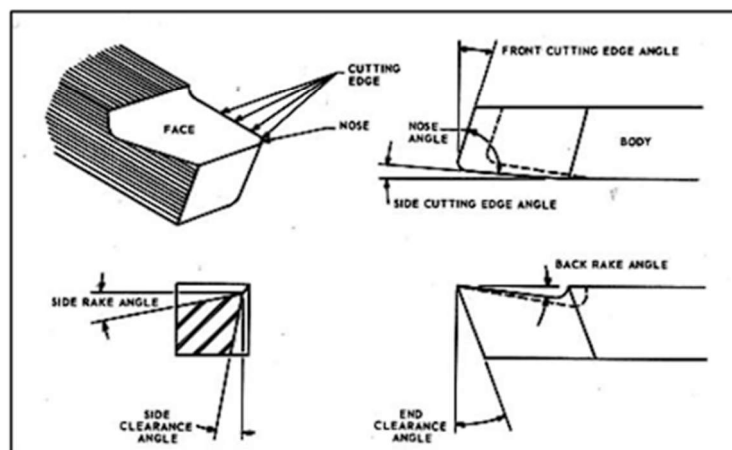


Fig. 2. The terminology of single point cutting tool (Athaluri, 2021)

2. Methodology

The final design of the angle tool bit holder as shown in **Fig. 3.**, has been done by using Autodesk Inventor software. The fabrication involved several process such as milling, turning, drilling and welding. The material used are mostly mild steel as shown in the **Fig. 4.** The concept of this invention is it help the user to fix the grinding angles such as side rake angle, side clearance angle and end clearance angle during the grinding process. The tool bit holder can be moved in X and Y axis in order to grind the tool. The height of the tool bit holder also can be adjust depend on the height of the grinding wheel that had been used. Twenty-three students from DKM1A were involved in an experiment to verify the outcome of the product. Every student was asked to grind a new tool bit twice, first manually without any supporting device and secondly using the tool bit holder. Time taken for both processes and the accuracy mark of tool bit recorded to determine the outcome.

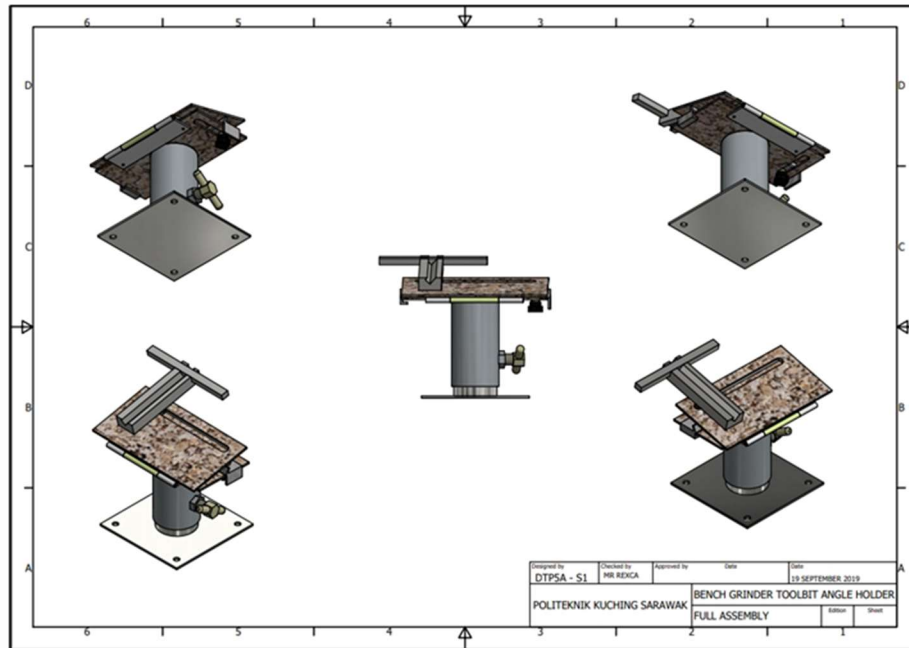


Fig. 3. Final design of the angle tool bit holder



Fig. 4. Tool bit holder in front of the bench grinder

3. Result and Discussion

Result in **Fig. 5.** shows the accuracy marks of each student doing the tool bit grinding process which are done manually and by using the tool bit holder. The accuracy is measure by measuring the angle of the side rake angle and the side clearance angle of the tool bit. The result show the accuracy of the tool bit has increased when using the tool bit holder compare to conventional way. In average, the accuracy marks of the tool bit increased by approximately 43%. The first objective has been achieved which is to improve the accuracy of the tool bit angle.

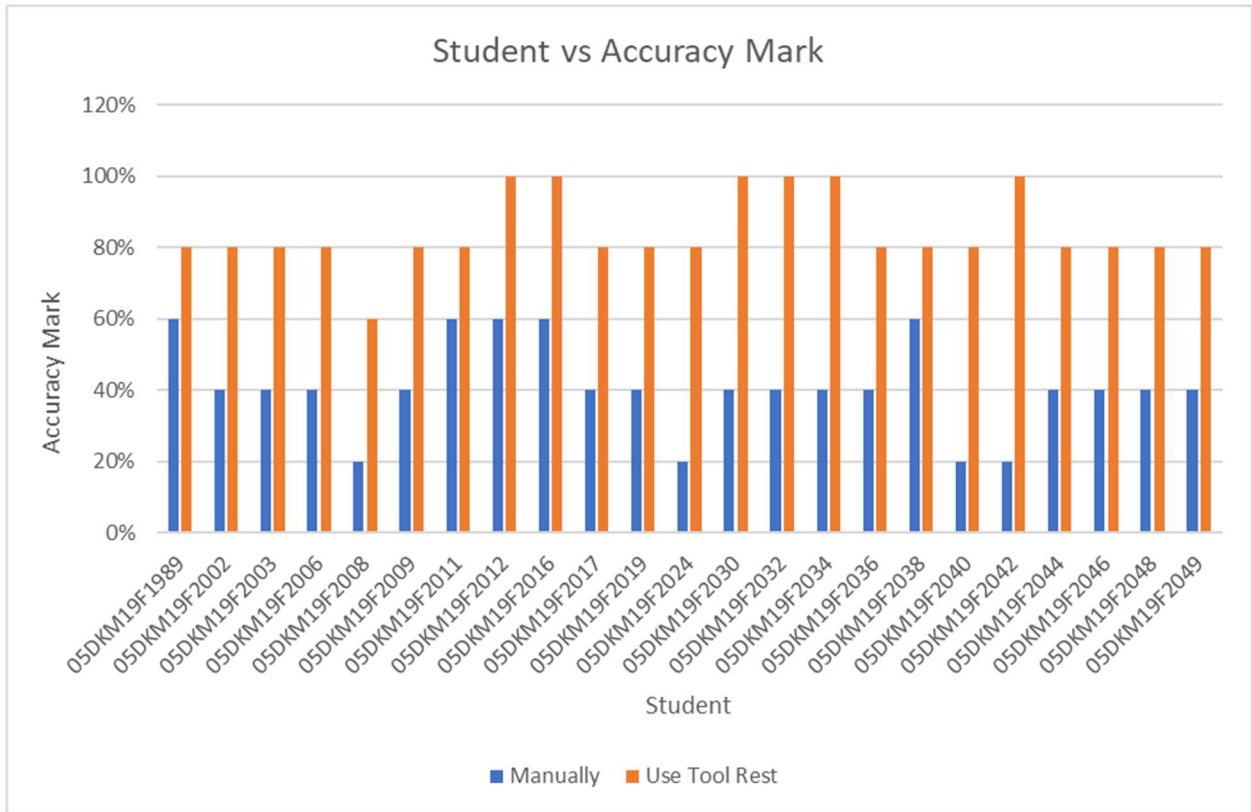
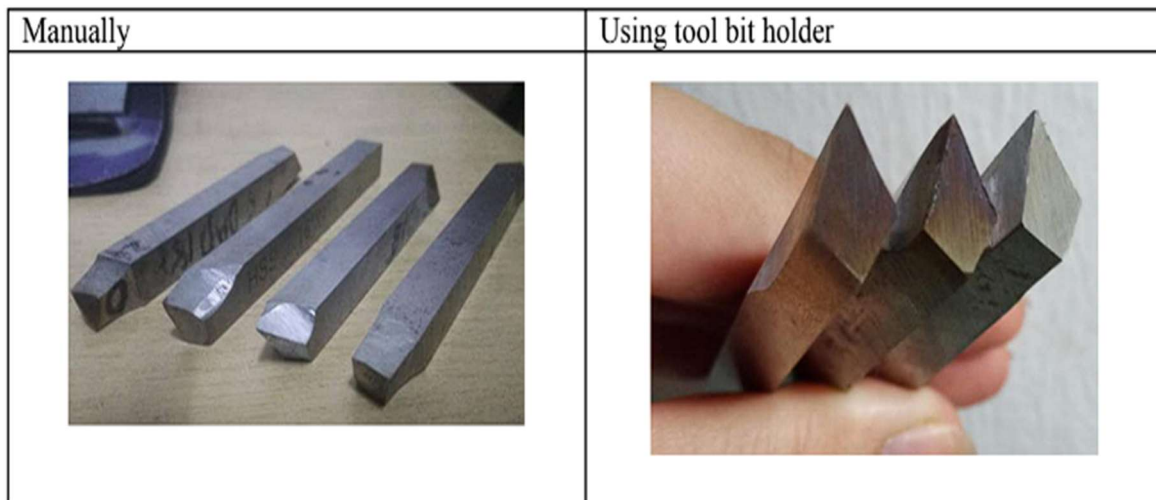


Fig. 5. Student vs accuracy mark

Next is the tool bit grinding result with and without the use of the angle tool bit holder. The outcome of the result is shown in the **Table 1**.

Table 1. Example of the tool grinding result



Result in **Fig. 6**. shows the grinding duration time for each student during the grinding process that is manually grind and by using the tool bit holder. The result shows the time taken slightly decreased when they use the tool bit holder during the grinding process. In average, student spent approximately 5 minutes and 35 seconds when they doing the process manually and 4 minutes and 42 seconds when the use the tool bit holder. The second objective has been achieved which is to reduce the time consumption of tool bit grinding.

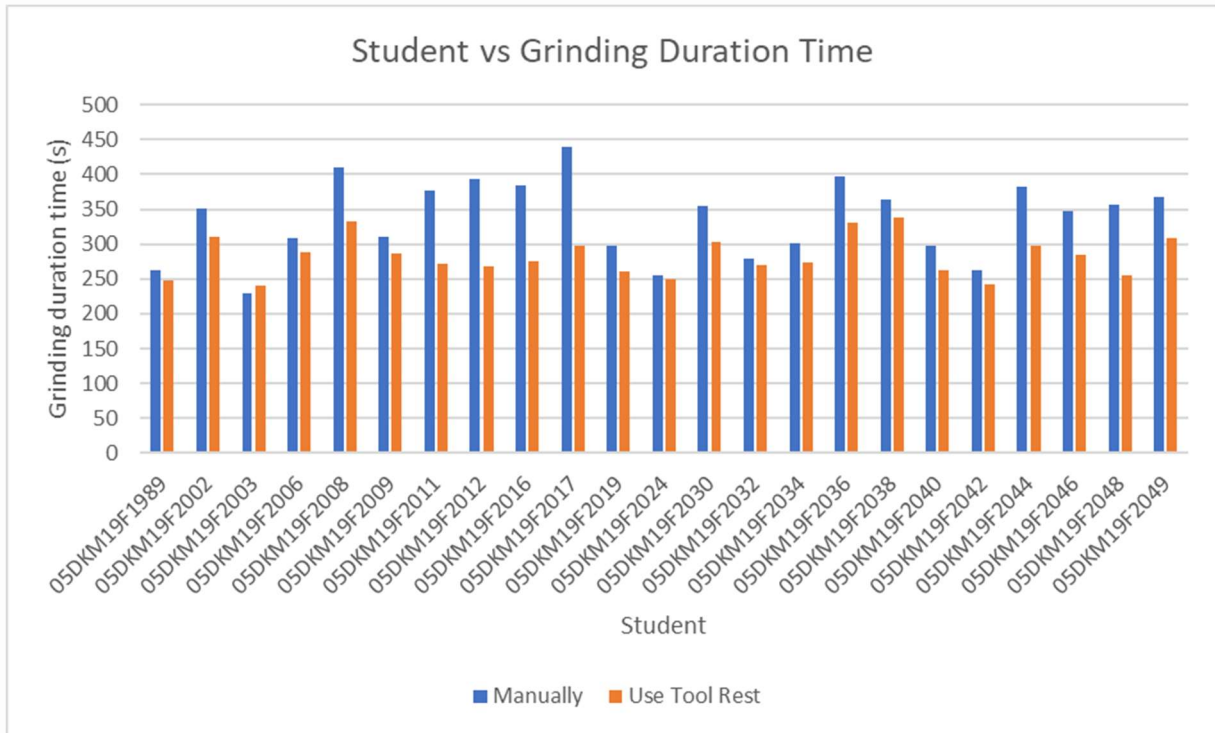


Fig. 6. Student vs grinding duration time

Fig. 7. show the result of the student’s respond regarding on the safety factor when they are doing the grinding process by using the tool bit holder. In total, there are approximately 91% of them agreed and strongly agreed that they feel comfortable and safe when using the tool bit holder compare to grinding the conventional way. The third objective has been achieved which is to improve the safety of tool bit grinding.

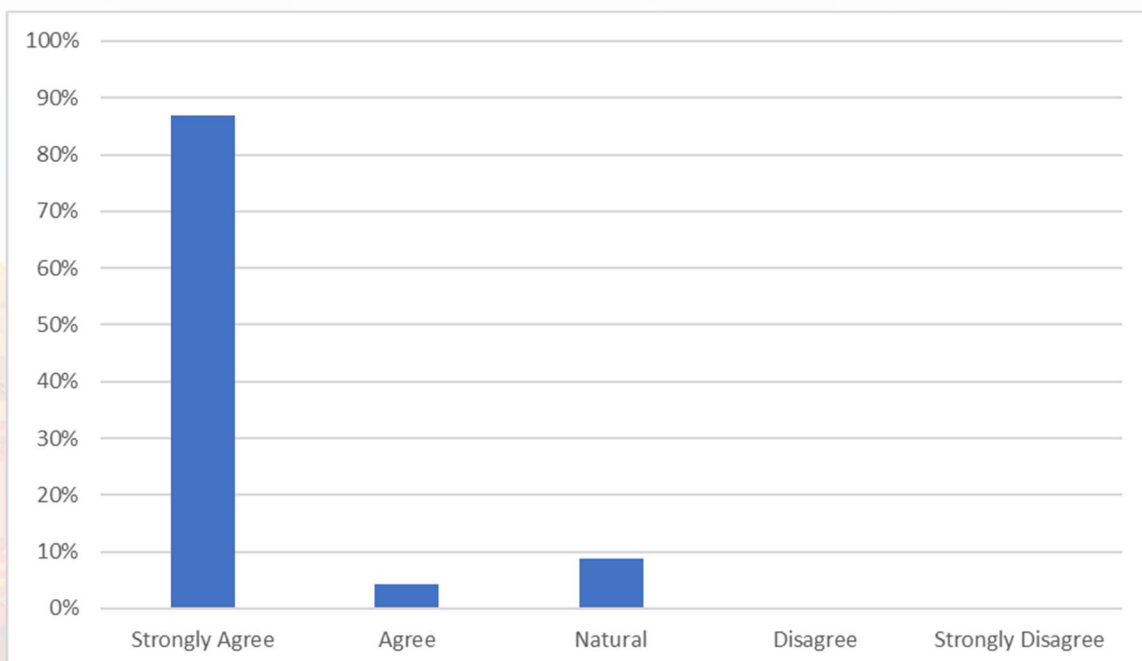


Fig. 7. Students vs responds on safety

4. Conclusion

In conclusion, based on the result, the accuracy of the tool bit angle improved approximately 43% in average for all students. The time consumption of the tool bit grinding decreased from 5 minutes 36 seconds to 4 minutes 42 seconds in average. In term of safety factor, from the respondent survey form, the result shown 91.3 % of them agreed that the used of the tool bit holder is safer compared to the manual process. The purpose of this project had been achieved and accomplished all the objectives which are to improve the accuracy and the safety and to shorten the time taken during the tool bit grinding process.

5. References

- Athaluri, S. K. (2021, August 10). BASIC METAL CUTTING THEORY- CUTTING TOOLS-terminology- tool materials. Retrieved August 25, 2022, from <https://mydigitalnews.in/basic-metal-cutting-theory-cutting-tools-terminology-tool-materials>
- Clark, D. A. (2013, August 31). Metal Turning on the Lathe (Crowood Metalworking Guides). Crowood.
- Juneja, B. L. (2003). *Fundamentals of Metal Cutting and Machine Tools*. New York, United States: Macmillan Publishers.
- Madireddy, J. (2014, August 20). Importance of Lathe Machine in Engineering Field and its usage. Retrieved August 30, 2022, from <https://engineeringresearch.org/index.php/GJRE/article/view/1051>
- Sabhadiya, J. (2022, March 7). Lathe Machine Operations and Lathe Cutting Tools. Retrieved August 25, 2022, from <https://www.engineeringchoice.com/lathe-machine-operations-and-cutting-tools/>

THERMAL COMFORT IN INDOOR AND OUTDOOR SPACES: A METHODOLOGY

Zenty Razilany Binti Sahari^{1*}, Al Stanley Anak Nohe², Mohd Sarhan Bin Othman³

^{1,2,3}Department of Mechanical Engineering
Politeknik Kuching Sarawak, Sarawak, Malaysia
zenty@poliku.edu.my
stanley@poliku.edu.my
m.sarhan@poliku.edu.my

Abstract: This paper presents types of methods on assessing the thermal comfort in various situations for indoor and outdoor spaces. A numbers of methods are being reviewed. The comparison of the comfort assessment with the results of the survey showed that the adaptive models provided a broader acceptance of the measured environmental conditions, in line with the broader acceptance demonstrated by the users. For outdoor experiment, the questionnaire comprised questions regarding: age, gender, thermal comfort in the shade and in the sun, thermal comfort in different points of the square. Three possible answers on the thermal sensation scale were offered to the respondents. Thermal comfort evaluation has been conducted according to the adaptive model that provides a wider acceptance of the measured environmental condition. Although different method being used to accessing the thermal comfort in various location, indoor or outdoor there are a few method that best describe the thermal comfort condition.

Keywords: Thermal comfort; Indoor; Outdoor; Building; mean vote; Predicted percentage dissatisfied; Predicted percentage dissatisfied

1.0 Introduction

This paper presents types of methods on assessing the thermal comfort in various situations for indoor and outdoor spaces. A numbers of methods are being reviewed and some important parameter involve includes the area of assessment, indoor or outdoor condition, age groups, climate, the development and test of a new method has been discussed.

Thermal comfort is commonly defined as the condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment. The measuring of the current surface temperature of different zone was performed during different season for different situation to determine the maximum heating up of horizontal surfaces. Researches to determine the influence weight of each influencing factor (individual factors and environmental factors) on thermal comfort are reviewed in the following journal:

- The thermal comfort of urban pedestrian streets in the severe cold area of Northeast China.
- Thermal comfort in dessert refugee camps: An interdisciplinary approach.
- Thermal comfort of pedestrian spaces and the influence of pavement materials on warming up during summer.
- Thermal comfort evaluation in cruise terminal.
- On the determination of the thermal comfort conditions of a metropolitan city underground railway

The study of occupants' perception in a building (indoor) of buildings thermal environment can be understood by conduct a survey or experiment on the facilities. It also played as a good role in obtaining data due to their different activities. The differences of metabolic rate according to person activities, individual and environment factors also influence the thermal comfort and can be used to test the applicability of the PMV-PPD model in free-running buildings. The methodology for the simultaneous subjective (questionnaire and survey) and objective (thermal environment monitoring) evaluation of thermal comfort in commercial buildings is for the determination of the preferred comfort conditions are reviewed in the following journal:

- An energy efficiency assessment of the thermal comfort in an office building.
- Objective and subjective evaluation of thermal comfort in Loccioni Leaf Lab ,
- Adaptive Thermal comfort in University classroom in Malaysia and Japan ,
- Thermal comfort models and pupils' perception in free-running school buildings of a mild climate country

The focus of this review is twofold. First, to provide an overview of methodology to study thermal comfort in indoor and outdoor spaces. Second, to discuss a comparison between indoor and outdoor thermal comfort assessment that has been reviewed. Subsequently, a discussion of general framework for assessing the behavioural aspects of indoor and outdoor thermal comfort and identify the need for predicting tools in design and planning that address the thermal comfort.

2.0 Methodology

Outdoor spaces are important to sustainable cities because they accommodate daily pedestrian traffic and various outdoor activities and contribute greatly to urban livability and vitality (Chen & Ng, 2012). On the contrary, in industrialized countries, on average, people spend more than 90% of their time indoors. While there have been many studies on thermal comfort of people staying in indoor environments, relatively few have investigated outdoor thermal comfort and its determinants (Figueiredo et al., 2017). Given the range of methods along these lines, a general review for thermal comfort study for outdoor and indoor thermal comfort conditions will be beneficial to researchers and practitioners.

3.0 Study Site

A thermal comfort survey, including spot measurements of environmental parameters, was conducted directly in a Levantine Arabic dialect similar to that spoken by the refugees. In addition, a social survey was conducted to record the views of refugee families on shelter design, adaptation methods, satisfaction and preferences (Albadra, Vellei, Coley, & Hart, 2017).

The study site is located at Harbin Centre Avenue, close the Songhua River. The pedestrian street contains leisure area, grassland and other recreational areas. The Centre Avenue is not only the top choice for the locals' entertainment and shopping, but also a must for tourists. People often take a walk, rest, go shopping and sightseeing in the Street (Jin, Liu, & Kang, 2017).

The chosen building for this study is an office building located in College of North Atlantic, Qatar numbered as building 7. It is a two story office building with gross area of about 3,184 m². Each floor can be divided into East and West Zones. The experiment was conducted in the West zone of the ground floor with a gross area of about 657 m². There are total 22 personal offices, 1 staff lounge and 1 equipment room in this experimental zone, which is served by three AHUs. Chilled water is provided by the campus central plant and no heating device is in use. Each office is served by one VAV terminal box controlled with local thermostat. Except office 7110a and 7110b, each office is occupied by one university instructor and 14 of the total 20 occupants agreed to participate in the study (Zhao, Houchati, & Beitelmal, 2017).

A twofold strategy, comprising in-situ measurements and user surveys was implemented. A total of 20 independent field measurements of thermal comfort parameters underwent in 2 facilities of cruise terminal located in Portugal (Cardoso et al., 2017).

The measuring of surface temperatures was conducted in the centre of the city of Niš, on the main pedestrian surface. Niš has a moderate continental climate with the mean yearly temperature of 11.4°C. The hottest month is July with the mean temperature of 21.3°C, and the coldest month is January with the mean temperature of 0.2°C (Djekic, Djukic, Vukmirovic, Djekic, & Dinic Brankovic, 2018).

The methodology is based on the intermediate protocol level for the evaluation of thermal comfort as suggested by ASHRAE's Performance Measurement Protocols for Commercial Buildings. It is applied in the office spaces of the Loccioni Leaf Lab, located in the province of Ancona, Italy, during the summer period. The study is utilized for the identification of serious thermal comfort issues but also for the determination of the preferred comfort conditions in the Leaf Lab office spaces (Laskari et al., 2017).

In Malaysia, study locations were chosen in Shah Alam and Kuala Lumpur, both within the Klang Valley, located on the southwest of the Malaysian peninsula. In Japan, study locations were selected in Fukuoka, the capital of Fukuoka Prefecture, which is located on the northern coast of Kyushu Island. The Klang Valley experiences a tropical rainforest climate (i.e. it is hot and humid throughout the year) Fukuoka's climate is categorized as humid subtropical, with mild winters and hot humid summers. Surveys were conducted during the 2014 boreal summer season, when climatic conditions were most similar in both locations. The mean annual temperature and humidity in Malaysia are 27.0 C and 80%, respectively. During the Fukuoka summer season, mean temperature and humidity are 26.9 C and 70%, respectively. Three universities participated in this study: Universiti Teknologi MARA (UiTM) Shah Alam campus and Universiti Teknologi Malaysia (UTM) Kuala Lumpur campus in Malaysia, and Kyushu University (KU) Chikushi campus in Japan. The UiTM and KU campuses are located in suburban areas, while UTM is in an urban area. Classrooms used in this study were occupied by lecturers and students and were picked randomly after securing the permission of the Dean of each university faculty. In total, six classrooms in the building of the Malaysia Japan International Institute of Technology (MJIT) of UTM, and 14 classrooms in the building of the Faculty of Mechanical Engineering at UiTM were used (Zaki, Damiani, Rijal, Hagishima, & Abd Razak, 2017).

The study was done in the hospital wards in Singapore and the special features of the wards include; (i) high occupant density so the cooling load is high and the thermal conditions can be severe, (ii) large shared open spaces with few obstacles, implying potential alignment for good natural ventilation design, (iii) different thermal comfort levels of patients and health care staff due to their different activities. Patients are lying down or seated most of the time so they have lower metabolic rate, while health care staff are walking around to take care of patients so they have higher metabolic rate (Lan, Tushar, Otto, Yuen, & Wood, 2017).

The experimental campaign took place along the underground section of Line 3 of the Athens Metro, from the terminal station of Egaleo, at that time, to DoukissisPlakentias station, which is 16.4 km long and includes 16 stations DoukissisPlakentias station is the terminal point for certain trains on Line 3, while others emerge at the surface level and using the network of Suburban Railway reach Eleftherios Venizelos International Airport (Katavoutas, Assimakopoulos, & Asimakopoulos, 2016).

The large majority of the thermal comfort studies in classrooms were performed in heated and mechanically ventilated spaces. In free-running spaces, occupants' expectations tend to be different and a lack of information was detected. This study is based on a large experimental campaign survey carried out during 2014 in 10 educational spaces of 6 educational buildings of different levels. All the spaces are located in Viseu in the central region of Portugal (Almeida, Ramos, & De Freitas, 2016).

2.2 Field Data Collection

There are two common sampling methods when conducting thermal comfort surveys, transverse and longitudinal. Due to security restrictions in the desert refugee camps and the nature of the survey that mandated interviewing the individuals, a repeated transverse survey was used. The families were selected randomly. Given the range of backgrounds, intra-household dynamics, education and literacy levels, all surveys were administered through interview (Albadra et al., 2017). The design of the questionnaire refers to the existing research, and is divided into basic information and thermal comfort investigation. The basic information section includes gender, age, time of residence and dressing. The question of thermal comfort investigations involves the local thermal comfort of the respondents at that time. Respondents were asked to describe their thermal comfort through a 5-level scale, ranging from very comfortable (2) to very uncomfortable (-2) (Jin et al., 2017).

The PMV index should be calculated using 6 inputs according to Fanger's theory. As shown in Equation 1, air temperature, mean radiant temperature, relative humidity, air velocity, metabolic rate and clothing level are the six factors that determine the PMV index. The former first 4 inputs are measurable parameters which can be obtained through sensors and the latter 2 inputs need evaluation through subjective studies like survey feedbacks from the occupants.

$$PMV = f(T_a, T_{mra}, RH, V_a, MR, CL) \quad \text{Equation (1)}$$

The survey was designed based on the ASHRAE standard including three major parts regarding occupants' sensation of indoor thermal comfort on a seven-point scale from cold (-3) to hot (+3),

occupants' personal values like their activity levels and cloth levels and also their adaptive actions. Table 1 shows the rating scale with evaluated parameters (Zhao et al., 2017).

Table 1. Rating scale with evaluated parameters (Zhao et al., 2017)

Rating scale value	Thermal comfort evaluation	Thermal comfort satisfaction
+3	Hot	Very satisfied
+2	Warm	Satisfied
+1	Slightly Warm	Moderately satisfied
0	Neutral	-
-1	Slightly cool	Moderately unsatisfied
-2	Cool	Unsatisfied
-3	Cold	Very Unsatisfied

The comparison of the comfort assessment with the results of the survey showed that the adaptive models provided a broader acceptance of the measured environmental conditions, in line with the broader acceptance demonstrated by the users (Cardoso et al., 2017).

For outdoor experiment, the questionnaire comprised questions regarding: age, gender, thermal comfort in the shade and in the sun, thermal comfort in different points of the square. Three possible answers on the thermal sensation scale were offered to the respondents: hot and uncomfortable, warm and slightly uncomfortable, and comfortable. The survey also included the observation of the users, regarding: clothing level, analysis of drink consumption and level of users' activity (standing, walking slowly, walking moderately and walking fast) (Djekic et al., 2018). Compare to indoor experiment, data were obtained through indoor field measurements and questionnaire survey, which were performed simultaneously (Zaki et al., 2017). Due to tender age, in the kindergarten children were asked to choose between three images, which represented cold, neutral and hot environment, and then paint it. Educators helped during this process guaranteeing that responses were individual and not affected by the other colleagues' answers (Almeida et al., 2016).

2.3 Experiment Facility

2.3.1 Scales and terminology

At the desert refugee camps, the thermal comfort scales were the standard 7-point ASHRAE thermal sensation scale and the 5-point thermal preference scale. The thermal sensation scale records an occupant's Thermal Sensation Vote (TSV) on a scale of (hot to cold), while the thermal preference scale asks the occupant what their preferred sensation is (Thermal Preference Vote, TPV) (Albadra et al., 2017).

PET was selected as the reference outdoor thermal comfort index. PET is defined as follows: when one (male, a height of 180cm, a body weight of 75kg, a clothing thermal resistance of 0.9clo, a metabolic rate of 80W) is in a certain environment, his core temperature and skin was the same as which in a typical room (the average radiation temperature is equal to the air temperature; the water vapour pressure is 1200Pa; the air velocity is 0.1m/s), then the air temperature of this typical room is equal to the physiologically equivalent temperature (PET) (Jin et al., 2017).

The survey was designed based on the ASHRAE standard including three major parts regarding occupants' sensation of indoor thermal comfort on a seven-point scale from cold (-3) to hot (+3), occupants' personal values like their activity levels and cloth levels and also their adaptive actions. Table 2 shows the rating scale with evaluated parameters. To evaluate the thermal comfort in an air conditioned building, the experimental zone temperature is pushed to 18°C as low limit and 26°C as high limit regularly using intervention plan (Zhao et al., 2017).

Table 2. Rating scale with evaluated parameters (Zhao et al., 2017)

Rating scale value	Thermal comfort evaluation	Thermal comfort satisfaction
+3	Hot	Very satisfied
+2	Warm	Satisfied
+1	Slightly Warm	Moderately satisfied
0	Neutral	-
-1	Slightly cool	Moderately unsatisfied
-2	Cool	Unsatisfied
-3	Cold	Very Unsatisfied

In indoor building, the methodology is based on the intermediate protocol level for the evaluation of thermal comfort as suggested by ASHRAE's Performance Measurement Protocols for Commercial Buildings (Laskari et al., 2017).

To investigate the thermal comfort conditions in the unique and complex underground railway environment in the Athens Metro during the summer period of the year, the analysis was based on the PMV and PPD indices, since both indices are incorporated in ISO-7730 (2005) and ASHRAE-55 (2013) standards for moderate indoor thermal environments (Katavoutas et al., 2016).

2.3.2 The Thermal Environment Monitoring

For the outdoor experiment, four thermal environmental parameters including air temperature, relative humidity, and wind speed and globe temperature were measured and studied. Air temperature, relative humidity and globe temperature were monitored with BES-01 (02) temperature and humidity logging recorder (temperature measurement range: $-30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$, measurement accuracy: $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$; humidity measurement range: $0\sim 99\%$ RH, measurement accuracy: $\leq 3\%$ RH). The black globe used for measurement is standard matte black paint globe. The BES-01 (02) temperature and humidity monitoring recorder for monitoring temperature and humidity was covered by a highly reflective aluminum film box to block solar radiation. The box can be naturally ventilated. Wind speed was measured with kestrel 5500 handheld weather station (measuring range $0.4\sim 40\text{m/s}$; accuracy $\pm 3\%$; resolution 0.1 m/s). All instruments are in accordance with the ISO 7726 standards and are set on a 1.1 m tripod (Jin et al., 2017).

Table 3. The air temperature data (Jin et al., 2017)**Table 3.** The air temperature data (Jin et al., 2017)

	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
Cold season	-17.08°C	-18.40°C	-14.82°C	-14.09°C	-12.28°C	-11.51°C	-11.39°C	-12.11°C	-12.66°C	-12.80°C
Middle season	12.20°C	14.22°C	18.67°C	20.8°C	21.85°C	22.42°C	22.98°C	22.37°C	19.91°C	18.21°C
Hot season	17.13°C	28.61°C	29.78°C	31.48°C	32.48°C	33.61°C	33.27°C	34.47°C	34.50°C	33.66°C

The indoor thermal conditions like temperatures and relative humidities and indoor air velocities are monitored using sensors and recorded in the data acquisition system at 15 min intervals. However, due to the experiment conduction limitation, we didn't get a chance to measure the mean radiant temperature in each office room. Considering the big thermal mass of the building, shading wall outside the north external wall for sunblock function, the mean radiant temperature was assumed to be equal to the air temperature. Some sensors and online data recording interface are shown in Figure 1.

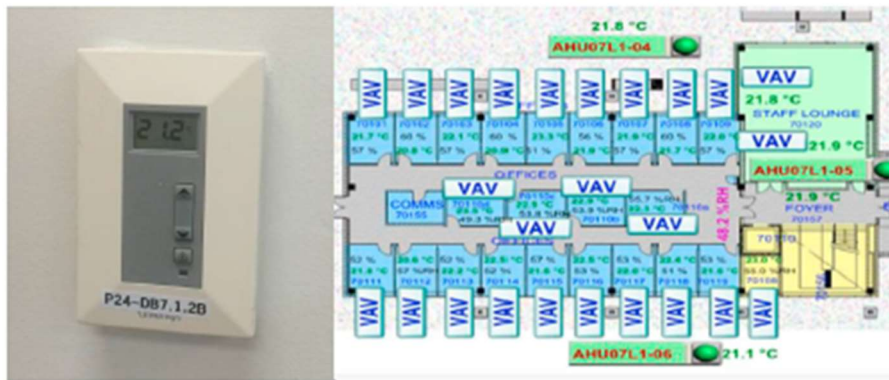


Fig. 1 Sensors and online data recording (Zhao et al., 2017)

The occupant perception of the indoor thermal comfort was evaluated through the Preference Monitoring Application (PMA). The PMA is a 3-5 minute Web-based survey that collects time-stamped occupant responses and contains about 10 questions with the opportunity to provide open-ended comments. It was created using Qualtrics survey development software accessible on both webpage and smartphones (Zhao et al., 2017).

At the pedestrian spaces, the measurement of surface temperatures was performed during the summer months (June, July, August and September). The recording was performed using a thermal vision camera. The measuring plan included various sorts of material of the pedestrian area (granite slabs, granite stone cobbles, asphalt, flagstones in the grass, rustic terrazzo, grass), surfaces of different colours (granite slabs of different colours, lighter and darker asphalt, etc.), surfaces of varying roughness (granite slabs of the same colour and dimensions, but of different roughness). Measurements were performed only during clear days, most of them being in the period between 14:30 and 16:00. This period was chosen after it was found that the temperatures of measured surfaces were the highest then. In addition, “random measurements” at different times of day were performed, as well as two daylong measurements of temperatures with an hour-long break from 06:00 to 22:00, one on July 8 and the other on August 10 (Djekic et al., 2018).

The thermal environment monitoring in the building (lab) is conducted with two different methods which are standard building monitoring system measurements (MyLeaf) and measurements with a portable comfort meter (Comfort Meter). The MyLeaf monitoring system has been developed by the Loccioni Group and implemented in its own buildings. Data of monitored parameters are collected and are accessible through the MyLeaf web-based platform. The monitored environmental parameters useful for this analysis are Indoor Air Temperature (°C) and Outdoor Air Temperature (°C). Regarding the Comfort Meter, this is a portable monitoring device designed and developed by the Loccioni Group and the measurements provided are air velocity (m/s), air temperature (°C), globe temperature (°C), radiant temperature (°C) and relative Humidity (%). A near sedentary activity is assumed (1.2 met) and light office wear (0.5 clo) for the Loccioni Leaf Lab office spaces. Setting these parameters, the Comfort Meter is capable of calculating the corresponding Predicted Mean Vote (PMV) and the Percentage of People Dissatisfied (PPD) (Laskari et al., 2017). In the school building at a mild climate country, the basic device for the measurements was the BABUC, which is able to take measurements and store the data collected in a data logger during the measurement period. This equipment was used to collect the following parameters: air temperature; mean radiant temperature, air velocity, relative humidity, floor temperature and radiant asymmetry temperature. Measurements were made at the height of 0.60 m as prescribed in ISO 7726 and the data-logging interval was 1 min. The exterior air temperature and relative humidity were also recorded (Almeida et al., 2016).

2.3.3 Simulation of Thermal Comfort

The simulation of thermal comfort in Loccioni Leaf Lab was performed using the RayMan model (Matzarakis, Rutz and Mayer 2006; Taleghani, Sailor and Ban-Weiss 2016) in order to compare the obtained values with those presented in Fig. 4 and with the results of the survey.

PET (°C)	Thermal perception	Grade of physiological stress
$T < 4$	Very cold	Extreme cold stress
$4 < T < 8$	Cold	Strong cold stress
$8 < T < 13$	Cool	Moderate cold stress
$13 < T < 18$	Slightly cool	Slightly cold stress
$18 < T < 23$	Comfortable	No thermal stress
$23 < T < 29$	Slightly warm	Slightly heat stress
$29 < T < 35$	Warm	Moderate heat stress
$35 < T < 41$	Hot	Strong heat stress
$41 < T$	Very Hot	Extreme heat stress

Fig. 2 Source (Taleghani, Sailor and Ban-Weiss 2016)

The results of the measuring of surface temperatures show that the greatest differences in surface temperatures are between the surfaces that are exposed to the sun all day and the shaded surfaces. Therefore, the simulation of thermal comfort was performed for: point A which is exposed to the sun during the whole day, and point B which is in the shade all day. Meteorological parameters for July 8, 2015 such as air temperature (°C), relative humidity (%), wind velocity (m/s) and cloud cover (octas) were used in the simulation. RayMan calculates thermal indices PMV, PET and SET by using personal data: height: 1.75 m, weight: 75.0 kg, age: 35 a, sex: m, clothing: 0.9 clo, and activity: 80.0 W (Laskari et al., 2017).

A baseline model of the space was developed through the simulation software called Integrated Environmental Solutions Virtual Environment (IES VE). Essentially, IES VE is a whole-building simulation software which provides a virtual environment to model and evaluate the performances of buildings and systems. It is validated under ASHRAE Standard 140. Of the various tools in IES VE, the tool used for dynamic thermal simulation of heat transfer processes of buildings is Apache Sim. Macro Flo, which runs as an adjunct to Apache Sim, simulates the flow of air through openings in the building envelope. There is also a CFD module (called MicroFlo) in IES VE. The boundary condition applied to the CFD model in Micro Flo is from the results of Apache Sim. Apache Sim uses a stirred tank model of the air in a room. In a stirred tank model, the air temperature and humidity are assumed to be uniform within the room. A finer spatial resolution of these variables can be achieved by subdividing the room (Lan et al., 2017).

3.0 Discussion

3.1 Indoor versus Outdoor

3.1.1 Indoor

People spend about 90% of their time indoors, so a comfort indoor thermal environment is essential for the satisfaction, productivity and wellbeing of the building occupants. Assessment of the indoor thermal comfort is the key point for building HVAC system design and operation to provide a comfort indoor environment to building occupants. Building occupants' perception of indoor thermal comfort normally refers to their feelings of room comfort, for example, the room is hot, cold or neutral etc. and is not a direct sensation of indoor air temperature. Due to the essential role that building occupants play in the building operation and further more in the building energy efficiency enhancement, the assessment of their indoor thermal comfort is quite important for not only building design and operation, but also for building energy efficiency improvement (Zhao et al., 2017).

According to ASHRAE-55 (2013), PPD values lower than 10% and PMV values between -0.5 and +0.5 are recommended for an acceptable indoor thermal environment for general comfort (Katavoutas et al., 2016). In indoor applications, internal air temperature is the main variable used to ensure thermal comfort, other than relative humidity.

3.1.2 Outdoor

In cool season, the average radiation temperature has the greatest influence on thermal comfort, followed by wind speed. The cool season air temperature is low and people usually feel cold. Thus, the greater the average radiation temperature is, the more comfortable people feel. Air flow can reduce shell temperature of people. Studies have shown that for the outdoor thermal comfort, the discomfort brought by strong solar radiation exposure is much greater than that brought by the increase of average air temperature in hot season. Thus, in hot season, the influence weight of average radiation temperature on thermal comfort is much greater than that of the air temperature. Air flow can reduce shell temperature. The greater the wind speed is, the more comfortable people feel (Jin et al., 2017).

Outdoor thermal comfort is one of the crucial factors for providing a successful open public space, especially in the regions with warm and hot summers. The pavement temperatures in the summer months are significantly higher than those of air and turf areas. The results of the survey presented in the paper show that women are more heat-tolerant, i.e. under the same heat conditions women feel cooler than men. Thermal comfort must be considered as a very important element in urban design proposals in order not to create a situation where people would not spend time in the public spaces, caused by inadequate temperature conditions (Djekic et al., 2018).

3.2 The relationship between thermal sensation and thermal preference

It is reasonable to expect that those who vote 'neutral' on the thermal sensation scale will vote 'no change' on the thermal preference scale. While those who feel cold or warm will prefer a change in their environment. On the other hand, several studies have highlighted that votes on the thermal sensation and thermal preference scale may not be consistent (Albadra et al., 2017).

Dissatisfaction is considered to be the unacceptability with the thermal environment and the preference for change towards a cooler or warmer state. The biggest proportion of respondents in all four indoor spaces in a building suggests neutral thermal sensation; however, a very large number of responses in RforI, Industry and Progettazione suggest a slightly warm thermal sensation as well. On the contrary, in the Energy department a large proportion of respondents are feeling slightly cool rather than slightly warm in many occasions. This is also reflected in the increased preference of the RforI, Industry and Progettazione for a cooler environment. The most energy efficient way for satisfying the preference of respondents for a cooler environment would probably be through the increase in the air flow (Laskari et al., 2017).

3.3 Adaptive behaviour

Thermal comfort is greatly affected by adaptation. The comparison of the comfort assessment with the results of the survey in the cruise terminals showed that the adaptive models provided a broader acceptance of the measured environmental conditions, in line with the broader acceptance demonstrated by the users (Cardoso et al., 2017). In short, the adaptive models provided a broader acceptance of the measured environmental conditions (Djekic et al., 2018). By encouraging active participation by occupants in maintaining their thermal comfort, it is possible to encourage energy savings from reduced HVAC use. The current guideline for HVAC buildings might also underestimate occupants' thermal preference in hot-humid climates, where a greater degree of heat tolerance could be found in the general population (Zaki et al., 2017).

The occupants can still feel satisfied with the indoor thermal comfort while they perceived the room as cold or hot at the same time. Adjusting thermostat and adjusting cloth are the two major approaches that building occupants took to improve the indoor thermal comfort, both of which have impact on the building energy efficiency (Zhao et al., 2017).

The adaptive model proposed by EN 15251 assumes that the operative temperature differs according to the outdoor running mean temperature, which is an exponentially weighted running mean of the daily mean external air temperature of the previous 7 days. This model also includes three different indoor operative temperature limits, which correspond to a certain expected percentage of dissatisfied people (category I: PPD < 6%; category II: PPD < 10%; category III: PPD < 15%). Overall, one may say that the EN15251 adaptive model constitutes a less restrictive methodology, either for warmer or cooler environments (Lan et al., 2017).

3.4 Impact on PMV-PPD model

The recommendations suggested by ISO 7730 for each comfort category (A, B or C) are expressed either by the PMV or PPD indices when assessing the whole body thermal comfort. Additionally, local thermal discomfort is assessed by PD indices, which reflect the percentage of dissatisfied people due to unwanted cooling or heating of one particular part of the body. These parameters are dependent on each other and achieving thermal comfort conditions requires accomplishing the limits in both (Lan et al., 2017).

The PMV/PPD model uses heat balance equations and empirical studies on skin temperature to define comfort. PMV uses a thermal scale from cold (-3) to hot (+3). The comfort zone is defined as when PMV is within the recommended limits of $(-0.5 < PMV < +0.5)$ (Lan et al., 2017).

Table 4. Summary of different low energy measures with existing window frame size. PMVs calculated in this table are based on the PMV/PPD model of ISO 7730.

Case	Low energy measures	Indoor air velocity (m/s)	Temperature (°C)	Relative humidity	PMV (healthcare staff)	PPD (healthcare staff)	PMV (patients)	PPD (patients)
#0-0	Baseline	0.07	28.8	84	1.67	60.3	1	26.1
#0-1	Baseline, fans on	0.29 (staff)/0.48 (patients)	28.8	84	1.48	49.9	0.28	6.7
#1-0	Louvered window	0.34	27.9	81	1.14	32.2	-0.07	5.1
#2-0	Thermal chimney, louvered window	0.45	27.8	82	1.03	27.4	-0.3	6.9
#3-0	NAP, louvered window	0.29(staff)/0.48 (patients) (window closed, fan on);	28.2 (fixed schedule)	90	1.33	41.9	-0.02	5
		0.34(window open)			1.29	39.9	0.19	5.7
		0.29 (staff)/0.48 atients) (window closed, fan on);	27.3 (auto damper)	90	1.05	28.2	-0.57	11.8
#4-0	NAP, shade, louvered window	0.34(window open)			1	26.1	-0.33	7.2
		0.29 (staff)/0.48 (patients) (window closed, fan on);	27.9 (fixed schedule)	91	1.24	37.4	-0.19	5.8
		0.34(window open)			1.2	35.3	0.03	5
#5-0	Wing wall, louvered window	0.29 (staff)/0.48 (patients) (window closed, fan on);	27 (auto damper)	91	0.96	24.5	-0.74	16.5
		0.34(window open)			0.91	22.5	-0.49	10
		0.37	27.9	82	1.12	31.4	-0.12	5.3
#6-0	NAP, shade, wing wall, louvered window	0.29 (staff)/0.48 (patients) (window closed, fan on);	27.0 (auto damper)	91	0.96	24.5	-0.74	16.5
		0.37(window open)			0.88	21.4	-0.55	11.3

A summary of environmental qualities and PMV of the different low energy measures considered is shown in Table 4. As seen from the table, the thermal comfort level of patients is mostly within the comfortable range due to their low metabolic rate. This is due to the fact that natural ventilation is not effective, which caused the internal heat gains from the large number of occupants and equipment to be accumulated in the building (wards), and the air to be still in most areas of the ward (Lan et al., 2017).

The PMV model couldn't provide a good estimation for the actual occupant thermal comfort sensation in the air conditioned building in the hot arid climate area. One reason could be that in the calculation of PMV, the mean radiant temperature was estimated using the air temperature instead of real measurement. This approach may reduce the accuracy of the PMV calculation, but the improvement will not change the current results too much. It is reasonable to infer that the outdoor environment conditions should be taken into account while evaluating the human indoor thermal comfort (Zhao et al., 2017).

In the future, a new thermal comfort prediction model or an improved PMV model should be developed to assess the indoor thermal comfort in air conditioned buildings in the hot arid climate area. More parameters such as outside weather conditions may need to be taken into account for a better estimation of the occupant indoor thermal comfort sensation in air conditioned buildings (Zhao et al., 2017).

The PMV-PPD model, if applied with a metabolic rate for adult sedentary activities returned values of PMV around one point below than Mean Thermal Sensation (MTS). A correction of the metabolic rate, based on the children's body surface area can provide a better agreement between the two parameters, including higher flexibility to agree with subjects of different age. This correction implied a metabolic rate 30% higher for 9-10 year-olds and 210% higher for 4-5 year-olds. The PMV-PPD model classified several of the observed scenarios out of the comfort range while the adaptive comfort model lead to different conclusions as either cooler or warmer environments would still be classified as acceptable.

4. Conclusions

Thermal comfort evaluation conducted according to the adaptive model that provides a wider acceptance of the measured environmental condition. Although different method being used to accessing the thermal comfort in various location, indoor or outdoor there are a few method that best describe the thermal comfort condition. From the papers, interview from the respondents give better understanding of the real situation rather than questionnaires. There are many factors that influence the thermal comfort but the most discussed factors in the papers including gender characteristic, clothing insulation, whether conditions and also geographical factors. Therefore, a new or improved adaptive model should be developed that can assess both indoor and outdoor thermal comfort. The improvement in data collections and validation can be done by the addition of measurement tools such as thermographic camera and also the use of computational fluid dynamics (CFD) or other software to validate the results.

5.0 References

- Albadra, D., Vellei, M., Coley, D., & Hart, J. (2017). Thermal comfort in desert refugee camps: An interdisciplinary approach. *Building and Environment*, *124*, 460–477. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.08.016>
- Almeida, R. M. S. F., Ramos, N. M. M., & De Freitas, V. P. (2016). Thermal comfort models and pupils' perception in free-running school buildings of a mild climate country. *Energy and Buildings*, *111*, 64–75. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.09.066>
- Cardoso, V., Ramos, N. M. M., Almeida, R. M. S. F., Barreira, E., Martins, J. P., Lurdes Simões, M., ... Ribeiro, B. (2017). Thermal comfort evaluation in cruise terminals. *Building and Environment*, *126*(October), 276–287. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.008>
- Chen, L., & Ng, E. (2012). Outdoor thermal comfort and outdoor activities: A review of research in the past decade. *Cities*, *29*(2), 118–125. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.08.006>
- Djekic, J., Djukic, A., Vukmirovic, M., Djekic, P., & Dinic Brankovic, M. (2018). Thermal comfort of pedestrian spaces and the influence of pavement materials on warming up during summer. *Energy and Buildings*, *159*, 474–485. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.11.004>
- Figueiredo, A., Vicente, R., Lapa, J., Cardoso, C., Rodrigues, F., & Kämpf, J. (2017). Indoor thermal comfort assessment using different constructive solutions incorporating PCM. *Applied Energy*, *208*(March), 1208–1221. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.09.032>
- Jin, H., Liu, S., & Kang, J. (2017). The Thermal Comfort of Urban Pedestrian Street in the Severe Cold Area of Northeast China. *Energy Procedia*, *134*, 741–748. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.571>
- Katavoutas, G., Assimakopoulos, M. N., & Asimakopoulos, D. N. (2016). On the determination of the thermal comfort conditions of a metropolitan city underground railway. *Science of the Total Environment*, *566–567*, 877–887. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.047>
- Lan, L., Tushar, W., Otto, K., Yuen, C., & Wood, K. L. (2017). Thermal comfort improvement of naturally ventilated patient wards in Singapore. *Energy and Buildings*, *154*, 499–512. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.07.080>
- Laskari, M., Carducci, F., Isidori, D., Senzacqua, M., Standardi, L., & Cristalli, C. (2017). Objective and subjective evaluation of thermal comfort in the Loccioni Leaf Lab. *Energy Procedia*, *134*, 645–653. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.580>
- Zaki, S. A., Damiati, S. A., Rijal, H. B., Hagishima, A., & Abd Razak, A. (2017). Adaptive thermal comfort in university classrooms in Malaysia and Japan. *Building and Environment*, *122*, 294–306. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.06.016>
- Zhao, Z., Houchati, M., & Beitelmal, A. (2017). ScienceDirect An Energy Efficiency Assessment of the Thermal Comfort in an Office building. *Energy Procedia*, *134*, 885–893. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.550>

HEART RATE MONITORING SYSTEM FOR PATIENT WITH IOT

M. Maslizah

*Department of Electrical Engineering, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah,
Shah Alam, 40150 Selangor, Malaysia
maslizahmunahdar75@gmail.com*

Abstract— The Internet of Things (IoT) is a network of embedded devices that communicate with one another. Future trends that will have a significant impact on networking, business, and communication include the Internet of Things (IoT). In this article, a temperature and pulse-based human body remote sensing parameter is proposed. Wireless sensors will be utilised to transmit data from the parameters that are needed for sensing and monitoring. Including a web-based monitoring system makes it easier to monitor a patient's ongoing health. The sensing data will be continuously gathered in a database and utilised to alert patients to any abnormalities that are not yet visible so that a diagnosis may be feasible. Experimental findings demonstrate how user-friendly, dependable, and cost-effective the proposed system is.

Index Terms—IoT, Heart rate sensors, Health monitoring, Health diagnosis.

I. INTRODUCTION

Chronic heart failure (CHF) has recently become a major issue in Malaysia. This is steadily affecting a population that is expanding, making it one of the main reasons patients who are at risk for heart attacks are admitted to hospitals. The existing healthcare system is primarily hospital-based and comprises routine visits, which have become tiresome for the patients. Using the Internet of Things, a comprehensive and integrated healthcare paradigm is proposed that enables Chronic Heart Failure (CHF) patients to report their daily vital signs from home (IoT). By using wearable sensors, a group of five parameters—Electrocardiogram (ECG), Pulse rate, Weight, Temperature, and Position detection—have been identified [1]. Health monitoring is the method by which the sensors linked to the patient are used to continuously update the patient Data (body temperature, heart rate, ECG, respiration, etc.) on the internet website/App. By using IOT, clinicians may easily access the patient data and provide effective care. The main benefit of a health monitoring system is that it lessens human error [2].

II. LITERATURE

Because they lack sufficient access to hospitals and health monitoring, there are a great number of people in the world whose health may deteriorate. The latest technological advancements allow for remote patient monitoring without physically visiting the hospital thanks to modest wireless solutions connected to IOT.

Smart cities prioritise improving the quality of life for citizens, and elderly and disabled persons who live alone increasingly depend on daily mobile health care services. A real-time remote monitoring service is necessary because chronic illnesses like cardiovascular and cerebrovascular diseases have an impact on the health of people who live alone and cause loss or impairment of the associated motor, sensory, and cognitive function.

The monitoring system is a crucial component of the universal healthcare system. Additionally, systems that monitor multiple parameters are more beneficial than those that merely track one indicator. Data transmission for various parameters is a significant issue, though. Although the existing resampling techniques can reduce the load on the remote server, they also reduce the accuracy of the data. Data accuracy in health applications is essential to overall performance and may even have a direct impact on patient survival. In order to save communication and computing costs, we therefore present a multi-parameter monitoring system that retains all sensor data while using a flexible transmission scheme[3]. The key to controlling transmission is the level of risk among patients. Patients with higher levels of risk will transmit data more frequently, and those with lower levels of risk will only transmit data during critical times.

A. HEART RATE

The heart's rate is measured in beats per minute, which is the number of heartbeats per second (bpm). During activity or sleep, the body's demand to absorb oxygen and expel carbon dioxide fluctuates, which can cause heart rate to shift. A healthy adult's resting heart rate is roughly 72 beats per minute (bpm). The heart rate of athletes is often lower than that of inactive people. Older children's heart rates are around 90 bpm, whereas babies' heart rates are substantially higher at around 120 bpm [3].

Higher than normal heart rates are known as tachycardia, whereas lower than normal heart rates are typically a sign of a disorder called bradycardia. Medical experts utilise the measurement of heart rate to help with the diagnosis and monitoring of medical disorders [4].

III. METHODOLOGY

The goal of this study is to resolve three issues that prevent healthy patients from getting their heart rates checked every day without interfering with their normal activities. This study also aims to provide interactive health monitoring using contemporary technologies. Additionally, the installation of both the hardware and the software may produce excellent results and achieve the goal of the plan.

A. INTRODUCTION

The transmitting part, the processing unit, and the receiving section make up the bulk of the proposed system. For the most part, the transmitting end is made up of biological sensors that are utilised to capture the biopotential signals coming from the patient's body [4].

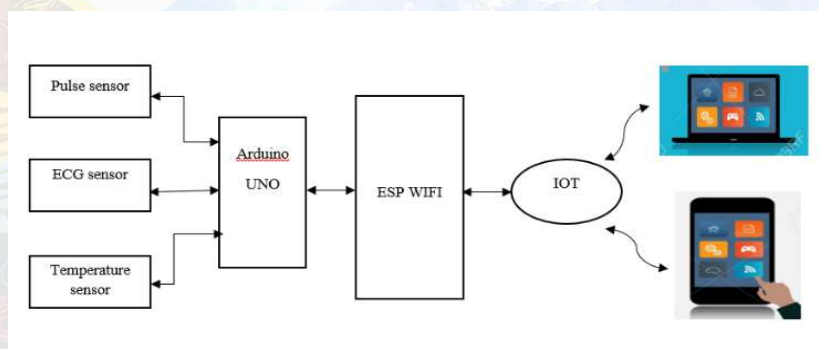


Figure 1 Idea Of Project

Figure 1 depicts the project's idea scenario. IoT technology, ECG, pulse, and other sensor data may be effectively and efficiently saved and analysed. The strain on smart devices or the web is significantly reduced thanks to the use of an IoT cloud, which enables computation-intensive data processing and analysis tasks to be carried out on powerful servers [5].

B. FLOW CHART

Flow chart Figure 2 depicts the workflow of the work process, from reading and developing academic literature through developing hardware and software, technical data analysis, and performance evaluation.

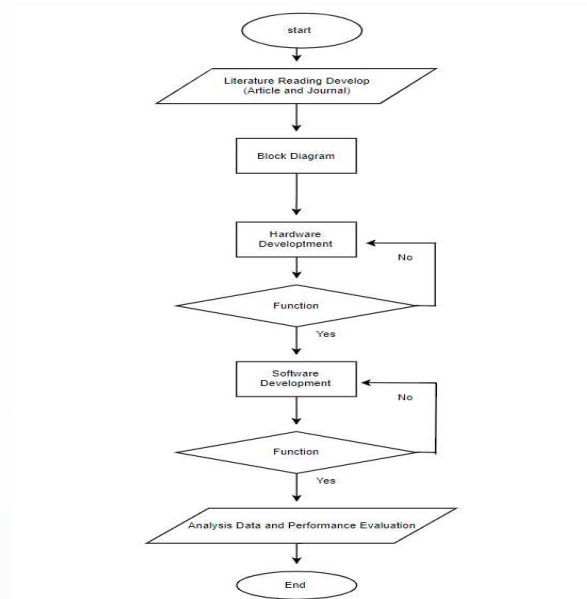
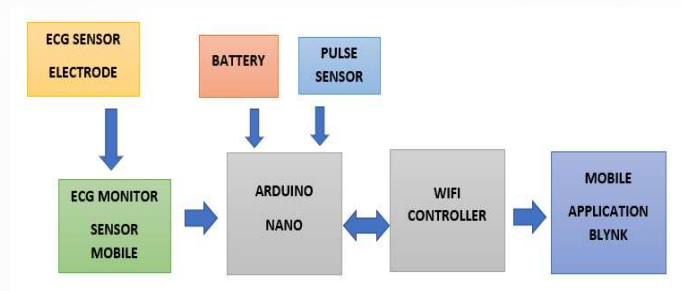


Figure 2 shows the flow of work process

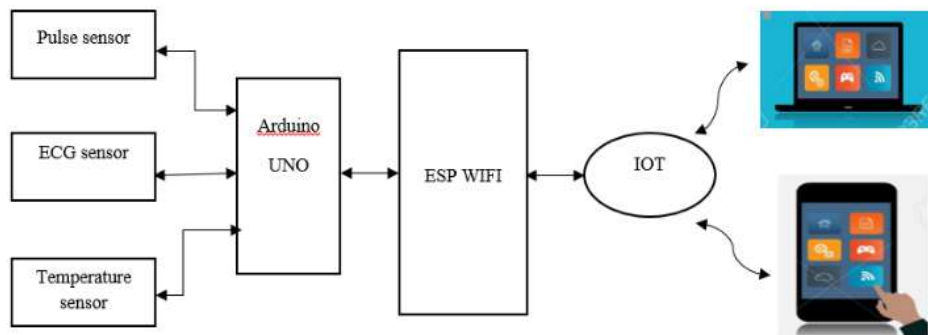


The Figure 3 shows block diagram of project

The project block diagram in Figure 3 can be divided into two sections, one of which is made up of hardware and the other of which is software. The procedure, the workspace, and the device used to display the ECG and pulse output are all restricted in the proposed system. Our system has a streamlined interface for the detection of ECG and pulse sensors, two additional parameters.

The sensors for secondary parameter detection and the Arduino CPU are connected directly. Utilizing programme code, the sensor's input data is processed before being converted into the final information. Finally, it is shown on an LCD. Through a three-lead electrode setup

and an AD8232 that amplifies weak and insignificant bio signals for the Arduino, it has detected the patient's ECG.



IV. RESULT

A. THE CALCULATION OF HEART RATE

While at rest, a normal heart rate ranges from 60 to 100 beats per minute (bpm). However, it will differ according on the measurement's timing and our actions just before the readout [6]. When we walk, for instance, it will be higher than when you sit and relax. This is because being active requires more energy from the patient's body, which makes the heart work harder. Age affects the maximal heart rate. The heart rate can be determined using the Karvonen formula or the heart rate reserve. HR Reserved or Karvonen Formula

Target Heart Rate is determined using the Karvonen formula, which takes into account Resting Heart Rate (HR rest) (THR)

Its unit is the same with the VO2max

HR reserve = Maximal HR-Resting HR

$$(HRR) = (220 - AGE) - HR \text{ rest}$$

a) Target Heart rate

- After that, to find the zone, take this HRR and multiply it by 0.50 and 0.85 to get the 50% and 85% range and then adding the resting heart rate, as follow:

Target Heart Rate = Heart Reserve

(50%~85%) + Resting Heart Rate

50%: low end of heart rate

85%: high end of heart rate

b) Resting Heart Rate

Early in the morning is the best time to take the radial pulse to determine the most precise resting heart rate per minute [6]. Based on the differences in gender, TABLE 1 displays the resting heart rate reading.

No	HR pulse (per minute)	Male		Female	
1.	Age	20 - 29	30 - 39	20 - 29	30 - 39
2.	Excellent	<58	<58	<64	<62
3.	Good	59 - 63	59 - 63	65 - 66	63 - 65
4.	Fair	64 - 70	64 - 72	67 - 78	66 - 75
5.	Normal	71 - 81	73 - 81	79 - 82	76 - 81
6.	A bit high	>82	>82	>83	>82

Table 1 shows the resting of heart rate

B. ELECTROCARDIOGRAM (ECG)

The ECG is the unambiguous industry standard for heart testing in terms of consistency and openness [7]. This makes it one of the most often used basic devices for small-scale cardiac monitoring. It allows users to see how their hearts are functioning broadly, but it also requires constant direct skin contact in order to function.

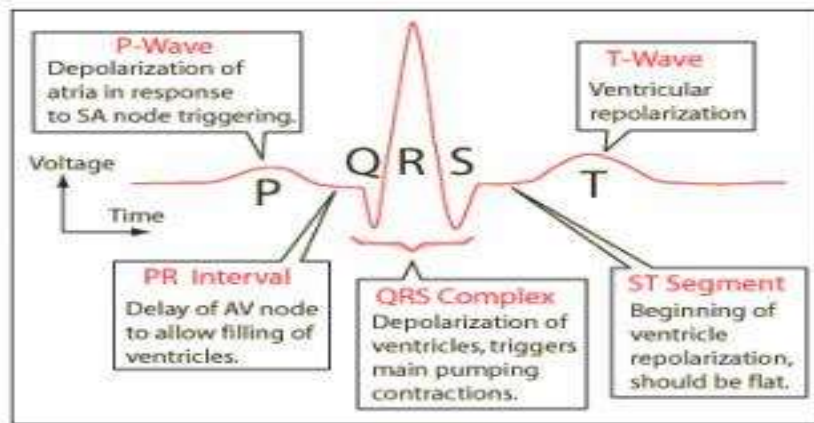


Figure 4 The Basic Pattern Of Electrical Activity Across The Heart

In terms of consistency and transparency, the ECG is the unquestionable industry standard for cardiac monitoring. This makes it one of the most often used basic devices for small-scale cardiac monitoring. It allows users to see how their hearts are functioning broadly, but it also requires constant direct skin contact in order to function.

Table 2 shows the ECG parameters for the IoT-based heart rate monitoring system.

Type of wave	Cycle	Amplitude	Source
P - Wave	0.06 – 0.11	0.05 – 0.25	Produce left and right atrium signal
Q - Wave	<0.03 – 0.04	<R ½ - 1/4	Deliver left and right atrium signal
R - Wave	-	< 2.5	Deliver left and right atrium signal
S - Wave	0.06 – 0.11	-	Deliver left and right atrium signal
T - Wave	0.05 – 0.25	0.1 – 1.5	Electrical potential of ventricular repolarisation
P - Wave	0.06 – 0.14	Coplanar with the baseline	Between P – wave and QRS-Wave
PR interval	0.12 – 0.20		Deliver to ventricular
ST - Wave	0.05 – 0.15	Line	Process of ventricular restoration
QT interval	<0.4		Process of ventricular repolarisation

V. CONCLUSION

It was designed with family members' ease of access and heart rate monitoring system monitoring in mind. Acceptable for patients with Chronic Heart Failure (CHF) who require ongoing at-home care.

Wireless sensors will be utilised to transmit data from the parameters that are needed for sensing and monitoring. Including a web-based monitoring system makes it easier to monitor a patient's ongoing health. The sensing data will be continuously gathered in a database and utilised to alert patients to any abnormalities that are not yet visible so that a diagnosis may be feasible.

Examine the convenience of use, portability, and suitability for longer distances. If anything even slightly deviates from a normal heart rate reading, a notification will be issued to a guardian and a doctor.

VI. REFERENCE

- D. Kajaree and R. . Behera, “A Survey on Web Crawler Approaches,” *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 1302–1309, 2017.
- K. A. Parvez, N. Mumbai, and N. Mumbai, “Smart Health Monitoring and Controlling Using Raspberry,” vol. 7, no. 4, pp. 85–92, 2018.
- B. Mallick, A. K. Patro, C. Emgineering, and I. Engineering, “HEART RATE MONITORING SYSTEM USING FINGER TIP THROUGH ARDUINO,” Vol. 5, no. 1, pp. 84-89, 2016
- W. Devices, “Electrical (ECG) vs Optical-based (PPG) Biosensor in Wearable Devices.”
“Design of a low Cost Portable Heart Beats Monitor Using,” no. June, 2013.
- British Heart Foundation, “Your heart rate,” p. 1, 2014
- Z. Liu and X. Liu, “Progress on Fabric Electrodes Used in Biological Signal Acquisition,”*J. Miner. Mater. Charact. Eng.*, vol. 3, no. May, pp. 204-214, 2015.

FABRICATION OF WATER-COOLED SYSTEM WITH PH ARDUINO SENSOR FOR MINI AQUARIUM

Mohamad Amri Bin Mat Jusoh^{1*}, Jaslin Bin Rasin², Mohd Hazwan Bin Rosdi³.

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia.
m.amri@poliku.edu.my

²Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia.
Jaslin_len@poliku.edu.my

³Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak, Malaysia.
hazwan_rosdi@poliku.edu.my

ABSTRACT

Modern technologies employed in fish farming for fish well-being is especially beneficial to individuals who are frequently out of the station, have difficulty maintaining indoor aquariums, and are unable to watch their aquariums continually. Changing the aquarium water quality and feeding the fish are two of the issues that have arisen. As a result, it necessitates a great deal of care and attention on the part of owners to monitor and perform these activities on a regular basis: changing the water and feeding the fish. The major goal of this project is to assist fish owners in monitoring water quality, pH levels, and fish feeding to ensure a healthier fish population. To achieve the goal, we need to fabricate water cooled system with pH Arduino sensor model. Thermoelectric TECH-12706, Arduino Uno R3 and Analog pH sensor are used in the designed system. Peltier effect is used to control the appropriate water temperature for fish by distributing water chilled through water blocks from thermoelectric cooling process. A digital thermometer is a device used to regulate the temperature of water in a tank that does not fall below 28°C. Meanwhile, an analogue pH sensor is used to detect the pH value of water and is controlled by an Arduino Uno R3 circuit board and the coding is created by using Arduino Software IDE. As conclusion, user can set a schedule to feed the fish through automatic feeding and change the water through the discharge hose.

Keywords: Water quality, Peltier effect, Arduino, pH sensor, thermoelectric cooling

1. Introduction

Ornamental fish are aquatic pets that are kept for a variety of reasons, including companionship and mental health treatment [1]. Pets function as social capital builders and damage reducers, as well as motivation to develop good habits and potential treatment for patients. Furthermore, research reveal that engaging with aquarium creatures is one of the therapies that helps people cope with worry, stress, and sadness [2]. Keeping ornamental fish has become a more essential part of living around the world in recent years. Ornamental fish are sometimes referred to as living diamonds because of their stunning colours, graceful body shapes, and carefree demeanours that captivate everybody who sees them [3]. Water quality and adequate daily nutrition should be monitored on a regular basis by fishpond owners and ornamental fish enthusiasts. To keep their fish from suffocating in extreme water conditions, owners must constantly monitor these parameters. If the owners have a hectic and busy work schedule, they may neglect caring for the fish, which will have negative consequences [4].

Following an examination of the characteristics of various current products in the literature, three of them are now on the market. The first product is the Horiba W-23XD Water Quality Monitoring System [5], which measures pH, dissolved oxygen, temperature, and turbidity. It

is widely used in lake and farm water treatment processes. This product is intended for large-scale water treatment and is not appropriate for monitoring the water conditions of a home or domestic aquarium. The Dr5000 Multi-Meter Water Analyzer for Water Treatment or Fish Farm [6] is the second product. It is used to determine temperature, pH, dissolved oxygen, turbidity, and chlorine content. It is typically used for water treatment processes that are unsuitable for use in domestic aquariums. The products available in the market are mostly for international countries. As we know international products are expensive from our national products.

Based on those issues, water cooling systems have been developed to stabilize water temperatures and create an ideal environment for fish. The current module is made up of thermoelectric also known as Peltier tiles which are used to create a water-cooling system through the “Peltier effect” and thermoelectric cooling process [6]. Thermoelectric TECH - 12706 is a critical component in this product’s ability to solve many difficult heat management problems involving low to medium heat amounts. Advantages of using thermoelectric modules as an alternative technology include their small size and light weight. According to [4] ornamental fish can live comfortably in the following conditions: temperature of 28°C and pH level of 7.9. This is because fish are very sensitive to water quality and die quickly if their environment changes because they rely on water temperatures. Thus, a digital thermometer is used to ensure that the water temperature in the tank does not fall below 28°C. Aside from that, two issues have arisen: changes in aquarium water quality and fish feeding. Fish owners should keep these parameters under constant surveillance to avoid fish drowning in extreme water conditions. Water quality should be monitored on a regular basis to ensure adequate water and oxygen supplies. One of the causes of fish deaths is human inattention to fry development and aquarium water quality. The presence of chlorine in the water can cause the pH and temperature of the aquarium water to rise. As a result, the goal of this project is to create a prototype for a fish aquarium temperature and water pH monitoring device that meets user needs, with the scope of this system limited to small or medium-sized aquariums.

2. Methodology

The development of this product is based on a few stages namely analysis, design, fabrication, testing and demonstration. The analysis phase is the phase of gathering information or analysing the background of the study's objectives to develop a product based on user needs. In this case, pre-post testing was carried out by distributing questionnaires. Three owners of ornamental fish were interviewed so that researchers could gather relevant information and better understand the problem. The questions are based on the 5 Whys of ornamental fish mortality rates. The analysis of the interview data revealed five problem statements: first, ornamental fish die easily; second, ornamental fish are sensitive to their environment; third, it is difficult to monitor an aquarium's water quality; fourth, it is difficult to control fish nutrition; and fifth, it is difficult to monitor the pH value of the water in an aquarium. Based on the five problem statements, water temperature, pH value of the water, and controlled fish nutrition are three difficult parameters to monitor.

According to [7], a design is an action plan that shows in detail how a study is conducted. The project design phase is the second phase of the product design process using Autodesk Inventor (Figure 1). Several sketches have been developed based on the literature review conducted and the final design developed must consider a variety of factors to ensure that the simulation developed meets the targeted objectives of effectiveness, cost, portability, and technical aspects.

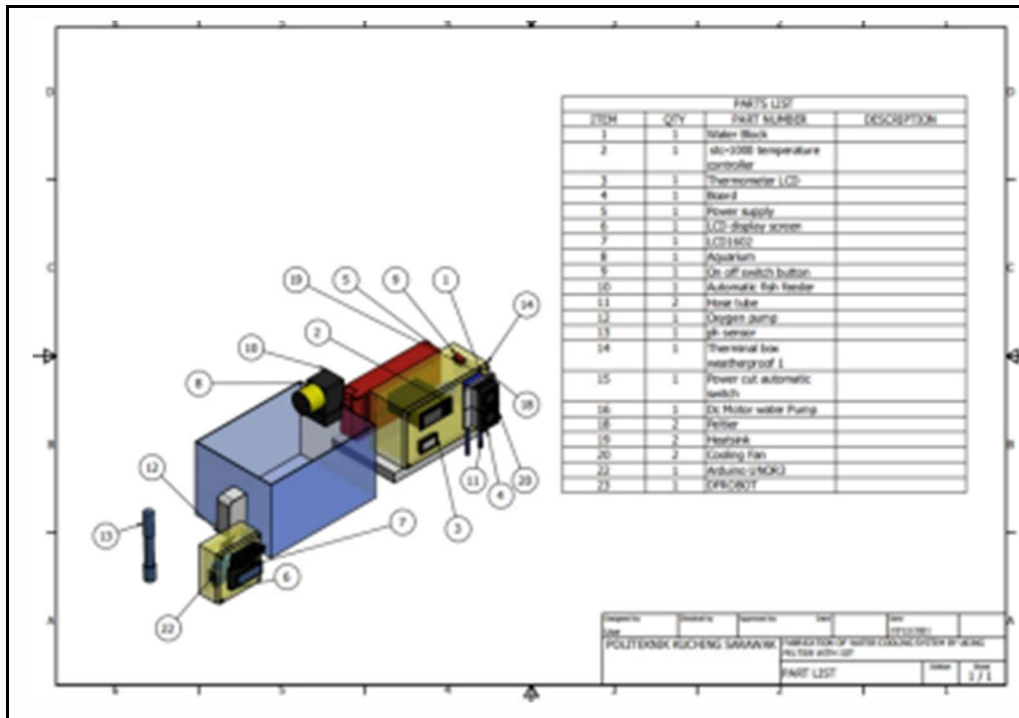


Fig. 1 Design using Autodesk Inventor.

The fabrication phase is the step in which the researcher assembles the chosen materials to form the desired project design (Figure 2). Personal safety precautions must be taken by the researcher to avoid unintended consequences.



Fig.2 Flow chart of Water-Cooled System with Ph Arduino Sensor for Mini Aquarium

The fabrication and assembly process then begins with an electric waterproof box costume, which is utilized to construct all interface components based on the design (Figure 3), including the digital temperature, Thermoelectric Peltier TECH-12706 Refrigeration Cooler 12V Semiconductor, and water pump.

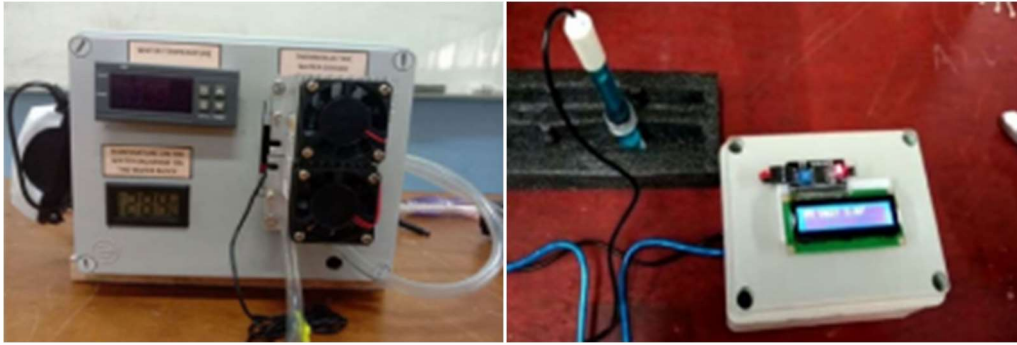


Fig.3 Interface components

The electrical components are then connected to a 12V power supply. The electrical schematic circuit for the construction of this project was created using a basic software called Cirket Designer. The safety factor, functionality, and usability are all considered while determining user needs. Figure 4 shows a diagram of the electrical wiring system.

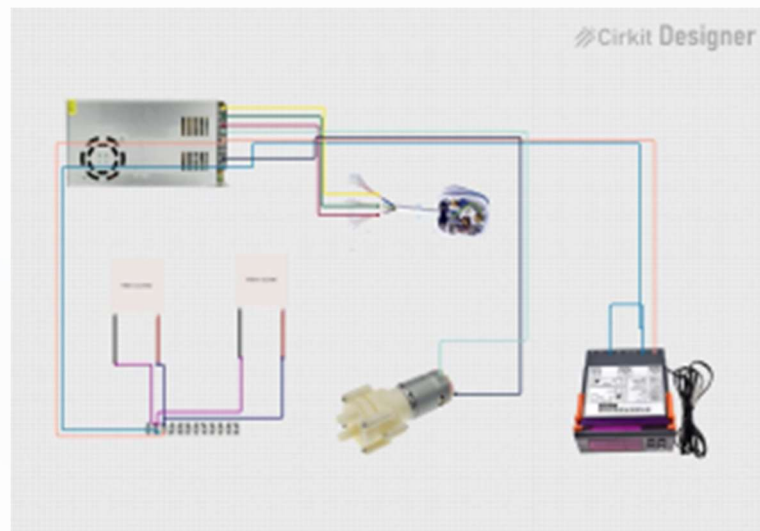


Fig.4 pH Arduino Schematic Circuit Diagram

After evaluating the inputs from the sensors and the desired outputs, the circuit design of the Arduino pH-based aquarium monitoring system is illustrated in (Figure 5) using Cirket Designer software. The circuit hardware, software, and project overview are the three main aspects of the project description for monitoring the pH value of an ornamental fish aquarium. The working principle are the pH monitoring system works with a pH sensor connected to a microcontroller Arduino Uno. Then the pH value is displayed on the programmed LCD screen.

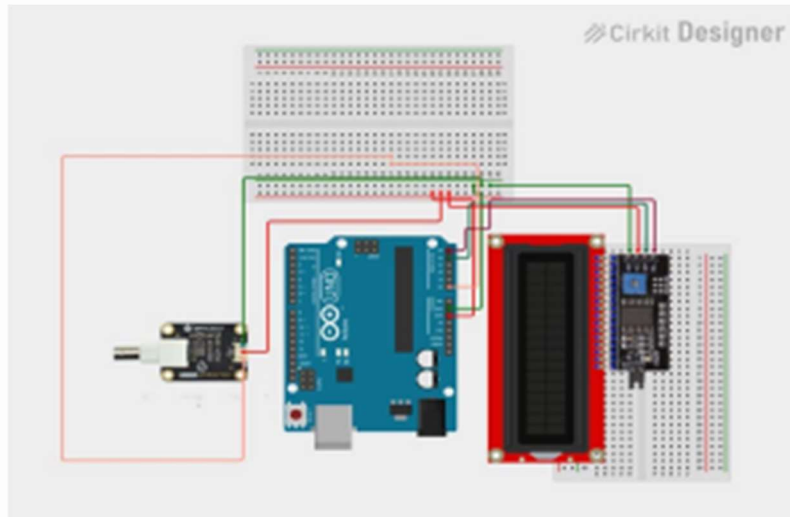


Fig.5. pH Arduino Schematic Circuit Diagram

According to the diagram, the VCC pH sensor module is connected to the Arduino 5v, the GND to the Arduino GND, and the OUT-sensor pin to the Arduino A0. Connect the I2C adapter to the 16X2 LCD, and then connect the SDA and SCL LCD modules to the Arduino A4 and A5, and the VCC and GND LCD modules to the 5v and GND Arduinos, respectively. Connect all the devices to the Arduino before connecting them to the PC or laptop. Then, using the Arduino IDE software, upload the code. (Figure 6).

```

sketch_jan16a | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jan16a §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int pHval = 0; // the pH meter Analog output is connected with the Arduino's A0
unsigned long int avgval; //Store the average value of the sensor feedback
int buffer_arr[10],temp;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("For more projects");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Circuitschools");
  delay(2000);
  lcd.clear();
}
void loop() {
  for(int i=0;i<10;i++) //Get 10 sample value from the sensor for smooth the value
  {
    buffer_arr[i]=analogRead(A0);
    delay(30);
  }
  for(int i=0;i<9;i++) //sort the analog from small to large
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buffer_arr[i]>buffer_arr[j])

```

```

{
temp=buffer_arr[1];
buffer_arr[1]=buffer_arr[5];
buffer_arr[5]=temp;
}
}
}
avgval=0;
for(int i=2;i<5;i++) //take the average value of 6 center sample
avgval+=buffer_arr[i];
float volt=(float)avgval*5.0/1024/6; //convert the analog into millivolt
float ph_act = 3.5*volt; //convert the millivolt into pH value
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("pH Val:");
lcd.setCursor(8, 0);
lcd.print(ph_act);
delay(1000);
}

```

Fig. 6 Coding Analog pH using Arduino IDE software



Fig. 7 Automatic Fish Food Dispenser Feeder Aquarium Battery Operated Timer Feeder 12/24 Hours Timer Auto Smart Fish Feeder

Table 1. Fish feeding requirements

Temperature (°C)	Percentage of total fish weight to feed (%)	Feeding frequency
22 – 25	2.5	every other day
19 – 22	2.0	every other day
16 – 19	1.5	every other day
13 – 16	1.0	every other day
10 – 13	1.0	twice per week
7 – 10	0.5	once per week

Fish will eat 2 percent of its body weight daily ($50\text{gm} \times 0.02 = 100\text{gm}$). Actively feeding fish indicate everything is all right, for the moment. Poor feeding behaviour should always be view with suspicion. Remember that feed particles should not be finer than necessary, because with fine particles: nutrients are more easily dissolved into the water; it becomes more difficult for the fish to feed properly; more particles may be lost by the fish and will decompose in the water.

Following that, the project has been fully developed, but its functionalities and usability must be tested and evaluated before it can be put into service. Each device unit was subjected to circuit development, usability, and safety tests.

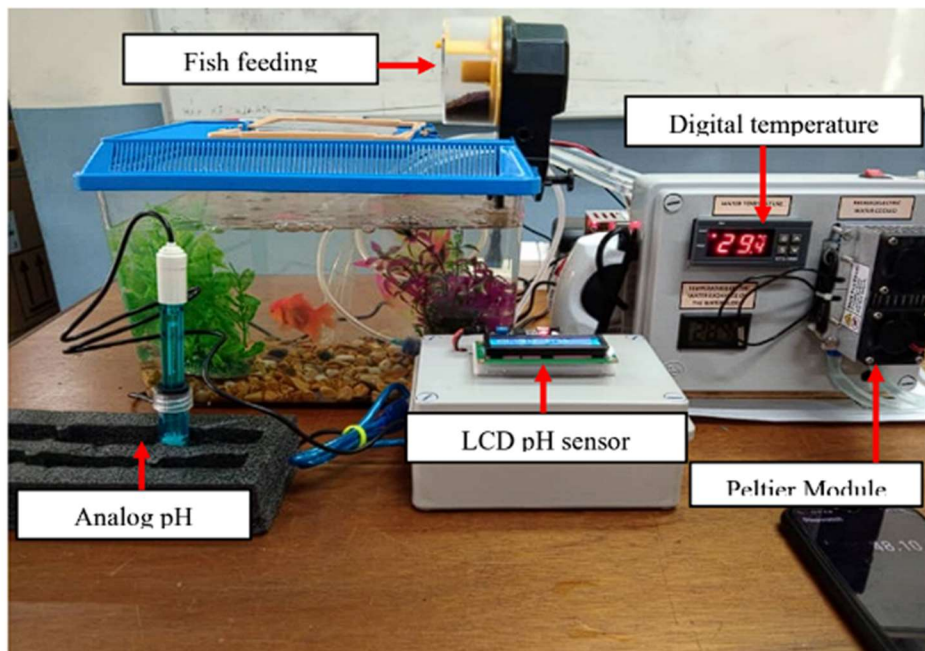


Fig.8 Operation of this project

The operation of the system is simple and straightforward (Figure 8). First, the system works by pumping out water from a tank then flowing through a block of water cooled by Peltier. Next, the water then returns to the aquarium. This process is repeated until the desired temperature is reached and the digital temperature will turn off the unit. An analog pH sensor works to monitor the quality of the water in the tank. When the pH of the water is optimal, the LCD displays the appropriate pH reading value. Next, to feed the fish can do in two modes namely automatic rotation for 12 or 24 hours, or just press the button manually (Figure 7).

3. Results

To evaluate the effectiveness of the product developed in terms of design aspects and suitability as commercial product to achieve the objectives of this project. The researcher used a pilot tests or mini surveys were conducted by using questionnaires as a research instrument to obtain feedback from the needs of users. The questionnaire form disclosed contains the items in two sections; Part A: interface design aspects and Part B: Suitability as commercial products. So, a questionnaire was given using Google Forms to respondents consisting of fish shop and aquarium owners. The researcher constructed a questionnaire and distributed it to the respondents to collect feedback on the simulation model developed. The feedback used by the researcher was a nominal scale of perceptual indicators of each respondent. The nominal scale has only 2 scores namely 'Yes' or 'No' this makes it easier for the respondents to give feedback on the items constructed by the researcher.

Table 2 shows the interface design aspects. Most respondents agreed with all the questions posed. So, respondents agree that the design of this model is portable and lightweight. Also, respondents agreed the operating cycle of the cooled water in the system was clearly visible

with temperature changes for monitoring and the size of the model design was appropriate. In addition, respondents also agreed with the design of a safety model with hazard safety stickers.

Table 2. Part A: Interface design aspects

No.	Items
1.	Design aspects of the interface is portable and light weight.
2.	Digital thermometer control at suitable and visible position.
3.	pH meters are in a suitable position and easily visible.
4.	The overall design describes the water-cooled cycle with temperature change for monitoring.
5.	Safe parts or components to use with the safety hazard adhesive.

Meanwhile, Table 3 shows the suitability as commercial products. Most respondents agreed that the design of this product helps consumers as commercial products to monitor water temperature using digital temperature control sensors and water pH level. Also, respondents agreed the can monitor pallets using automatic fish feeder on a 12/24-hour mode and easy to clean dirty water. In addition, respondents also agreed with the materials used have safety features.

Table 3. Part B: Suitability as commercial products

No.	Items
1.	This product helps consumers as commercial products to monitor water temperature using digital temperature control sensors.
2.	This product helps users to monitor water pH level.
3.	Users can monitor pallets using automatic fish feeder on a 12/24-hour mode.
4.	Users can easily clean dirty water through discharge hoses on the system.
5.	The materials used have safety features

Furthermore, the total cost of this machine is estimated at RM250.30 and the recommended selling price for this machine is RM350.00 which is very affordable.

A study was conducted on the cooling performance of water in aquariums using heat sinks and small fans. The results found that the cooling rate of water is slower when a smaller heat sink and fan are used. The time required to cool the water to 25 °C is almost 60 minutes or 1 hour to reach the temperature required for fish. On the top that, another testing was conducted to able to cool 3 Liter of water. Based on the test (Table 4), temperature drop from 29.4 °C to 27.4 °C in just 16 minutes using a 144W-powered Peltier module (thermoelectric cooler) with two heat sinks and a water. As a result, a proposed future modification would be to use a larger heatsink rather than a smaller heatsink as an alternative method of cooling water to the temperature required for better cooling power to maintain the appropriate temperature for fish survival. The cleanliness of fish habitats may be affected by water temperature or inappropriate water quality.

Table 4. Cooling performance of water in aquariums using Peltier

Time (min)	Temperature reading (°C)				
	Cool side temperature (°C)		Hot side temperature (°C)	Delta temperature (°C)	
	Water temperature, T1	Temperature on the water exchange on the water block, T2	T3	T3-T1	T3-T2
2	29.4	30.5	42	12.6	11.5
4	28.9	31.1	45.4	16.8	14.3
6	28.6	33	49.9	21.3	16.9
8	27.8	33.3	57.4	29.6	24.1
10	27.4	33.5	58.9	31.5	26.4
12	27.4	33.7	59.9	32.5	26.2
14	27.4	33.7	62.4	35	28.7
16	27.4	34.0	63.3	35.9	29.3

As for the fish feeding, the amount nutrient adjustment according to data show in Table 1. The weight of total fish is 50 gram which mean required 100-gram nutrient. Since the feeding required 2 time per day. So, the automatic fish feeding (figure 7) will be set 12 hour per food serving.

4. Conclusion

The project's goal has been met because of the creation of a water-cooling system. This device performs admirably but cooling the water during the post-test procedure takes some time. An aquarium's water temperature can reach a minimum of 27.4°C. One of the factors influencing the heat flow rate is the thickness of the material. The slower the heat transfer rate, the smaller the heat sink.

Overall, the researchers noted that the fabrication of water-cooled system with ph Arduino sensor for mini aquarium has been successful; the device can be used to monitor the temperature, pH and turbidity of the aquarium water and the nutritional status of the fish according to user requirements.

5. References

- Alias Masek, M. R. (2020). Water Quality Monitoring for Goldfish. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 2277-3837.
- Daud, A. K. (1 april, 2020). *An IoT-Based Smart Aquarium Monitoring System*. Retrieved from semantic scholar: [https://www.semanticscholar.org/paper/An-IoT-Based-Smart-AquariumMonitoring-System-Daud-Sulaiman/d5a3c859fa4973d2e44b1eb720babdd829c4df4b#citing papers](https://www.semanticscholar.org/paper/An-IoT-Based-Smart-AquariumMonitoring-System-Daud-Sulaiman/d5a3c859fa4973d2e44b1eb720babdd829c4df4b#citing%20papers)
- Hodgson, K. D. (2015). *Pets' impact on your patients'health: Leveraging benefits and mitigating risk*. *Am Board Family Med*. Retrieved.
- Kate Hodgson, L. B. (July 2015, 28). *Pets' Impact on Your Patients' Health: Leveraging Benefits and Mitigating Risk*. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 526-534.
- Seyffarth, K. (1994). *Aquarium Chillers*. Retrieved from Aquarium Chillers: <https://www.firsttankguide.net/chiller.php>.
- Adams, T., Clark, C., Crowell, V., K. D.-M., (2017). *The mental health benefits of having dogs on college campuses*. vol22/iss2/7/
- Hafeez-ur-Rehman, M., Iqbal, K., F. A.-J. of, (2015). *Influence of feeding frequency on growth performance and body indices of goldfish (Carrassius auratus)*.
- Faizullah, M., C. R. (2015). *Impact of biofloc technology on the growth of goldfish young ones*. S. H. Price, (26 March 2007) "The Peltier Effect and Thermoelectric Cooling,". Marican S. (2005). *Kaedah Penyelidikan Sains Sosial*. Kuala Lumpur: Pearson
- Guan, S., Al Amin, M., Fadhli, B., Hao, L., Yoshida, H., Cheng, Y., Lu, Y. (2019). *Fabrication and characterization of environmental purification unit using photo-catalytic balls with heterojunction*. [Doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.100858](https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2019.100858)
- Estevez, E., Rodríguez-Castillo, T., M. Á.-C.-E., (2017). *Analysis of structural and functional indicators for assessing the health state of mountain streams*. Elsevier.

Kajian Tahap Penggunaan Produk Inovasi High-Definition Audio Mixer For Teacher Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Kolej Komuniti Seluruh Negeri Kelantan Dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu Era Endemik Covid 19

Mat Sazilin Bin Ayub^{1*}, Zaleha Binti Sulong²

¹Kolej Komuniti Besut, Tingkat 2 & 3, Bangunan Baitul Ehsan Jalan Besar,
22000 Jerneh, Terengganu.
sazilin@kkbesut.edu.my

²Politeknik Hulu Terengganu, Jalan Pengkalan Gawi Tasik Kenyir, Kuala Jeneris,
21700 Kuala Berang,
Hulu Terengganu, Terengganu
zalehasulong@pht.edu.my

*Corresponding Author

Abstrak: Penerapan elemen kreativiti dan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran membantu meningkatkan daya pemikiran, idea dan kualiti hasil pembelajaran pelajar. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti penggunaan alat inovasi *High-Definition Audio Mixer For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran oleh pensyarah dan palajar di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu era endemik Covid 19. Setiap kali aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan sistem audio sama ada di dewan atau di bilik kuliah, Seperti biasa pelajar akan menggunakan kabelyang panjang atau menggunakan mikrofon dan ditalakan ke pembesar suara computer riba untuk menyalurkan suara audio dari computer riba ke sistem pembesar suara dewan atau bilik kuliah. Akibat daripada kabelyang terlalu panjang atau suara yang dirakam melalui mikrofon menjadi kurang jelas kerana penghantaran isyarat audio melalui udara menyebabkan suara yang disalurkan ke sistem pembesar suara menjadi kurang bermutu seperti terdapat suara gangguan desiran dan bunyi pop. Penyelidikan ini mempunyai tiga objektif. Pertama mengatahui tahap pengetahuan, kedua tahap kefahaman dan ketiga ialah menilai tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Kajian ini berbentuk kuantitatif, kaedah yang digunakan ialah kaedah tinjauan dengan menggunakan borang soal selidik. Data yang dikumpulkan telah dianalisa dengan menggunakan perisian SPSS (Statistic Package For Social Science). Soalan soal selidik telah digunakan dan terbahagi kepada empat bahagian iaitu bahagian A, B, C dan D. Bahagian A terdiri dari 7 soalan iaitu maklumat latar belakang responden seperti nama institusi, jantina, umur, pekerjaan. Bahagian B pula terdiri dari 5 pernyataan yang akan menggambarkan tahap pengetahuan, bahagian C akan memberikan gambaran tentang tahap kefahaman dan D pula terdiri dari 5 soalan iaitu mengukur tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Keputusan yang diperolehi mendapati bahawa tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi iaitu 90.95%. Selain daripada itu, beberapa cadangan dikemukakan kepada pihak tertentu bagi meningkatkan tahap pengukuhan Kolej Komuniti, Politeknik dan Kementerian Pengajian Tinggi.

Kata kunci: *High Definition Audio Mixer For Teacher*, Pengajaran Dan Pembelajaran, Pendemik Covid -19

1. Pengenalan

Kaedah pengajaran dan pembelajaran dalam sistem pendidikan negara berubah wajah sekelop mata apabila endemik Covid-19 melanda dunia. Pengisytiharan negara dalam melaksanakan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) bagi membendung penularan wabak telah membataskan pergerakan dan aktiviti semua termasuk pelajar dan pensyarah sama ada di institusi pengajian atau berada di rumah kediaman. Walaupun Malaysia sekarang telah berpindah dari situasi pandemik kepada andemik dan pengajaran serta pembejalaran dapat dilaksanakan secara hybrid iaitu dilaksanakan secara atas talian dan bersemuka. Pensyarah dan pelajar masih lagi diwajibkan memakai pelitup mulut dan hidung semasa pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka. Keadaan ini menyebabkan suara dari percakapan pensyarah atau pensyarah akan terhalang oleh pelitup mulut dan hidung kerana bahan yang digunakan adalah bahan kedap. Sehubungan dengan itu, penggunaan alat inovasi yang akan membantu menguatkan suara pensyarah dengan lebih kuat dan jelas adalah menjadi matlamat dalam pengajaran dan pembelajaran pada masa kini.

1.1 Penyataan Masalah

Selepas Negara Malaysia mengistiharkan berada pada era endemik Covid-19 kebanyakan pensyarah telah memainkan peranan teramat penting dalam mengurangkan penularan jangkitan Covid 19 dengan memakai pelitup mulut dan hidung. Kebanyakan pelitup mulut dan hidung yang berada di pasaran menggunakan 4 lapis penapis yang agak tebal. Keadaan ini mengakibatkan pelajar kurang dapat mendengar suara pensyarah atau pensyarah dengan jelas. Selain dari itu bagi pensyarah yang menggunakan sistem pembesar suara semasa mengajar, suara dari setiap pensyarah adalah berbeza, situasi ini menyebabkan jurutera sistem pembesar suara akan kerap mengubah suai ketetapan suara pada pencampur suara iaitu bass, mid dan treble. Keadaan ini boleh menyebabkan kerosakan pada sistem pembesar suara. Selain dari itu penggunaan kabel audio yang terlalu panjang juga menyebabkan kehilangan isyarat bunyi dari computer riba juga berlaku. Menyebabkan suara yang dihantar tidak jelas dan mempunyai rintangan tinggi sehinggakan berkalu pincangan dalam kabel.

Penggunaan mikrofon secara terus untuk menghantar bunyi yang terhasil dari komputer riba menyebabkan berlaku kehilangan nada asal dan terlalu banyak masukan suara dari persekitaran mikrofon. Selain dari itu suara dalam video yang dibina oleh setiap pelajar tidak sama kekuatannya dari segi kekuatan bunyi bass, mid dan treble. Maka kadang kala menyebabkan bunyi yang terlalu bisings dan tidak harmoni.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti yang berikut:

- 1.2.1 Mengatahui tahap pengetahuan *High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.
- 1.2.2 Mengatahui tahap kefahaman *High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.
- 1.2.3 Mengetahui tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

1.3 Kepentingan Kajian

Dengan adanya kajian ini dapat mengetahui tahap pengetahuan, kefahaman dan penggunaan alat inovasi dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh

Negeri Terengganu dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam bilik kuliah. Kajian ini juga dapat mengetahui tahap keberkesanan kesemua bahagian dalam alat bantu mengajar juga dapat mengatasi kekurangan yang ada pada alat bantu mengajar yang dibina oleh pengkaji. Dengan adanya kajian sebegini dapat mengembangkan lagi tahap sebaran mengenai alat bantu mengajar yang baru dibina di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

1.4 Ciri-ciri alat bantu mengajar *High Definition Audio Mixer For Teacher*

Berikut merupakan ciri-ciri baik yang ada pada *High Definition Audio Mixer For Teacher*. Antaranya ialah seperti berikut. Pertama ialah suara yang keluar dari komputer riba dapat di hantar terus ke sistem pembesar suara dengan ketepatan tinggi dan hanya menggunakan kabel mikrofon yang sedia ada. Kedua ialah kabel mikrofon semamangnya memiliki anti serapan signal luar dan disambung terus ke sistem pembesaran sistem pembesar suara. Ketiga ialah alat bantu mengajar ini ditambah dengan 3 ton penapis suara berketepatan tinggi. Keempat ialah memudahkan pensyarah menggunakan laluan mikrofon terus ke komputer riba semasa menyampaikan kuliah, terutama yang melibatkan video pengajaran dan pengajaran dan yang terakhir ialah boleh dijadikan mixer kedua yang akan digabungkan dengan mixer utama.

1.5 Kajian Literatur

Bahagian ini menentengahkan tentang beberapa kajian terdahulu yang ada kaitan dengan objektif kajian ini. Dalam bab ini juga membincangkan mengenai elemen inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran. Diharapkan kajian literatur ini dapat membantu pembaca memahami latar belakang kajian yang dijalankan dengan lebih jelas lagi.

1.5.1 Inovasi

Inovasi dalam pendidikan meningkatkan perkembangan budaya merupakan satu strategi dan perspektif baharu untuk memahami variasi pelajar dari masyarakat yang berbilang kaum dan berbilang budaya. Dengan itu hubungan yang lebih harmoni dapat diwujudkan semasa berinteraksi. Strategi ini seharusnya dapat membantu para pelajar memahami kepelbagaian budaya yang ada di negara ini supaya matlamat pendidikan untuk memberi kesedaran kepada pelajar-pelajar tentang wujudnya pelbagai nilai, budaya, agama dan bangsa dalam masyarakatnya serta terdapat pula persamaan-persamaan dalam pelbagai budaya dapat dicapai (Sulfemi, W. B. 2020). Beliau mendapati bahawa kajian semasa menunjukkan bahawa kehebatan dan kecemerlangan pelajar-pelajar tidak sahaja di pamerkan melalui keputusan peperiksaan dan ujian sahaja tetapi perlu lahir bersamanya elemen-elemen amali seperti idea inovasi yang dapat menghasilkan produk baru bagi kegunaan masyarakat Selain daripada itu terdapat juga kajian yang dijalankan oleh (Awe dll. 2019) mendapati terdapat hubungan yang signifikan dan positif di antara pencapaian akademik dan penglibatan dalam bidang kreativiti serta inovasi. Kajian menunjukkan bahawa penglibatan aktif pelajar dalam budaya kreativiti dan inovasi akan mendorong pelajar mencapai prestasi baik dalam akademik. Pelajar akan lebih bermotivasi disamping seronok melihat hasil penerokaan mereka dalam idea-idea inovasi dan kreativiti yang dilaksanakan.

Kajian yang dilakukan oleh (Rosita 2019) mendapati bagi melahirkan pelajar berinovasi faktor utama ialah kerjasama antara pihak industri dan institusi pengajian tinggi adalah amat penting. Pertandingan akan menggalakkan penyertaan. Daripada penyertaan tersebut akan menghasilkan idea-idea baru atau produk baru ke dalam masyarakat. Paling tidak penyertaan tersebut akan membina hubungan sesama pelajar dan membuka ruang antara mereka untuk meneroka idea yang lebih baik dimasa akan datang. Kajian ini juga mendapati bayaran insentif kepada pihak yang menang dalam sesuatu pertandingan merupakan sesuatu yang akan menggalakkan penyertaan dan penglibatan yang berterusan di masa akan datang. Ini sudah tentu akan mengembangkan lagi budaya inovasi terutamanya dalam kalangan generasi muda.

Manakala kajian yang dilakukan oleh (Ahmad dll.2016), dalam kajiannya juga berpendapat bahawa transformasi dalam kepimpinan sesebuah organisasi penting dalam menggalakkan budaya inovasi dan kreativiti. Individu dan organisasi akan lebih teruja untuk membina budaya inovasi jika kepimpinan dilihat memahami dan menghargai apa yang dilakukan oleh ahli organisasi. Kajian ini juga

mendapati bahawa individu dalam organisasi akan lebih bermotivasi dalam menggerakkan idea-idea inovasi jika mereka di beri perhatian dan dihargai oleh kepimpinan organisasi. Sikap dan kecenderungan kepimpinan dalam menyetengahkan idea idea inovasi akan membantu mewujudkan persekitaran kerja yang lebih selesa. Hal ini akan membantu mewujudkan tingkahlaku yang berpaksikan kreativiti dan inovasi dalam organisasi.

Manakala dalam laporan transformasi LPP edisi 2017 menyatakan bahawa bagi menggalakkan budaya inovasi dan kreativiti, semua orang perlu mengenalpasti mereka yang berkebolehan dalam hal ini melalui pembangunan, latihan serta pelbagai lagi kaedah yang perlu dilaksanakan oleh organisasi. Beliau menyatakan dua perkara penting perlu di beri perhatian oleh kepimpinan dalam mengembangkan budaya inovasi ialah pertama, kepimpinan perlulah jelas mengemukakan hasrat dan halatuju inovasi dalam organisasinya, ini akan membolehkan semua ahli organisasi faham dan jelas hasrat kepimpinan. Kedua ialah kepimpinan mesti dapat menerima idea-idea yang kabur. Idea-idea yang kabur perlu diteliti dan diberi perhatian kerana kemungkinan idea kabur tersebut jika disuntik dengan inovasi berkemungkinan akan menghasilkan dapatan yang baik. Ini bermakna bagi menggalakkan inovasi sesebuah organisasi itu perlu mencipta budaya inovasi dan dalam masa yang sama perlu mewujudkan iklim dalam organisasi supaya inovasi dapat dicernakan. (Ahmad dll. 2016), dalam kajiannya turut berpendapat bahawa terdapat faktor utama yang mendorong inovasi dan kreativiti iaitu kepakaran, pemikiran kreatif dan motivasi dalaman seseorang. Kepakaran merujuk kepada kecekapan, keupayaan, pengetahuan serta bakat istimewa yang dimiliki oleh seseorang. Memiliki perkara seperti yang disebutkan diatas akan menjadikan individu tersebut dilihat berupaya untuk melahirkan idea-idea kreatif dan inovatif. Pemikiran kreatif pula merujuk kepada individu yang mempunyai idea inovasi. Ianya berkait rapat dengan keupayaan kognitif yang dimiliki. Individu yang berdisiplin, tidak bergantung kepada orang lain, bersedia menanggung risiko, bersikap toleransi dikatakan mereka yang mampu untuk berfikir secara kreatif. Manakala faktor ketiga ialah motivasi dalaman individu.

1.5.2 Alat Bantu Mengajar (ABM)

Proses transformasi dalam bidang pendidikan memerlukan perubahan yang drastik daripada gaya PDP secara konvensional kepada gaya pembelajaran yang moden dengan menggunakan ABM yang berteknologi tinggi sejajar dengan peredaran zaman pada masa kini. Tugas pensyarah kian mencabar kesan daripada perubahan dunia ke era globalisasi yang positif mahupun negative (Jusof dll. 2020). Pensyarah yang kreatif dan inovatif boleh dicontohi kepada pensyarah-pensyarah yang lain kerana menggunakan ABM yang sedia ada atau menghasilkan ABM yang baru untuk proses PDP. Dalam kajian (Lambri dll. 2019), menyatakan ABM berfungsi sebagai pemudah cara untuk pensyarah bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran yang berpusatkan kepada pelajar. Justeru itu, pelbagai bentuk ABM yang boleh meningkatkan kefahaman serta pencapaian pelajar mengikut sesuatu topik yang mereka akan pelajari. Menurut (Jusof dll. 2020). menyatakan bahawa penggunaan buku teks, papan hitam dan kapur tulis sahaja tidak mencukupi sebagai kaedah pengajaran pensyarah dalam proses PDP, bahkan pensyarah perlu menggunakan teknologi dalam proses PDP bagi meningkat minat pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran yang dipelajarinya serta kaedah tersebut juga merupakan pembelajaran secara interaktif terhadap pelajar. Oleh itu, kaedah dan teknik PDP sahaja tidak mencukupi dan menjamin berlakunya proses PDP dengan jayanya dan berkesan terhadap objektif pengajaran tanpa menggunakan ABM.

Oleh yang demikian, ABM memainkan peranan yang penting bukan sahaja untuk menarik minat pelajar, bahkan untuk pelajar memahami sesuatu konsep dengan mudah dalam PDP mereka. Penggunaan ABM dalam proses PDP merupakan satu alternatif dalam usaha menjayakan sesuatu PDP. Peranan pensyarah atau pensyarah adalah penting untuk mewujudkan kreativiti di dalam bilik darjah (Sallehin dll. 2018).

2. Metodologi Kajian

Kaedah yang dijalankan ialah 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 terlalu ramai. Dalam keadaan ini pengkaji

hanya menggunakan persampelan secara rawak iaitu 199 orang pensyarah dan pelajar yang mengajar dan belajar secara sepenuh masa dengan mengambil kira pelajar yang menggunakan makmal atau dewan kuliah pada masa kajian dijalankan Iaitu 18 orang responden Kolej Komuniti Tanah Merah, 15 orang responden Kolej Komuniti Kok Lanas, 23 orang responden dari Kolej Komuniti Pasir Mas, 64 orang responden dari Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, 22 orang responden dari Politeknik Kuala Terengganu dan 61 orang responden dari Politeknik Hulu Terengganu. Kekangan mendapatkan responden 100 peratus adalah kerana sebab sebab yang tidak dapat dielakkan. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif iaitu instrumen kajian menggunakan borang soal selidik dijawab sendiri oleh responden. Borang Soal selidik ini mempunyai 15 soalan yang dibahagikan kepada tiga bahagian bagi mengetahui tahap pengetahuan, tahap kefahaman dan tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses Pengajaran dan pembelajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan. Skala 4 skor digunakan untuk mengukur tahap kesetujuan dan tidak setuju responden terhadap pernyataan yang diberikan. Data dikumpul dan dianalisa dengan menggunakan analisa deskriptif bagi mengetahui tahap penerapan elemen inovasi *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Dalam kajian ini pengkaji telah menggunakan skala tiga mata untuk menentukan tahap pengetahuan, kefahaman dan penggunaan Alat Bantu Mengajar *High Definition Audio Mixer For Teacher*.

Jadual 1.1 : Skala penyelidikan tiga mata (Mohd Majid 1990).



Selain dari pada itu dalam usaha untuk mencapai matlamat penyelidikan iaitu mengetahui tahap penggunaan alat bantu mengajar *High Definition Audio Mixer For Teacher* maka pengkaji telah membahagikan kepada beberapa tugas umum dan disusun sedemikian rupa sepertimana berikut.

Tugasan 1: Menyiasat, membandingkan dan menganalisis pelbagai teknik / kaedah menggunakan penguat suara yang ada di pasaran tujuan menguatkan suara seperti preamp dan mixer.

Tugasan 2: Reka bentuk dan fabrikasi *High Definition Audio Mixer For Teacher*. Tahap ini melibatkan penyiasatan, analisis dan pengoptimuman tahap penyaluran signal suara dari mikrofon dan penapis suara untuk disalurkan ke sistem pembesar suara sedia ada. Reka bentuk pula adalah rekabentuk papan litar yang ditukar dari skematik juga rekabentuk kotak untuk memuatkan papan litar produk inovasi.

Tugasan 3: Penetapan dan eksperimen kebolegunaan alat inovasi. Dalam tugas ini *High Definition Audio Mixer For Teacher* telah di uji di beberapa Kolej Komuniti dan Politeknik. Antaranya ialah Kolej Komuniti Besut dan Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan juga di Politeknik seluruh Negeri Terengganu. Dalam eksperimen yang dijalankan beberapa perkara telah diuji iaitu tahap keberkesanan penapis suara tiga frekuensi, tahap keaktifan penapisan dan tahap kejutuan penghantaran isyarat bunyi dari sumber isyarat ke sistem pembesar suara sedia ada.

3. Dapatan Dan Analisa Data

Persoalan Kajian 1:

Apakah tahap pengetahuan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Jadual 1.2. Dapatan tahap pengetahuan alat bantu mengajar *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Apakah tahap pengetahuan alat bantu mengajar <i>High Definition Audio Mixer For Teacher</i> dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Rendah (1)	4	2.01
Sederhana (2)	15	7.54
Tinggi (3)	180	90.45
Jumlah	199	100

Jadual 1.2 di atas menunjukkan analisis tahap tahap pengetahuan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses Pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa hanya 4 responden (2.01%) yang memiliki tahap pengetahuan *High Definition Audio Mixer For Teacher* rendah dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. 15 orang (7.54%) yang memiliki tahap sederhana mengenai pengetahuan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses Pengajaran dan pembelajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan 180 orang (90.45%) responden memiliki tahap pengetahuan tinggi mengenai *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap pengetahuan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

Persoalan Kajian 2:

Apakah tahap kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Jadual 1.3. Dapatan tahap kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan.

Apakah tahap kefahaman alat bantu mengajar <i>High Definition Audio Mixer For Teacher</i> dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Rendah (1)	5	2.51
Sederhana (2)	25	12.56
Tinggi (3)	169	84.92
Jumlah	199	100

Jadual 1.3 di atas menunjukkan analisis tahap tahap kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa hanya 5 responden (2.51%) yang memiliki tahap rendah mengenai kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan. 25 orang (12.56%) yang memiliki tahap

sederhana mengenai kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu dan 169 orang (84.92%) responden memiliki tahap kefahaman tinggi mengenai *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap kefahaman *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

Persoalan Kajian 3:

Apakah tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Jadual 1.4. Dapatan penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu.

Apakah tahap penggunaan alat bantu mengajar <i>High Definition Audio Mixer For Teacher</i> dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Rendah (1)	1	0.50
Sederhana (2)	17	8.54
Tinggi (3)	181	90.95
Jumlah	199	100

Berpandukan **Jadual 1.4** di atas menunjukkan analisis tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa tiada responden yang memiliki tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. 1 orang (0.50%) yang memiliki tahap rendah mengenai penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu, 17 orang (8.54%) yang memiliki tahap sederhana mengenai penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu dan 181 orang (90.95%) responden memiliki tahap penggunaan tinggi mengenai *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap penggunaan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dalam proses pengajaran di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

4. Kesimpulan dan Cadangan

Melalui dapatan kajian yang telah dilaksanakan di Kolej Komuniti seluruh Negeri Kelantan dan Politeknik Seluruh Negeri Terengganu, dapat diterjemahkan bahawa keseluruhan pelajar

dan pensyarah dapat menggunakan *High Definition Audio Mixer For Teacher* dengan baik dan terdapat beberapa cadangan diberikan, antaranya ialah seperti berikut:

- 4.1 Menambah peranti elektronik yang membolehkan beberapa saluran masukan isyarat bunyi berfungsi secara serentak.
- 4.2 Mengecilkkan saiz alat inovasi supaya dapat disimpan dengan mudah dan dapat dibawa ke mana sahaja dengan mudah.
- 4.3 Membuat lebih banyak hebahan ke Kolej Komuniti dan Politeknik seluruh Malaysia tentang kelebihan penggunaan alat inovasi dalam aktiviti pembelajaran dan pengajaran.

5. Rujukan

- Sulfemi, w. B. (2019). Manajemen pendidikan berbasis multi budaya.
- Awe, e. Y., dantes, n., & lasmawan, m. P. P. I. W. (2019). Hubungan antara kualifikasi akademik, kompetensi, motivasi kerja dengan kinerja pensyarah sekolah dasar (SD) di kecamatan bajawa, kabupaten ngada (doctoral dissertation, ganesha university of education).
- Rosita zainal. (2019), B. D. M. K. Y. Keperluan mewujudkan kerjasama strategik dengan industri melalui jaringan dan kolaborasi secara berkesan sebagai salah satu usaha untuk melahirkan graduan yang cemerlang.
- Ahmad, r., hassan, h., & ariffin, a. A. W. (2016). Pembudayaan kreativiti dan inovasi dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi: kajian ke atas pelajar universiti malaysia perlis. *Journal of holistic student development*, 1(1).
- Peladang, l. P. (2017). *Transformasi lpp 5/2017*.
- Ahmad, r., hassan, h., & ariffin, a. A. W. (2016). Pembudayaan kreativiti dan inovasi dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi: kajian ke atas pelajar universiti malaysia perlis. *Journal of holistic student development*, 1(1).
- Jusof, n., & hamzah, m. I. (2020). Kemahiran pensyarah pendidikan islam di sekolah rendah terhadap pelaksanaan pengajaran berpusatkan murid: satu analisa. *International journal of education and pedagogy*, 2(3), 1-26.
- Lambri, a., & mahamood, z. (2019). Penggunaan alat bantu mengajar dalam pengajaran bahasa melayu menggunakan pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar. *International journal of education, psychology and counseling*, 4(33), 78-94.
- Jusof, n., & hamzah, m. I. (2020). Kemahiran pensyarah pendidikan islam di sekolah rendah terhadap pelaksanaan pengajaran berpusatkan murid: satu analisa. *International journal of education and pedagogy*, 2(3), 1-26.
- 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*.
- Mohd Majid Konting (1990) *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Tahap Aplikasi Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Di Politeknik Negeri Terengganu

Mat Sazilin Bin Ayub¹, Zaleha Binti Sulong²

¹Kolej Komuniti Besut, Tingkat 2 & 3, Bangunan Baitul Ehsan Jalan Besar,
22000 Jerneh, Terengganu.
sazilin@kkbesut.edu.my

²Politeknik Hulu Terengganu, Jalan Pengkalan Gawi Tasik Kenyir, Kuala Jeneris,
21700 Kuala Berang,
Hulu Terengganu, Terengganu
nazaleha73@gmail.com
^{*}Corresponding Author

Abstrak: Penerapan elemen kreativiti dan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran membantu meningkatkan daya pemikiran, idea dan kualiti hasil pembelajaran pelajar. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti aplikasi alat inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran oleh pensyarah dan pelajar di Politeknik Negeri Terengganu. Setiap kali aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan sistem audio sama ada di dewan atau di bilik kuliah, pelajar akan menggunakan wayar yang panjang atau menggunakan mikrofon dan ditalakan ke pembesar suara komputer riba untuk menyalurkan suara audio dari komputer riba ke sistem pembesar suara dewan atau bilik kuliah. Akibat daripada wayar yang terlalu panjang atau suara yang dirakam melalui mikrofon menjadi kurang jelas kerana penghantaran isyarat audio melalui udara menyebabkan suara yang disalurkan ke sistem pembesar suara menjadi kurang bermutu seperti terdapat suara gangguan desiran dan bunyi pop. Penyelidikan ini mempunyai tiga objektif. Pertama mengetahui tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Kedua mengetahui tahap kefahaman menggunakan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Ketiga mengetahui tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah tinjauan. Instrumen kajian ialah borang soal selidik dan data yang dikumpulkan telah dianalisa dengan menggunakan perisian SPSS (Statistic Package For Social Science) versi 2.0. Borang soal selidik kajian dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian pertama berkenaan profil responden yang mengandungi 4 item dan bahagian kedua iaitu 15 soalan yang dibahagikan mengikut objektif kajian. Soalan 1 hingga 5 mewakili tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Soalan 6 hingga 10 untuk mengetahui tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu dan soalan 11 hingga 15 bertujuan untuk mengetahui tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Kesemua 15 soalan soal selidik adalah digunakan bagi menjawab 3 pernyataan masalah yang dinyatakan. Keputusan yang diperolehi mendapati bahawa tahap aplikasi alat inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* adalah tahap yang tinggi iaitu 90.5% di Politeknik Negeri Terengganu.

Kata kunci: Inovasi, *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*, Pengajaran Dan Pembelajaran

1. Pengenalan

Malaysia ialah sebuah negara yang mempunyai matlamat untuk meningkatkan dan membangunkan ekonomi yang berdaya saing di peringkat global dengan menjadikan inovasi dan kreativiti sebagai sumber utamanya. Sehubungan itu kerajaan telah menggubal dasar negara menjadikan inovasi dan kreativiti sebagai usaha memastikan ekonomi Malaysia setara dengan negara maju. Tahun Inovasi dan Kreativiti telah dijadikan sebagai tema model ekonomi baharu pada tahun 2010 (Majalah EstidotMy, Edisi 95). Pelbagai peringkat dan bidang perlu diberi penekanan berkaitan dengan inovasi dan kreativiti terutama dalam bidang pendidikan yang menjadi tunjang utama dalam pembangunan ekonomi. Kaedah pengajaran dan pembelajaran PDP seharusnya selari dengan dasar kerajaan semasa dan pembelajaran berorientasi pelajar.

Revolusi industri 4.0 telah melahirkan pelbagai produk hasil daripada inovasi dan kreativiti, antaranya Blackberry, iPhone, Android, Twitter, Facebook, YouTube, Instagram dan Tik Tok serta menjadikan Google sebagai pemangkin kepada ciptaan baru. Masyarakat kini lebih mencabar dan berdaya saing dengan ciptaan tersebut dan menjadikan inovasi dan kreativiti sebagai hala tuju baru seiring dengan kemajuan beberapa buah negara seperti Korea, Jepun, Finland dan beberapa buah negara maju yang lain. Inovasi menjadi penanda aras global yang mendorong kepada keupayaan penciptaan idea atau inisiatif strategik yang baharu, unik dan bermanfaat serta berfungsi sebagai pemangkin pembangunan ke arah kesejahteraan negara. Pada 31 March 2006, Perdana Menteri Malaysia, Tun Abdullah Ahmad Badawi telah membentangkan pembangunan modal insan yang menjadi agenda utama dalam kerangka pembangunan negara terutamanya dalam fasa Rancangan Malaysia ke-9 (2006-2010), (Economic Planning Unit, 2006). Beliau memberi penekanan kepada peningkatan keupayaan pengetahuan, kreativiti dan inovasi, di mana tiga aspek ini amat penting dalam kita berhadapan dengan cabaran globalisasi (Roselina Shakir, 2009). Susulan dari itu, kerajaan Malaysia telah mengistiharkan tahun 2010 sebagai tahun Inovasi dan Kreativiti yang bertujuan untuk membudayakan inovasi dan kreativiti dan seterusnya menghasilkan transformasi ke arah lonjakan perubahan persekitaran sesebuah negara.

1.1 Penyataan Masalah

Pengajaran dan pembelajaran PDP yang efektif dapat dilihat melalui sejauh mana tahap dan kebolehan seseorang yang bergelar pensyarah dalam menghasilkan PDP yang interaktif. Tugas pensyarah pastinya mencabar kesan daripada perubahan dunia ke era globalisasi yang positif mahupun negatif ditambah dengan proses pengajaran yang semakin kompleks. Bagi memastikan pelajar mampu bersaing dalam dunia pendidikan yang begitu pantas perkembangannya, pensyarah perlu sentiasa menyediakan diri, peka dan mempunyai kemahiran yang tinggi bagi melaksanakan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Dengan kepesatan perkembangan sains dan teknologi hari ini, pensyarah perlu lebih efektif dalam proses pengajaran kerana menghadapi pelbagai cabaran serta beban kerja yang banyak. Keadaan ini telah menyebabkan pengajaran pensyarah semakin ke arah untuk menghabiskan silibus sahaja tanpa mengambilkira keberkesanan pengajarannya. Proses pengajaran dan pembelajaran yang inovatif dan kreatif memerlukan keberanian diri pensyarah berubah daripada pemikiran jumud kepada pemikiran yang lebih kreatif. Penyampaian maklumat yang berkesan dan sistematik dengan menggunakan Bahan Bantu Mengajar (BBM) yang sesuai dapat menarik minat para pelajar mengikuti pembelajaran dengan baik serta mudah difahami. Daya pemikiran, idea dan kualiti pembelajaran pelajar boleh ditingkatkan melalui penerapan unsur kreativiti dan inovasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Sejajar dengan perkembangan revolusi industri 4.0, wajar institusi pengajian di Kementerian Pelajaran Malaysia melaksanakan inovasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk

meningkatkan kualiti sistem pendidikan negara. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti aplikasi alat inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran oleh pensyarah dan pelajar di Politeknik Negeri Terengganu. Sistem audio yang diguna pakai di dalam bilik kuliah atau dewan ketika proses pengajaran dan pembelajaran, pelajar atau pensyarah memerlukan wayar yang panjang untuk menghubungkan mikrofon ke speaker komputer riba dan seterusnya ke sistem pembesar suara di dewan atau bilik kuliah. Suara yang dirakam melalui mikrofon dan aplikasi wayar yang panjang menjadikan suara kurang jelas dan kurang bermutu seperti suara gangguan desiran dan bunyi pop kerana ketika penghantaran isyarat radio adalah melalui udara. Pendidik perlu bersikap terbuka dan bersedia menerima sesuatu pembaharuan dan ciptaan baharu dalam proses pengajaran supaya memberi keseronokan kepada pelajar. Dalam sistem Pendidikan, proses menerima pakai inovasi dalam BBM bagi proses pembelajaran dan pengajaran di kalangan pensyarah bukanlah amalan baru. Oleh itu sikap pensyarah-pensyarah di Politeknik terhadap penerapan unsur inovasi amatlah penting termasuk tahap kesediaan dan kemahiran menggunakan ciptaan baru. Berdasarkan kajian-kajian sebelum ini mendapati para pensyarah gagal meningkatkan kemahiran pelajar berfikir secara kreatif dan boleh menganalisis maklumat, walaupun pelbagai pembaharuan kreatif telah diperkenalkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM). Contoh-contoh kajian yang telah dijalankan adalah seperti kajian Yong (1992), kajian Gan (1998), kajian Runco, Nemiro dan Walbert (1998), kajian Lim dan Plucker (2001) dan banyak lagi kajian-kajian yang lain. Kefahaman pensyarah tentang inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah penting bagi melihat kejayaan pelaksanaannya. Kegagalan pelaksanaan dalam menjalankan misi ini pasti menimbulkan kesan yang tidak baik kepada bakal penerimanya iaitu pelajar. Proses pengajaran dan pembelajaran memerlukan pelbagai kaedah dan pendekatan yang sesuai dengan zaman teknologi. Pensyarah seharusnya tidak lagi menggunakan kaedah “chalk and talk” tetapi berubah kepada aplikasi BBM yang canggih dengan perisian-perisian multimedia. Aplikasi kaedah konvensional semasa proses pengajaran dan pembelajaran menyebabkan pelajar tidak berminat dan kurang memberi tumpuan seterusnya menyebabkan berlaku penurunan prestasi pelajar dalam peperiksaan. Oleh itu, satu kajian perlu dijalankan bagi mengetahui tahap pengetahuan, tahap kefahaman dan tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti yang berikut,

- 1.2.1 Mengetahui tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.
- 1.2.2 Mengatahui tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.
- 1.2.3 Mengetahui tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

1.3 Kepentingan Kajian

Dengan adanya kajian ini dapat mengenalpasti tahap pengetahuan, tahap pemahaman dan tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Dengan adanya kajian ini diharapkan agar dapat menyelesaikan masalah pensyarah terhadap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer*

Adaptor For Teacher dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Selain daripada itu ada juga kepentingan terhadap pensyarah dan pelajar iaitu seperti berikut:

1.3.1 Pensyarah

Kajian ini banyak memberi manfaat kepada para pensyarah kerana dari kajian ini kita akan dapati apakah persepsi pensyarah terhadap penggunaan BBM dalam pengajaran dan pembelajaran dan bagaimana cara pensyarah mempraktikkan BBM dalam pengajaran dan pembelajaran mereka di dalam kelas. Ianya juga dapat membantu pensyarah dalam merancang dan membuat persediaan sebelum sesuatu pengajaran dan pembelajaran bermula.

1.3.2 Pelajar

Kajian ini banyak memberi manfaat kepada para pelajar iaitu dapat mengenal pasti BBM yang sesuai dengan tahap pencapaian mereka dan pensyarah dapat mempraktikkannya di dalam bilik kuliah dengan berkesan. Pengkaji mengharapkan dengan adanya kajian ini, pelajar akan lebih berminat terhadap mata pelajaran yang dipelajari dan mendapat pencapaian yang lebih cemerlang.

1.4 Skop Kajian

Kajian ini adalah mengenai aplikasi elemen Inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Dalam kajian ini juga penyelidik ingin mengetahui tahap kefahaman, tahap pengetahuan dan tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

1.5 Batasan Kajian

Sampel kajian ini diambil dari kalangan pensyarah dan pelajar di 3 buah Politeknik iaitu Politeknik Hulu Terengganu, Politeknik Kuala Terengganu, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Dungun Terengganu. Pengkaji akan mendefinisikan beberapa perkataan atau istilah yang digunakan dalam kajian ini seperti yang berikut bagi mengelakkan kesalahan dan pemahaman oleh pembaca.

1.5.1 Inovasi

Inovasi ialah kaedah mencari jalan untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan yang lebih baik sama ada melalui pengubahsuaian atau penambahbaikan. Ia adalah idea-idea yang kreatif dan inovatif dalam mana-mana aspek kerja yang dapat meningkatkan kualiti dan produktiviti organisasi.

1.5.2 Pengajaran dan Pembelajaran

Pengajaran ialah sesuatu tugas atau aktiviti yang diusahakan bersama oleh pensyarah dan pelajarnya. Tanpa salah satu daripadanya pengajaran tidak akan berlaku. Pengajaran dirancang oleh pensyarah secara sistematik dengan menggunakan kaedah dan teknik yang sesuai bagi mencipta lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Hasil daripada pengajaran berlakulah perubahan yang secara relatifnya kekal sama ada dalam bentuk yang eksplisit atau implisit.

2. Kajian Literatur

Bahagian ini mengetengahkan tentang beberapa kajian terdahulu yang ada kaitan dengan objektif kajian ini. Dalam bab ini juga membincangkan mengenai elemen inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran. Diharapkan kajian literatur ini dapat membantu pembaca memahami latar belakang kajian yang dijalankan dengan lebih jelas lagi.

2.1 Inovasi

Inovasi dalam pendidikan meningkatkan perkembangan budaya dan merupakan satu strategi serta perspektif baharu untuk memahami variasi pelajar dari masyarakat yang berbilang kaum dan berbilang budaya. Dengan itu hubungan yang lebih harmoni dapat di wujudkan semasa berinteraksi. Strategi ini seharusnya dapat membantu para pelajar memahami kepelbagaian budaya yang ada di negara ini supaya matlamat pendidikan untuk memberi kesedaran kepada pelajar-pelajar tentang wujudnya pelbagai nilai, budaya, agama dan bangsa dalam masyarakatnya serta terdapat pula persamaan-persamaan dalam pelbagai budaya dapat dicapai (Sulfemi, W. B. 2020). Beliau mendapati bahawa kajian semasa menunjukkan bahawa kehebatan dan kecemerlangan pelajar-pelajar tidak sahaja dipamerkan melalui keputusan peperiksaan dan ujian sahaja tetapi perlu lahir bersamanya elemen-elemen amali seperti idea inovasi yang dapat menghasilkan produk baru bagi kegunaan masyarakat. Selain daripada itu terdapat juga kajian yang dijalankan oleh (Awe, E. Y., Dantes, N., dll. 2019) mendapati terdapat hubungan yang signifikan dan positif di antara pencapaian akademik dan penglibatan dalam bidang kreativiti serta inovasi. Kajian menunjukkan bahawa penglibatan aktif pelajar dalam budaya kreativiti dan inovasi akan mendorong pelajar mencapai prestasi baik dalam akademik. Pelajar akan lebih bermotivasi di samping seronok melihat hasil penerokaan mereka dalam idea-idea inovasi dan kreativiti yang dilaksanakan.

Kajian yang dilakukan oleh (Rosita. 2019) mendapati bagi melahirkan pelajar berinovasi faktor utama ialah kerjasama antara pihak industri dan institusi pengajian tinggi adalah amat penting. Pertandingan akan menggalakkan penyertaan. Daripada penyertaan tersebut akan menghasilkan idea-idea baru atau produk baru ke dalam masyarakat. Paling tidak penyertaan tersebut akan membina hubungan sesama pelajar dan membuka ruang antara mereka untuk meneroka idea yang lebih baik di masa akan datang. Kajian ini juga mendapati bayaran insentif kepada pihak yang menang dalam sesuatu pertandingan merupakan sesuatu yang akan menggalakkan penyertaan dan penglibatan yang berterusan di masa akan datang. Ini sudah tentu akan mengembangkan lagi budaya inovasi terutamanya dalam kalangan generasi muda.

Manakala kajian yang dilakukan oleh Ahmad, R., Hassan, H., & Ariffin, A. A. W. (2016), dalam kajiannya juga berpendapat bahawa transformasi dalam kepimpinan sesebuah organisasi penting dalam menggalakkan budaya inovasi dan kreativiti. Individu dan organisasi akan lebih teruja untuk membina budaya inovasi jika kepimpinan dilihat memahami dan menghargai apa yang dilakukan oleh ahli organisasi. Kajian ini juga mendapati bahawa individu dalam organisasi akan lebih bermotivasi dalam menggerakkan idea-idea inovasi jika mereka di beri perhatian dan dihargai oleh kepimpinan organisasi. Sikap dan kecenderungan kepimpinan dalam mengetengahkan idea idea inovasi akan membantu mewujudkan persekitaran kerja yang lebih selesa. Hal ini akan membantu mewujudkan tingkahlaku yang berpaksikan kreativiti dan inovasi dalam organisasi.

Manakala dalam Laporan Program Transformasi Negara edisi 2017 menyatakan bahawa bagi menggalakkan budaya inovasi dan kreativiti, semua orang perlu mengenalpasti mereka yang berkebolehan melalui pembangunan, latihan serta pelbagai lagi kaedah yang perlu dilaksanakan oleh organisasi. Dua perkara penting perlu diberi perhatian oleh kepimpinan dalam mengembangkan budaya inovasi ialah pertama, kepimpinan perlulah jelas mengemukakan hasrat dan halatuju inovasi dalam organisasinya, ini akan membolehkan semua

ahli organisasi faham dan jelas hasrat kepimpinan. Kedua ialah kepimpinan mesti dapat menerima idea-idea yang kabur. Idea-idea yang kabur perlu diteliti dan diberi perhatian kerana kemungkinan idea kabur tersebut jika disuntik dengan inovasi berkemungkinan akan menghasilkan dapatan yang baik. Ini bermakna bagi menggalakkan inovasi sesebuah organisasi itu perlu mencipta budaya inovasi dan dalam masa yang sama perlu mewujudkan iklim dalam organisasi supaya inovasi dapat dicernakan. Ahmad, R., Hassan, H., & Ariffin, A. A. W. (2016), dalam kajian beliau turut berpendapat bahawa terdapat faktor utama yang mendorong inovasi dan kreativiti iaitu pemikiran kreatif, kepakaran dan motivasi dalaman seseorang. Kepakaran merujuk kepada kecekapan, keupayaan, pengetahuan serta bakat istimewa yang dimiliki oleh seseorang. Memiliki perkara seperti yang disebutkan diatas akan menjadikan individu tersebut dilihat berupaya untuk melahirkan idea-idea kreatif dan inovatif. Pemikiran kreatif pula merujuk kepada individu yang mempunyai idea inovasi. Ianya berkait rapat dengan keupayaan kognitif yang dimiliki. Individu yang berdisiplin, tidak bergantung kepada orang lain, bersedia menanggung risiko, bersikap toleransi di katakan mereka yang mampu untuk berfikir secara kreatif. Manakala faktor ketiga ialah motivasi dalaman individu.

2.2 Bahan Bantu Mengajar (BBM)

Proses transformasi dalam bidang pendidikan memerlukan perubahan yang drastik daripada gaya PDP secara konvensional kepada gaya pembelajaran yang moden dengan menggunakan BBM yang berteknologi tinggi sejajar dengan peredaran zaman pada masa kini. Tugas pensyarah kian mencabar kesan daripada perubahan dunia ke era globalisasi yang positif mahupun negative Jusof, N., & Hamzah, M. I. (2020). Pensyarah yang kreatif dan inovatif boleh di contohi kepada pensyarah-pensyarah yang lain kerana menggunakan BBM yang sedia ada atau menghasilkan BBM yang baru untuk proses PDP. Dalam kajian Lambri, A., & Mahamood, Z. (2019), menyatakan BBM berfungsi sebagai pemudah cara untuk pensyarah bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran yang berpusatkan kepada pelajar. Justeru itu, pelbagai bentuk BBM yang dihasilkan boleh meningkatkan kefahaman serta pencapaian pelajar mengikut sesuatu topik yang mereka akan pelajari. Menurut Jusof, N., & Hamzah, M. I. (2020) menyatakan bahawa penggunaan buku teks, papan hitam dan kapur tulis sahaja tidak mencukupi sebagai kaedah pengajaran pensyarah dalam proses PDP, bahkan pensyarah perlu menggunakan teknologi dalam proses PDP bagi meningkat minat pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran yang dipelajarinya serta kaedah tersebut juga merupakan pembelajaran secara interaktif terhadap pelajar. Oleh itu, kaedah dan teknik PDP sahaja tidak mencukupi bagi menjamin berlakunya proses PDP dengan jaya dan berkesan terhadap objektif pengajaran tanpa menggunakan BBM.

Oleh yang demikian, BBM memainkan peranan yang penting bukan sahaja untuk menarik minat pelajar, bahkan untuk pelajar memahami sesuatu konsep dengan mudah dalam PDP mereka. Penggunaan BBM dalam proses PDP merupakan satu alternatif dalam usaha menjayakan sesuatu PDP. Peranan pensyarah atau pensyarah adalah penting untuk mewujudkan kreativiti di dalam bilik darjah Sallehin, S. A., & Ab Halim, F. (2018).

3. Metodologi Kajian

3.1 Rekabentuk Kajian

Rekabentuk kajian membantu penyelidik dalam mendapatkan maklumat dan tujuan kajian dijalankan. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah tinjauan. Penyelidik menggunakan borang soal selidik sebagai instrument kajian 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. Kajian ini menerangkan keadaan sebenar yang berlaku dalam kumpulan yang dikaji

iaitu tahap penerapan elemen inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

3.2 Populasi Dan Sampel Kajian

Sampel di dalam kajian ini adalah 200 orang pensyarah termasuk pelajar, manakala responden yang terlibat ialah 61 orang responden Politeknik Hulu Terengganu, 64 orang pelajar Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin Dungun Terengganu dan 22 orang responden dari Politeknik Kuala Terengganu. Kesemua responden ialah pelajar dan pensyarah yang terlibat dalam proses pembelajaran dan pengajaran secara sepenuh masa yang menggunakan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* di dalam makmal ketika soalan soal selidik diberikan.

3.3 Instrumen Kajian

Kajian ini berbentuk kuantitatif iaitu borang soal selidik dijawab sendiri oleh responden dan data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan perisian IBM SPSS versi 26. Borang Soal selidik kajian dibahagikan kepada 2 bahagian iaitu bahagian pertama berkenaan profil responden mengandungi 4 item dan bahagian kedua iaitu 15 soalan yang dibahagikan mengikut objektif kajian. Soalan 1 hingga 5 mewakili tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Soalan 6 hingga 10 untuk mengetahui tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu dan soalan 11 hingga 15 bertujuan untuk mengetahui tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Kesemua 15 soalan soal selidik adalah digunakan bagi menjawab 3 pernyataan masalah yang dinyatakan.

Skala Likert yang diubah suai digunakan untuk mengukur tahap kesetujuan dan tidak setuju responden terhadap pernyataan yang diberikan. Kaedah Skala Likert yang diubahsuai terbahagi kepada 4 skor yang utama seperti berikut:

3.4 Jadual skala 4 skor

Jadual skala 4 skor digunakan untuk mengetahui tahap pengetahuan, kefahaman dan aplikasi responden terhadap *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*.

Jadual 1. Skala 4 skor

Skor	Kenyataan
1	Lemah
2	Sederhana
3	Baik
4	Amat Baik

3.5 Jadual skala penyelidikan tiga mata

Jadual skala penyelidikan tiga mata dalam kajian ini digunakan untuk menjawab tahap pengetahuan, kefahaman dan tahap aplikasi justeru menjawab objektif kajian.

Jadual 2. Skala Penyelidikan Tiga Mata

1	2	3
Rendah	Sederhana	Tinggi

3.6 Pengumpulan Data

Borang soal selidik kajian diedarkan kepada pelajar dan pensyarah Politeknik Negeri Terengganu iaitu Politeknik Hulu Terengganu, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, Dungun Terengganu dan Politeknik Kuala Terengganu, Terengganu. Taklimat ringkas diberi kepada semua responden yang terlibat. Responden diajar cara menggunakan Alat inovasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*. Masa menjawab soalan soal selidik diberi adalah 30 minit selepas amali selesai. Rasional prosedur ini digunakan bagi memastikan kesemua borang soal selidik yang diedarkan dapat dikumpulkan semula.

4. Dapatan Dan Analisa Data

4.1 Persoalan Kajian 1:

Apakah tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

Jadual 3. Dapatan Kajian tahap pengetahuan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu menggunakan *High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*

Apakah tahap pengetahuan <i>Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher</i> dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Rendah (1)	1	0.68
Sederhana (2)	7	4.76
Tinggi (3)	139	94.56
Jumlah	147	100

Jadual 3 di atas menunjukkan analisis tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa hanya seorang responden (0.68%) yang memiliki tahap pengetahuan rendah *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. 7 orang yang memiliki tahap sederhana mengenai pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu dan 139 orang responden memiliki tahap pengetahuan tinggi mengenai pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap pengetahuan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

4.2 Persoalan Kajian 2:

Apakah tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

Jadual 4. Dapatan Kajian tahap kefahaman dalam proses Pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu menggunakan *High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*

Apakah tahap kefahaman <i>Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher</i> dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Rendah (1)	2	1.36
Sederhana (2)	17	11.56
Tinggi (3)	128	87.08
Jumlah	147	100

Mengikut data dalam jadual 4 di atas menunjukkan analisis tahap tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa hanya 2 responden (1.36%) yang memiliki tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. 17 orang (11.56%) yang memiliki tahap sederhana mengenai kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu dan 128 orang (87.08%) responden memiliki tahap kefahaman tinggi mengenai *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap kefahaman *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

4.3 Persoalan Kajian 3:

Apakah tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu.

Jadual 5. Dapatan Kajian tahap aplikasi dalam proses Pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu menggunakan *High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher*

Apakah tahap aplikasi <i>Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher</i> dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu	Kekerapan (f)	Peratus(%)
Rendah (1)	1	0.68
Sederhana (2)	13	8.84
Tinggi (3)	133	90.5
Jumlah	147	100

Berpandukan jadual 5 di atas menunjukkan analisis tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Dapat kita lihat bahawa hanya terdapat seorang (1) responden yang memiliki tahap rendah aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Berpandukan kepada jadual 5 di atas juga mendapati bahawa 13 orang (8.84%) yang memiliki tahap sederhana mengenai aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu dan 133 orang (90.5%) responden memiliki tahap aplikasi tinggi mengenai *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu. Oleh yang demikian menunjukkan bahawa tahap aplikasi *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam proses pengajaran dan pembelajaran di Politeknik Negeri Terengganu adalah berada pada tahap yang tinggi.

5. Kesimpulan

Melalui dapatan kajian yang telah dilaksanakan di Politeknik Negeri Terengganu, dapat diterjemahkan bahawa keseluruhan pelajar dan pensyarah dapat menggunakan *Mini High Fidelity Audio Mixer Adaptor For Teacher* dalam aktiviti pembelajaran dan pengajaran. Ini adalah kerana kesemua data yang dianalisa menunjukkan bahawa tahap pengetahuan, kefahaman dan aplikasi berada pada tahap yang tinggi iaitu masing masing 94.56%, 87.08% dan 90.50%. Justeru itu membuktikan bahawa pelajar dan pensyarah menggunakan bahan bantu mengajar yang berasal dari alat inovasi pengajaran dan pembelajaran.

6. Rujukan

- Sulfemi, w. B. (2019). Manajemen pendidikan berbasis multi budaya.
- Awe, e. Y., dantes, n., & lasmawan, m. P. P. I. W. (2019). Hubungan antara kualifikasi akademik, kompetensi, motivasi kerja dengan kinerja pensyarah sekolah dasar (sd) di kecamatan bajawa, kabupaten ngada (doctoral dissertation, ganesha university of education).
- Rosita zainal. (2019), B. D. M. K. Y. Keperluan mewujudkan kerjasama strategik dengan industri melalui jaringan dan kolaborasi secara berkesan sebagai salah satu usaha untuk melahirkan graduan yang.
- Ahmad, r., hassan, h., & ariffin, a. A. W. (2016). Pembudayaan kreativiti dan inovasi dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi: kajian ke atas pelajar universiti malaysia perlis. *Journal of holistic student development*, 1(1).
- Peladang, l. P. (2017). *Transformasi lpp* 5/2017.
- Ahmad, r., hassan, h., & ariffin, a. A. W. (2016). Pembudayaan kreativiti dan inovasi dalam kalangan pelajar institusi pengajian tinggi: kajian ke atas pelajar universiti malaysia perlis. *Journal of holistic student development*, 1(1).
- Jusof, n., & hamzah, m. I. (2020). Kemahiran pensyarah pendidikan islam di sekolah rendah terhadap pelaksanaan pengajaran berpusatkan murid: satu analisa. *International journal of education and pedagogy*, 2(3), 1-26.
- Lambri, a., & mahamood, z. (2019). Penggunaan alat bantu mengajar dalam pengajaran bahasa melayu menggunakan pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar. *International journal of education, psychology and counseling*, 4(33), 78-94.
- Jusof, n., & hamzah, m. I. (2020). Kemahiran pensyarah pendidikan islam di sekolah rendah terhadap pelaksanaan pengajaran berpusatkan murid: satu analisa. *International journal of education and pedagogy*, 2(3), 1-26.
- 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*.
- Yong, L. M., & Biraimah, K. L. (1996). *Guru Kreatif: Isu-isu Teoritikal & Aplikasi Praktikal*. Kuala Lumpur: Arenabuku Sdn. Bhd.

EFFECTIVENESS OF ONLINE LEARNING METHODS USING WEBSITES FOR ELECTRICAL TECHNOLOGY COURSES

*¹Blangkat Ahmad Basimin

¹ Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kuching Sarawak,
Kuching, Malaysia
*blangkat.a@poliku.edu.my

ABSTRACT

This study examines the effectiveness of online learning methods using a website for Electrical Technology courses. This website is designed based on the syllabus issued by the Department of Polytechnic Education, Ministry of Education Malaysia. Data collection was conducted in two phases. The first phase was the website development phase. The second phase of data collection was conducted through the design of a pretest-posttest on the control groups during the Electrical Technology course conducted among students, either first-time registering or repeat students for the course. A total of 40 students from two classes were divided into a control group and a test group. The findings of the study showed that the test group achieved better scores than the control group. Therefore, this learning approach should be continued in the future as one of the efforts to ensure that students have a good mastery of theory. Since this approach requires students to complete questions at the end of each lesson, students are more focused during the learning process. Indirectly, this can form a highly motivated student, able to manage time wisely and skilled in managing information.

Keywords: Electrical Technology Course

1. Introduction

In formal education, teaching and learning process (P & P) needs to be accentuated accordingly. Problem-based learning is a reform that needs to be translated into educational reality allowing students to contribute meaningful and enjoyable learning proses while improving their creativity. This is in line with the needs of the working world currently. As stated by Tun Dr. Mahathir, the nation's most valuable assets are the creativity of its people. Therefore, lecturers need to diversify R&D methods, especially those based on information technology following the education of the new millennium. Sensitivity is needed to encourage students to use the potential of multiple intelligences, especially critical and creative thinking. This study aims to examine the effectiveness of modern learning methods using websites for Electrical Technology courses. This website is designed based on the syllabus issued by the Department of Polytechnic Education, Ministry of Education Malaysia.

2. Problem statement

Based upon interviews and observations before the development of the website, it was found that several problems have been identified:

- a. The absence of specific Modules for teaching and learning Electrical Technology courses.
- b. There is no variety in the provision of reference materials while students have various ways to learn.
- c. There are no reference sources that meet the Blended Learning criteria.

3. Research objective

The development of this interactive module is aimed at developing an interesting and centralized reference and assessment material where students can access all information for the Electrical Technology course and study the effectiveness of modern learning methods using the website for this course.

4. Methodology

The research in the form of data collection is conducted in two phases where the first phase is the website development phase while the second phase is the data collection phase through the design of a pre-test-post-test control group during the Electrical Technology course conducted among students, whether the first to register for the course or repeat the course. There were 40 students from two classes divided into a control group and a test group.

4.1 Pre-Test

Before conducting the intervention, students will undergo a pre-test. The pre-test is used to obtain data to detect weak students so that they can be given early assistance.

4.2 Post-Test

Post-test is also given to the study participants I study to see their progress or weakness after carrying out the intervention. The set of questions for the pre-test and the post-test are the same set of questions.

5. Research Findings

The scope of the study consisted of 40 students in the second semester of the Mechanical Engineering Diploma program, Department of Mechanical Engineering who took the Electrical Technology course.

Table 1 shows the achievement of the test group students in the pre-test and post-test, where the findings show an increase in post-test scores after the intervention

Table 1: Student Achievement in Pre-test and Post-test for topic 1

Marks	Pre-Test	Post - Test
High (8-10)	0	15
Moderate (5-7)	12	5
Low (0-4)	8	0

Table 2 shows the achievement of the test group students in the pre-test and post-test, where the findings show an increase in post-test scores after the intervention

Table 2: Student Achievement in Pre-test and Post-test for topic 2

Marks	Pre-Test	Post - Test
High (8-10)	11	13
Moderate (5-7)	9	7
Low (0-4)	0	0

Table 3 shows the achievement of the test group students in the pre-test and post-test, where the findings show an increase in post-test scores after the intervention.

Table 3: Student Achievement in Pre-test and Post-test for topic 3

Marks	Pre-Test	Post - Test
High (8-10)	13	16
Moderate (5-7)	5	4
Low (0-4)	2	0

Table 4 shows the achievement of the test group students in the pre-test and post-test, where the findings show an increase in post-test scores after the intervention.

Table 4: Student Achievement in Pre-test and Post-test for topic 4

Marks	Pre-Test	Post - Test
High (8-10)	2	13
Moderate (5-7)	16	7
Low (0-4)	2	0

Table 5 shows the achievement of the test group students in the pre-test and post-test, where the findings show an increase in post-test scores after the intervention.

Table 5: Student Achievement in Pre-test and Post-test for topic 5

Marks	Pre-Test	Post - Test
High (8-10)	2	10
Moderate (5-7)	15	10
Low (0-4)	3	0

6. Conclusion

Since this approach requires students to solve questions in the post-test phase, students are more focused on the learning process that was carried out, indirectly form a highly motivated student, able to manage time wisely, and skilled in managing information.

Reference

- Baharuddin Aris, Mohammad Bilal Ali, Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir. (2001) Sistem Komputer dan Aplikasinya. Venton Publishing
- Jamalluddin Harun et. al. (2001), Pembangunan Perisian Multimedia: Satu Pendekatan Sistematis, Venton Publishing, KL: Intan Spektra Sdn Bhd
- Jamalluddin Harun, Zaidatul Tasir (2000). "Pengenalan Kepada Multimedia" Kuala Lumpur: Venton Publishing.
- Amanda Bangkong (2009). Koleksi Artikel Penyelidikan Tindakan PISMP Prasekolah amb. Januari 2009, Seminar Penyelidikan Tindakan IPG KBL Tahun 2012, ms.1-15

IMPAK PENGGUNAAN *MODERN TOOLS* TERHADAP KEFAHAMAN MATEMATIK KEJURUTERAAN: KAJIAN KEATAS PELAJAR DIPLOMA POLITEKNIK KOTA KINABALU

Shahzan Hafiz bin Samsudin
Politeknik Kota Kinabalu
shahzan@polikk.edu.my

ABSTRAK

Matematik kejuruteraan dianggap subjek yang sukar dalam kalangan pelajar kejuruteraan. Ini kerana perlu melibatkan pemikiran yang kritis untuk memahami konsep, jalan penyelesaian, rumus dan lain-lain. Untuk membantu kefahaman pelajar dalam subjek Matematik Kejuruteraan, penggunaan Modern Tools diaplikasikan dalam pengajaran. Untuk mendapatkan maklum balas tentang aplikasi ini sama ada membantu kefahaman pelajar atau sebaliknya, objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menilai impak penggunaan Modern Tools terhadap kefahaman pelajar yang mengambil subjek Matematik Kejuruteraan. Responden kajian ini terdiri daripada 152 pelajar daripada program diploma Politeknik Kota Kinabalu, Sabah. Instrumen kajian adalah menggunakan soal selidik yang diedarkan secara rawak menggunakan *Google Form*. Data kajian yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min. Berdasarkan kepada analisis deskriptif, hasil kajian yang diperoleh menunjukkan bahawa ramai responden bersetuju bahawa Modern Tools membantu pelajar untuk memahami subjek Matematik Kejuruteraan. Kajian ini memberikan implikasi bahawa penting untuk menyusun strategi baru atau inovasi pembelajaran bagi membantu pelajar yang masih lemah dalam pengiraan dan konsep matematik dalam kejuruteraan. Ini kerana kemahiran dalam Matematik Kejuruteraan ini akan diaplikasikan dalam lapangan sebenar dalam pekerjaan.

Kata kunci: Impak, Modern Tools, Matematik Kejuruteraan

PENGENALAN

Selalunya, pelajar mendapati kesukaran yang besar dalam program Kejuruteraan adalah dalam bidang matematik (González-Martín et al., 2021; Wijaya et al., 2021) terutamanya topik-topik asas yang membawa kepada kadar kegagalan yang tinggi dan menyebabkan motivasi belajar dalam kalangan pelajar kejuruteraan. Kesan daripada senario ini, pensyarah yang mengajar subjek ini perlu sentiasa meneliti dan mengkaji semula strategi pengajaran mereka agar sesuai dengan yang tahap penguasaan pelajar, dan juga asas matematik yang mereka peroleh semasa di peringkat sekolah seperti yang dicadangkan oleh Bigotte et al. (2012). Berdasarkan kepada cadangan ini, penggunaan Modern Tools telah diaplikasikan dalam pengajaran Matematik Kejuruteraan oleh pelajar diploma yang mengambil subjek ini di Politeknik Kota Kinabalu. Kajian penerokaan ini bertujuan untuk menganalisis sama ada Modern Tools ini telah membantu pelajar atau tidak untuk memahami subjek yang dianggap sukar ini. Analisis ini penting untuk menentukan keberkesanan Modern Tools dalam pengajaran subjek Matematik Kejuruteraan.

Sekiranya aplikasi ini mendapat maklum balas yang positif, penggunaannya akan diteruskan pada semester akan datang. Namun sekiranya maklum balas adalah negatif, strategi dan aplikasi baru perlu dicadangkan dan dinilai semula untuk keberkesanan pembangunan kemahiran asas kepada kejayaan dalam kejuruteraan pelajar diploma. Setiap aplikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran perlu mengambil kira kelemahan pelajar, gaya pembelajaran mereka dan diubah suai mengikut perkembangan teknologi. Ini kerana pensyarah sendiri perlu kemahiran pemikiran kreatif untuk mengajar subjek matematik (Wijaya et al., 2021), suasana persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang mencabar pada hari ini memerlurlukan kaedah dan amalan pengajaran perlu penyesuaian berterusan kepada ciri-ciri tertentu pelajar dengan penerapan pembinaan pengetahuan yang efektif.

SOROTAN KAJIAN

Kajian Sahak (2022) menunjukkan bahawa Matematik Kejuruteraan adalah subjek yang sukar. Namun begitu menurut Hamidreza Kashefi et al. (2012), matematik adalah subjek utama dan infrastruktur penting bagi program pendidikan pelajar kejuruteraan. Ini kerana matlamat utama pembelajaran matematik untuk pelajar kejuruteraan adalah menghasilkan keupayaan untuk menggunakan pelbagai teknik dan kemahiran matematik dalam kelas kejuruteraan mereka dan kemudiannya dalam kerja profesional mereka (Craft & Ward, 2001). Sebagai contoh, Kalkulus sebagai kursus yang penting untuk pelajar kejuruteraan, membolehkan mereka bekerja dengan beberapa idea matematik dan juga menggunakan pengetahuan ini dalam bidang kejuruteraan mereka (Roselainy et al., 2007). Walaupun begitu, ramai pelajar menyatakan bahawa mereka tidak dapat memahami Matematik Kejuruteraan kerana sebab-sebab berikut: terlalu banyak konsep/ fakta/ teorem/ rumus, menghafal, gagal mengingat kaedah dan formula, pengiraan yang rumit, dan mengingati pengetahuan terdahulu yang lemah. Berdasarkan kepada kajian Hamidreza Kashefi et al. (2012) mendapati bahawa responden daripada kalangan pensyarah berpendapat bahawa kebanyakan mereka percaya kekurangan kemahiran asas dan pengetahuan latar belakang serta menghafal konsep merupakan halangan pelajar lain dalam pembelajaran Matematik Kejuruteraan. Dapatan kajian Hamidreza Kashefi et al. (2012) menunjukkan bahawa unsur-unsur pembelajaran aktif tidak mencukupi untuk menyokong pelajar mengurangkan kesukaran subjek Matematik Kejuruteraan, terutamanya dalam mengingati perkara yang telah diajar. Justeru pembelajaran Matematik perlu kepada beberapa aplikasi untuk membantu kefahaman pelajar seperti yang dibincangkan dalam banyak kajian (Umar dan Wiguna, 2020; Parinata, 2021; Fadilla et al., 2021)

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif berbentuk tinjauan. Responden kajian ini adalah daripada pelajar Politeknik Kota Kinabalu. Untuk mendapatkan maklum balas daripada pelajar berkaitan keberkenan Modern Tools ini, soal selidik telah digunakan dan menggunakan *google form* untuk diedarkan kepada pelajar secara rawak. Item kajian untuk menilai kefahaman pelajar seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1 adalah adaptasi dari kajian Ghavifekr dan Rosdy (2015). Data yang diperolehi akan dianalisis menggunakan perisian SPSS v.22 untuk analisis deskriptif mendapatkan nilai skor min. Nilai skor min akan di terjemah kepada nilai tahap seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 1: Item Kajian

No. Item	Item Kajian
M1	Boleh menjawab penilaian yang sukar
M2	Boleh menghafal banyak rumus/ formula Matematik Kejuruteraan
M3	Boleh memahami konsep-konsep dalam subjek Matematik Kejuruteraan
M4	Dapat memahami banyak terminologi dalam subjek Matematik Kejuruteraan
M5	Boleh mengikuti kelas Matematik Kejuruteraan yang diajar dalam talian dengan baik
M6	Membantu untuk membuat ulangkaji subjek Matematik Kejuruteraan dengan mudah
M7	Boleh menyelesaikan pengiraan Matematik Kejuruteraan yang sukar
M8	Boleh memahami penerangan pensyarah dalam subjek Matematik Kejuruteraan
M9	Dapat menyelesaikan latihan Matematik Kejuruteraan yang diberikan oleh pensyarah

M10	Motivasi belajar Matematik Kejuruteraan meningkat dengan penggunaan Modern Tools
M11	Dapat membimbing rakan sekumpulan yang baik untuk subjek Matematik Kejuruteraan
M12	Kefahaman Matematik Kejuruteraan bertambah dengan penggunaan Modern Tools
M13	Boleh memahami cara pelbagai penyampaian penerangan Matematik Kejuruteraan
M14	Bertambah kemahiran mengira untuk subjek Matematik Kejuruteraan
M15	Boleh menyelesaikan pengiraan yang sukar difahami
M16	Menjadikan subjek Matematik Kejuruteraan yang menarik, menghiburkan dan tidak membosankan.
M17	Mudah memahami buku rujukan Matematik Kejuruteraan dengan mudah
M18	Menjadikan pembelajaran Matematik Kejuruteraan lebih fokus
M19	Menjadi lebih kreatif dan imaginatif dalam subjek -ICT membolehkan pelajar menjadi lebih kreatif dan imaginatif
M20	Membantu mencari pengetahuan dan maklumat berkaitan dengan subjek Matematik Kejuruteraan
M21	Menggalakkan lebih berkomunikasi dengan rakan sekelas.
M22	Meningkatkan keyakinan pelajar untuk mengambil bahagian secara aktif dalam kelas
M23	membantu meluaskan paradigma pengetahuan pelajar.
M24	Menambah pengalaman pembelajaran terbaik

Jadual 2: Penentuan Tahap Berdasarkan Skor Min

Skor min	Tafsiran
1.00– 1.99	Lemah
2.00– 2.99	Rendah
3.00– 3.99	Sederhana
4.00– 5.00	Tinggi

Sumber: Ngadiman et al. (2019)

HASIL KAJIAN

a) Latar belakang responden

Latar belakang responden adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

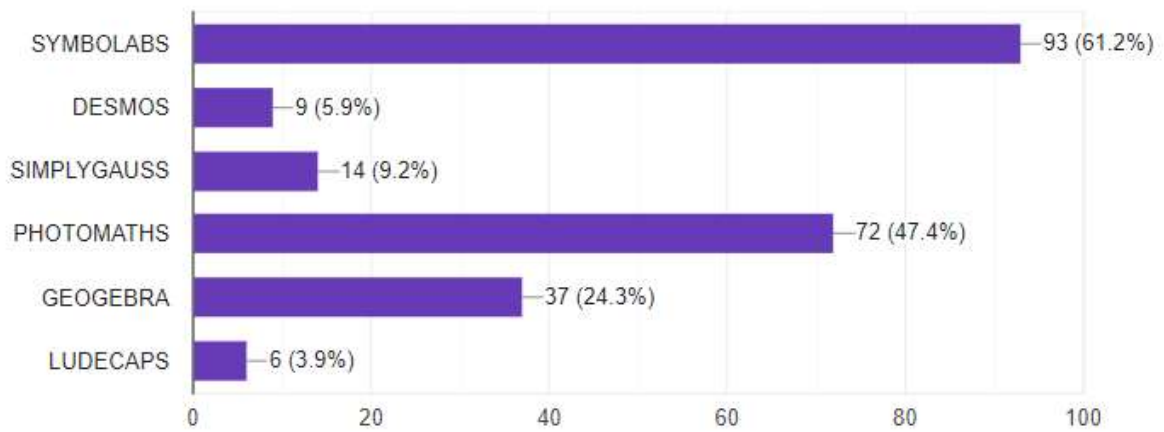
Jadual 3: Latar Belakang Responden

Item Demografi	n	%
Jantina	Lelaki	102 67.1
	Perempuan	50 32.9
Jabatan	JKA	35 23.0
	JKE	43 28.3
	JKM	74 48.7
	Tidak	118 77.6

Pernah mengambil subjek Matematik Kejuruteraan semasa sekolah menengah	Ya	34	22.4
Gred Matematik semasa SPM	A	44	28.9
	B	45	29.6
	C	47	30.9
	D	8	5.3
	E	7	4.6
	F	1	0.7
GRED Matematik Tambahan semasa SPM	A	3	2.0
	B	7	4.6
	C	11	7.2
	D	19	12.5
	E	17	11.2
	F	15	9.9
Tahun pengajian	Tidak berkenaan	80	52.6
	1 (sem 1 dan 2)	119	78.3
	2 (sem 3 dan 4)	23	15.1
	3 (sem 5 dan 6)	10	6.6
Matematik kejuruteraan yang diambil bagi semester ini	DBM10013	44	28.9
	DBM20023	81	53.3
	DBM30033	23	15.1
	DBM30043	4	2.6
HPNM	2.00 - 2.99	10	6.6
	3.00 - 3.33	9	5.9
	3.43 - 3.67	36	23.7
	3.68 - 4.00	55	36.2
	Semester 1 (tiada HPNM)	42	27.6

b) Analisis item kajian

Hasil kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 dan Jadual 4. Berdasarkan kepada Rajah 1, majoriti pelajar memilih SYMBOLABS sebagai Modern Tools pilihan pelajar. Sementara itu, Jadual 4 menunjukkan hasil analisis impak penggunaan Modern Tools terhadap kefahaman pelajar yang mengambil subjek Matematik Kejuruteraan. Impak yang paling utama ialah (M24) pelajar dapat menambah pengalaman pembelajaran terbaik; diikuti oleh (M6) di mana melalui Modern Tools, ia membantu pelajar untuk membuat ulangkaji subjek Matematik Kejuruteraan dengan mudah; dan (M5) di mana pelajar boleh mengikuti kelas Matematik Kejuruteraan yang diajar dalam talian dengan baik.



Rajah 1: Modern Tools Pilihan Pelajar

Jadual 4: Impak Penggunaan Modern Tools Terhadap Kefahaman Pelajar Yang Mengambil Subjek Matematik Kejuruteraan

No. Item	Tahap Persetujuan (dalam peratus %)						Min	Tahap
	Sangat Tidak Setuju (STS)	Tidak Setuju (TS)	Tidak Pasti (N)	Setuju (S)	Sangat Setuju (SS)	Sisihan Piawai (SP)		
M24	16.4	32.2	49.3	98.0	2.0	0.75	4.34	T
M6	0.7	5.3	19.1	32.9	42.1	0.94	4.11	T
M5	0.7	4.6	19.1	36.8	38.8	0.91	4.09	T
M8	0.7	4.6	21.7	33.6	39.5	0.93	4.07	T
M9	0.7	3.9	23.7	34.9	36.8	0.91	4.03	T
M23	0.7	3.3	24.3	36.8	34.9	0.89	4.02	T
M20	1.3	3.9	21.7	38.8	34.2	0.92	4.01	T
M14	0.7	5.3	21.7	38.8	33.6	0.91	3.99	S
M16	1.3	4.6	23.7	34.9	35.5	0.95	3.99	S
M22	1.3	4.6	25.0	32.2	36.8	0.96	3.99	S
M13	0.7	5.3	22.4	38.8	32.9	0.91	3.98	S
M21	1.3	5.3	23.0	35.5	34.9	0.96	3.97	S
M3	0.7	5.9	24.3	35.5	33.6	0.94	3.95	S
M12	0.7	4.6	27.0	34.2	33.6	0.92	3.95	S
M18	0.7	6.6	23.0	36.2	33.6	0.94	3.95	S
M10	0.7	5.9	25.0	34.9	33.6	0.94	3.95	S
M17	0.7	5.9	23.7	38.2	31.6	0.92	3.94	S
M15	1.3	5.3	26.3	34.9	32.2	0.96	3.91	S
M19	1.3	5.9	23.7	38.2	30.9	0.95	3.91	S
M7	1.3	5.9	26.3	33.6	32.9	0.97	3.91	S
M2	0.7	7.9	24.3	34.9	32.2	0.97	3.90	S
M11	1.3	5.3	27.0	36.2	30.3	0.95	3.89	S
M4	0.7	6.6	28.9	34.2	29.6	0.94	3.86	S
M1	1.3	6.6	30.9	32.9	28.3	0.97	3.80	S

KESIMPULAN

Matematik Kejuruteraan ialah seni mengaplikasikan matematik kepada masalah dunia sebenar yang kompleks; menggabungkan teori matematik, kejuruteraan praktikal dan pengkomputeran saintifik untuk menangani cabaran teknologi masa kini. Selain itu, Matematik Kejuruteraan ialah satu disiplin yang kreatif dan menarik, merentasi sempadan tradisional. Graduan Matematik Kejuruteraan boleh bekerja dengan baik. Namun begitu ramai pelajar mempunyai kesukaran untuk memahami subjek ini. Justeru itu penggunaan Modern Tools telah diaplikasikan dalam pembelajaran subjek Matematik Kejuruteraan. Hasil kajian mendapati bahawa majoriti memilih SYMBOLABS sebagai Modern Tools dan majoriti bersetuju tentang kelebihan aplikasi ini untuk membantu kefahaman pelajar. Oleh yang demikian aplikasi ini sangat dicadangkan penggunaannya pada semester akan datang. Walaupun adanya Modern Tools, pelajar juga perlu sentiasa menambah kemahiran sendiri dengan seperti merujuk jalan penyelesaian dalam buku kerja akan membantu mereka untuk pemahaman yang lebih baik. Sesetengah pensyarah juga percaya bahawa melakukan banyak latihan berterusan adalah merupakan cara yang relevan yang boleh membantu pelajar untuk belajar dengan lebih baik.

RUJUKAN

- Bigotte, E., Fidalgo, C., & Rasteiro, D. M. L. (2012). Understanding the Difficulties in Mathematics of Engineering Students in the Transition from High School to Higher Education. In *ATEE Winter Conference-Professional development of teacher educators: Bringing together policy, practice and research* (Vol. 2).
- Sahak, Muhammad Safuan. "Demographic Influences and 21st Century Skills by Trainee Teachers for Mathematics subject during COVID-19 Pandemic." *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia 12.1* (2022): 65-81.
- Fadilla, A. N., Relawati, A. S., & Ratnaningsih, N. (2021). Problematika Pembelajaran Daring Pada Pembelajaran Matematika Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal jendela pendidikan, 1*(02), 48-60.
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.
- González-Martín, A. S., Gueudet, G., Barquero, B., & Romo-Vázquez, A. (2021). Mathematics and other disciplines, and the role of modelling: Advances and challenges. *Research and development in university mathematics education*, 169-189.
- Hamidreza Kashefi et al. (2012). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 56 (2012) 556 – 564
- Ngadiman, D. W. T., Yacoob, S. E., & Wahid, H. (2019). Tahap Harga Diri Kumpulan Berpendapatan Rendah yang Berhutang dan Peranan Organisasi dalam Sektor Perladangan. *Melayu: Jurnal Antarabangsa Dunia Melayu, 12*(2), 238-254.
- Parinata, D. (2021). Pengaruh penggunaan aplikasi YouTube dan Facebook terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik, 2*(1), 11-17.
- Roselainy et al. (2007). Enhancing Thinking through Active Learning in Engineering Mathematics. In CD Proceedings of Fourth Regional Conf. on Engineering Educ., Johor Bahru, 3–5 Dec
- Umar, N., & Wiguna, W. (2020). Gamifikasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile di Sekolah Dasar Negeri Sindangmulya II. *eProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, 1(1), 231-241.
- Wijaya, T. T., Tang, J., Li, L., & Purnama, A. (2021, April). Implementing Dynamic Mathematics Software in Calculus II for Engineering Students: Quadratic Surfaces. In *Computer Science Online Conference* (pp. 480-491). Springer, Cham.
- Wijaya, T., Zhou, Y., Ware, A., & Hermita, N. (2021). Improving the Creative Thinking Skills of the Next Generation of Mathematics Teachers Using Dynamic Mathematics Software. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(13), 212-226.

KEBERKESANAN PENGGUNAAN IOT TRAINER SMART KIT DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN PELAJAR TERHADAP KURSUS EMBEDDED IOT (DFN 40242) DI POLITEKNIK BALIK PULAU

Hermizul Bin Napis*¹, Nasrul Azhan Bin Muuti², Asnidatul Adilah Binti Ismail³

^{1,2,3}Politeknik Balik Pulau, Pinang Nirai, Mukim D,
11000 Balik Pulau, Pulau Pinang, Malaysia

hermizul@pbu.edu.my¹
nasrulazhan@pbu.edu.my²
tvvet1720@gmail.com³

*Corresponding Author

Abstrak: Penggunaan kaedah pembelajaran dan pengajaran secara amali telah digunakan agar pelajar dapat memahami isi kandungan kursus yang disampaikan oleh pensyarah. Tujuan kajian ini dilaksanakan adalah bagi mengkaji keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit dalam membantu pelajar Semester 3 Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) bagi Sesi 1 21/22 dalam meningkatkan tahap pemahaman mereka dalam kursus Embedded IOT (DFN40242). Tiga objektif kajian ini adalah mengkaji tahap keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit dalam meningkatkan pemahaman pelajar, mengenal pasti persepsi pelajar terhadap penggunaan pekakasan IOT Trainer Smart Kit dalam membantu meningkatkan pemahaman dan mengenal pasti tahap minat pelajar terhadap kursus DFN40242 dengan penggunaan IOT Trainer Smart Kit. Seramai 59 orang pelajar dari program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT), Politeknik Balik Pulau telah dipilih sebagai responden. Ujian perbandingan keputusan markah peperiksaan akhir di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menunjukkan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit ini memberi impak yang positif kepada pelajar di mana ia dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kursus DFN40242. Kajian juga menunjukkan persepsi pelajar terhadap penggunaan IOT Trainer Smart Kit dalam membantu meningkatkan pemahaman pelajar bagi kursus DFN40242 didapati berada pada tahap yang tinggi dan tahap minat pelajar terhadap kursus ini meningkat apabila pensyarah menggunakan pendekatan yang pelbagai dalam pengajaran dan pembelajaran.

Keywords: Alat bantu mengajar, IOT Trainer Smart Kit, Embedded IOT, Politeknik

1. Pengenalan

Kini, keberkesanan pendidikan bukan hanya tertumpu pada infrastruktur sesuatu organisasi dan susun atur bilik darjah, tetapi juga kaedah pengajaran, aktiviti pengajaran yang digunakan oleh pensyarah yang berpusatkan murid juga memainkan peranan penting dalam mencapai setiap objektif pengajaran pensyarah. Strategi pengajaran yang pelbagai merupakan suatu elemen penting dalam menghadapi cabaran mendidik pelajar generasi muda pada masa kini (Abdul Rashid dan Narowi, 2021). Pendidik perlu menguasai pelbagai kemahiran pengajaran dan pembelajaran agar matlamat penyampaian dan proses pengajaran dan pembelajaran tercapai untuk memberikan kemahiran, pengetahuan bagi sesuatu kursus yang diajar.

Perubahan pedagogi pengajaran perlu dilaksanakan dalam memastikan proses pengajaran dan pembelajaran berjalan dengan lebih lancar dan menarik. Permainan adalah

merupakan salah satu kaedah pengajaran interaktif yang sering digunakan oleh guru dan pensyarah di institusi pendidikan. Oleh yang demikian, platform yang digunakan sebagai medium pengajaran bagi kursus Embedded IOT di Politeknik Balik Pulau adalah alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit. Penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit ini merupakan satu pembelajaran pekakasan yang sebenar yang menjadikan pengajaran dan pembelajaran lebih menarik, malah dapat menambah tahap kefahaman pelajar setiap kali proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Kaedah ini juga dilihat mampu memperkasakan kaedah pengajaran oleh pensyarah serta memupuk pembelajaran sepanjang hayat dalam kalangan pelajar di abad ke-21 ini (Harlina, Zubaidah & Ainee, 2017). Hal ini diperkukuhkan apabila pihak kerajaan juga berusaha mempertingkatkan pembangunan modal insan dalam bidang ICT dalam dasar yang digubal. Selain itu juga, selaras dengan keperluan semasa, yang memerlukan tenaga kerja mahir dan berpengetahuan tinggi, kerajaan juga lebih fokus dalam meningkatkan kemahiran ICT di semua peringkat pengajian malah perubahan kandungan pengajaran dan kemahiran berkaitan ICT juga dijalankan bagi memastikan ICT dapat dijadikan teras utama dalam meningkatkan kecekapan tenaga mahir akan datang (Unit Perancang Ekonomi, 2020).

Internet of Thing (IoT) adalah merupakan teknologi yang kerap diperkatakan kini terutama apabila teknologi IoT ini adalah merupakan salah satu ciri Revolusi Industri 4.0 (Aldowah et.al, (2017), Tzafestas dan Spyros G. 2018). Selari dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0, politeknik Malaysia juga tidak terkecuali dalam memastikan kurikulum yang ditawarkan memenuhi keperluan industri semasa. Salah satu kursus yang ditawarkan bagi memenuhi keperluan semasa adalah seperti Embedded IoT yang merupakan salah satu kursus teras bagi semua pelajar jurusan Diploma Teknologi Digital di Politeknik Malaysia. Bagi mencapai objektif kursus, sesi pengajaran telah dilakukan secara perkuliahan, tutorial dan juga praktikal.

Industri Revolusi 4.0 bukan sahaja mengubah kurikulum di institusi namun, kaedah pengajaran dan pembelajaran di institusi juga berubah seiring perkembangan teknologi semasa (Mohd Taher dan Abu Bakar, 2021). Selaras dengan itu, keperluan asas pembelajaran pelajar seperti kaedah pengajaran serta sumber bahan untuk tujuan pengajaran amatlah penting dan perlu diberi perhatian oleh institusi pendidikan. Oleh yang demikian, golongan pendidik perlulah mempersiapkan diri mereka dengan teknik pengajaran yang lebih berinovasi dan kreatif (Mohd Shafie, 2020). Teknik seperti 'chalk and talk' semata-mata dalam proses penyampaian ilmu kepada para pelajar adalah sudah tidak relevan digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kini (Azman et al., 2014, Ahmad, 2015). Dapatan kajian oleh Lambri dan Mahamood (2019) juga menunjukkan penggunaan teknologi sebagai alat bantu mengajar adalah lebih berkesan dan efisien, di samping membolehkan pelajar mencari, menganalisisa, menilai maklumat serta membantu mereka dalam melakukan penyelesaian masalah.

Pelajar kebanyakannya masih cenderung untuk bergantung kepada guru atau pensyarah malah masih terdapat aktiviti pengajaran yang berpusatkan guru berbanding berpusatkan pelajar (Emaliana, 2017). Ini akan menyebabkan suasana di dalam kelas membosankan kerana pensyarah tidak dapat memberi tumpuan kepada setiap pelajar. Kesannya, pelajar kurang memahami terhadap maklumat dan pengetahuan yang disampaikan oleh pensyarah dan tiada penglibatan aktif daripada pelajar. Pendekatan dan kaedah yang berbeza boleh digunakan dalam menghasilkan pembelajaran yang lebih berkesan (Shangguan C, Wang Z, Gong S, Guo Y and Xu S (2020).

Penyataan Masalah

Bersesuaian dengan hasrat Malaysia ke arah negara peneraju pengadaptasi Revolusi Industri 4.0 (IR4.0), institusi pengajian tinggi berperanan dalam mendidik mahasiswa untuk membudayakan pemahaman IR4.0 termasuklah mampu mengendali teknologi automasi,

menganalisa big data, simulasi, cloud dan Internet of Thing (IoT) dalam kehidupan harian mereka (Mohd Taher dan Abu Bakar, 2021). Politeknik Balik Pulau (PBU) adalah sebuah politeknik yang menawarkan Program Diploma Teknologi Digital (DDT) selaras dengan keperluan negara ke arah menuju negara maju. Semua pelajar diploma DDT semester 3 di PBU wajib mendaftar kursus Embedded IOT (DFN40242). Kursus ini adalah salah satu kursus yang agak sukar untuk difahami oleh pelajar ekoran ia melibatkan perisian yang mengendali input dan output sistem komputer. Ini disokong oleh hasil keputusan peperiksaan akhir sesi Disember 2020. Hasil tinjauan mendapati pelajar gagal menyelesaikan masalah konfigurasi di medium yang digunakan. Tinjauan awal juga mendapati pelajar kurang faham dan kurang yakin terhadap topik IOT tanpa bimbingan pensyarah, dan ini menyumbang kepada penurunan minat dan motivasi pelajar untuk membuat ulangkaji di luar waktu kuliah. Justeru itu, satu tindakan penambahbaikan dijalankan oleh pengkaji untuk meningkatkan pemahaman pelajar dalam topik ini.

Hasil keputusan Course Outcome Review Report (CORR) bagi sesi Disember 2020 dapat dilihat di dalam Jadual 1.

Jadual 1: Course Outcome Review Report (CORR) bagi sesi Disember 2020

	CLO1P	CLO2A
Embedded IOT	75%	70%

Berdasarkan analisa CORR, Course Learning Outcome (CLO 1P) bagi program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) adalah kurang memberangsangkan iaitu mencatat peratusan sebanyak 75%. CLO 1P ini merupakan hasil pembelajaran kursus dari segi membina model penyelesaian IOT menggunakan platform IOT terbenam.

Bagi menangani peratusan CLO yang kurang memuaskan ini memberi ruang dan peluang kepada pensyarah kursus untuk menghasilkan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit seterusnya mengkaji tahap keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kursus DFN40242.

3. Objektif Kajian

Objektif bagi kajian ini ialah:

- i. Mengkaji tahap keberkesanan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap kursus DFN40242.
- ii. Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap penggunaan peranti interaktif IOT Trainer Smart Kit dalam membantu meningkatkan pemahaman.
- iii. Mengenal pasti tahap minat pelajar terhadap kursus DFN40242 dengan penggunaan IOT Trainer Smart Kit.

4. Persoalan Kajian

Berikut ialah persoalan kajian bagi kajian ini iaitu:

- i. Adakah terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan di antara pelajar yang didedahkan dengan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit (kumpulan kawalan) dan pelajar yang diajar dengan menggunakan kaedah konvensional (kumpulan rawatan)?
- ii. Apakah persepsi pelajar terhadap penggunaan peranti interaktif IOT Trainer Smart Kit dalam membantu meningkatkan pemahaman pelajar bagi kursus DFN40242?
- iii. Sejauh manakah tahap minat pelajar terhadap kursus DFN40242 apabila menggunakan IOT Trainer Smart Kit?

5. Kajian Literatur

Walaupun kaedah PdP secara konvensional adalah dominan dalam sistem pendidikan, kaedah permainan kini semakin menjadi pilihan dalam kalangan tenaga pengajar. Permainan merupakan salah satu perubahan dalam corak pengajaran yang digunakan oleh pensyarah dengan mengubah konsep banyak mendengar kepada banyak melakukannya (Jamaluddin et al., 2016). Menurut Mayer (2014), pembelajaran menggunakan elemen multimedia yang melibatkan proses pembelajaran yang menggunakan perkataan dan gambar contohnya dapat memudahkan aktiviti pengajaran kerana terdapat pelbagai model dan simulasi dalam kursus yang di ajar (Klemeš, Kravanja, Varbanov, & Lam, 2013).

Kajian demi kajian telah dilakukan dan membincangkan kesan-kesan penggunaan kaedah permainan dalam proses pembelajaran dan pengajaran seperti yang dilakukan Abdul Rahman, Zolkifli & Ling, (2020), Taspinar et al., (2016) dan Lu dan Zakaria, (2015) yang menyatakan bahawa kaedah permainan mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang menarik serta menghiburkan. Gamifikasi adalah proses menggabungkan elemen pembelajaran dan pengajaran bersama elemen permainan kepada sesuatu bidang tertentu bagi menambah minat motivasi seseorang individu (Saleh & Sulaiman, 2019). Selain itu, gamifikasi juga merujuk kepada pembangunan system kutipan mata, pemberian lencana, peningkatan aras kesukaran dan cabaran yang berbeza-beza bagi setiap topik atau tajuk yang dibina (Zhao, 2019; Zuhriyah & Pratolo, 2020). Ciri-ciri yang ada dalam gamifikasi ini telah mengubah senario pendidikan konvensional kepada aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif (Wibawa, 2019). Gamifikasi akan memberi persekitaran yang baru kepada pelajar untuk lebih berinteraksi sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan.

Selain daripada itu, Wahid (2020) dan Ahmad Mustafa dan Sariff (2017) mendapati proses pembelajaran menggunakan kaedah permainan dapat dipercepatkan malah dapat mewujudkan suasana interaksi yang lebih positif dalam kalangan pelajar. Abdul Rahman, Zolkifli & Ling, (2020) pula mendapati permainan mempunyai kesan ke atas keupayaan dalam menyelesaikan masalah dan meningkatkan tahap penglibatan pelajar dalam menyiapkan tugas yang diberikan oleh pensyarah terhadap satu – satu kursus malah meningkatkan prestasi akademik pelajar.

6. Metodologi Kajian

Penyelidik juga menggunakan kaedah perbandingan antara keputusan akhir bagi dua sesi pengajian yang berbeza untuk menjawab persoalan kajian 1. Sampel bagi Sesi Disember 2020 adalah sampel yang tidak menggunakan peranti IOT Trainer Smart Kit. Sampel sesi 1 2021/2022 pula merupakan sampel rawatan yang menggunakan peranti IOT Trainer Smart Kit dalam sesi pengajaran dan pembelajaran kursus Embedded IoT. Reka bentuk kajian tinjauan merupakan prosedur dalam penyelidikan kuantitatif yang mana penyelidik menjalankan suatu tinjauan terhadap sampel atau keseluruhan populasi (Creswell, 2005). Oleh yang demikian, persoalan kajian 2 dan 3 adalah menggunakan kaedah tinjauan pendekatan kuantitatif.

6.1 Sampel Kajian

Kajian kuantitatif ini telah dijalankan di Politeknik Balik Pulau dengan mengambil kira populasi kajian yang terdiri daripada pelajar- pelajar Semester 3 Sesi 1 21/22 yang mengambil kursus DFN 40242. Berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970), bagi populasi seramai 50 hingga 60 orang, dicadangkan 44 hingga 52 orang responden diambil sebagai sampel kajian. Oleh kerana hanya 59 orang pelajar Politeknik Balik Pulau yang mengikuti kursus DFN 40242 bagi Sesi 1 21/22, maka keseluruhan mereka diambil sebagai sampel kajian. Kaedah persampelan yang digunakan adalah kaedah berstrata di mana pemilihan responden adalah berdasarkan kepada pelajar yang mengambil kursus DFN 40242. Jadual 2 menunjukkan sampel kajian.

Jadual 2: Sampel Kajian

KELAS	JUMLAH PELAJAR
Seksyen 1	19
Seksyen 2	23
Seksyen 3	17
JUMLAH	59

6.2 Instrumen Kajian

Data dianalisis melalui keputusan peperiksaan akhir bagi kursus DFN 40242 pada Sesi 1 21/22 yang meliputi daripada kumpulan rawatan (pelajar yang menggunakan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit) dan perbandingan dilakukan dengan kumpulan kawalan (pelajar yang mengikuti PdP secara konvensional) iaitu pelajar yang mengambil kursus DFN 40242 pada sesi Disember 2020.

7. Dapatan Kajian dan Perbincangan

7.1 Persoalan Kajian 1:

Adakah terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan di antara pelajar yang didedahkan dengan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit dan pelajar yang diajar dengan menggunakan kaedah konvensional?

Kaedah pembelajaran dan pengajaran menggunakan peranti IOT Trainer Smart Kit mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih seronok dan berkesan, di samping meningkatkan daya fokus pelajar terhadap aktiviti di dalam kelas. Hal ini sekaligus dapat meningkatkan dalam pencapaian pelajar dalam kursus DFN 40242.

Impak dan hasil dari penggunaan peranti IOT Trainer Smart Kit dapat di buktikan dengan keputusan akhir bagi penilaian pada semester tersebut. Keputusan menunjukkan peningkatan Course Learning Outcome (CLO) 1 dari 75% pada semester sebelumnya ke 82% setelah peranti IOT Trainer Smart Kit digunakan. Seterusnya bagi CLO2, meningkat dari 70% ke 78% pada semester sesi 1 21/22. Keputusan ini menunjukkan hasil dari penggunaan peranti IOT Trainer Smart Kit telah membuahkan hasil seperti yang diharapkan.

Jadual 3: Perbandingan *Course Outcome Review Report (CORR)* bagi sesi Disember 2020 dan Sesi 1 21/22

Sesi	Subjek	CLO1P	CLO2A
Disember 2020	Embedded IOT	75%	70%
1 21/22	Embedded IOT	82%	78%

Dapatan ini adalah konsisten dan selari dengan dapatan yang laporkan oleh oleh Tangkui dan Tan, (2020) dan Jamaluddin et al. (2016) yang membuktikan bahawa kaedah pembelajaran dengan mengadaptasi kaedah permainan berjaya meningkatkan pencapaian akademik pelajar dalam kursus yang dipelajari. Hal ini disebabkan, kaedah permainan telah membuka peluang kepada pelajar untuk belajar dengan lebih kreatif dan merangsang pemikiran

secara lebih kritis dan kreatif malah menyeronokkan serta meningkatkan daya tumpuan terhadap pembelajaran.

Hasil daripada dapatan data di atas juga dapat dirumuskan bahawa terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan di antara pelajar semester sesi 1 2021/2022 yang didedahkan dengan alat bantu mengajar *IOT Trainer Smart Kit* dan pelajar semester sebelumnya iaitu semester Disember 2020 yang diajar dengan menggunakan kaedah konvensional. Ini kerana nilai peratusan perbezaan bagi kedua-dua CLO adalah meningkat dengan lebih baik melebihi 5% bagi setiap CLO.

7.2 Persoalan Kajian 2:

“Apakah persepsi pelajar terhadap penggunaan peranti interaktif *IOT Trainer Smart Kit* dalam membantu meningkatkan pemahaman pelajar bagi kursus DFN 40242?”

Skala 1 hingga 5 diberikan kepada responden untuk menyatakan Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Peranti Interaktif *IOT Trainer Smart Kit* Dalam Membantu Meningkatkan Pemahaman Pelajar Bagi Kursus DFN 40242. Skala persepsi dibahagikan kepada 3 bahagian seperti jadual di bawah:

Jadual 4: Skala persepsi pelajar (Ahmad Mustafa dan Sariff (2017))

Tahap Penerimaan	Min
Tinggi	4.00 – 5.00
Sederhana	2.01 – 3.99
Rendah	0 – 2.00

Daripada kajian yang dilakukan, hasil yang diperolehi terhadap persepsi pelajar dalam menggunakan Peranti Interaktif *IOT Trainer Smart Kit* adalah seperti di berikut:

Jadual 5: Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Peranti Interaktif *IOT Trainer Smart Kit* Dalam Membantu Meningkatkan Pemahaman Pelajar Bagi Kursus DFN 40242

Bil	Item	Min	Tahap
1	Saya seronok apabila pensyarah menggunakan peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> semasa proses pengajaran dan pembelajaran.	4.40	Tinggi
2	Penggunaan peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> sangat menarik dan tidak membosankan.	4.67	Tinggi
3	Saya sangat teruja untuk menggunakan peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> ini.	4.45	Tinggi
4	Paparan peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> sangat menarik, kreatif dan interaktif.	4.40	Tinggi
5	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> merupakan alat bantu mengajar yang efektif di dalam kelas.	4.57	Tinggi
6	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> ini membuatkan saya mengingat kembali topik yang diajar.	4.46	Tinggi

7	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> membuatkan saya untuk selalu mengulangkaji pelajaran.	4.45	Tinggi
8	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> menyebabkan saya memberikan tumpuan yang lebih ketika pensyarah mengajar.	4.40	Tinggi
9	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> dapat merangsang perasaan ingin tahu saya terhadap sesebuah topik yang dipelajari.	4.52	Tinggi
10	Peranti <i>IOT Trainer Smart Kit</i> membuatkan saya lebih bersedia untuk belajar topik baharu.	4.37	Tinggi
Min Keseluruhan		4.46	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 5 di atas, didapati min keseluruhan menunjukkan nilai min yang tinggi iaitu sebanyak 4.46. Penggunaan peranti interaktif *IoT Trainer Smart Kit* sangat menarik dan tidak membosankan mencatatkan min yang tertinggi iaitu sebanyak 4.67 manakala item kedua yang tertinggi (4.57) ialah peranti *IoT Trainer Smart Kit* merupakan alat bantu mengajar yang efektif di dalam kelas. Ini kerana kaedah penyampaian *IOT Trainer Smart Kit* terdiri daripada antara muka yang menggunakan grafik yang menarik dan pelajar dapat berinteraksi secara aktif semasa menggunakan inovasi ini. Dapatan kajian ini disokong oleh Mohd Nawi (2020) yang mengatakan elemen media multimedia yang terdapat dalam pengajaran dan pembelajaran seperti penggunaan warna, muzik, animasi dan gambar mampu menjadikan pembelajaran lebih nyata sama ada di dalam latihan tubi, amali atau simulasi. Ini kerana, elemen multimedia dapat digunakan dalam menjadikan pengajaran yang sukar menjadi lebih mudah difahami.

Kesimpulannya, daripada analisis data soal selidik berhubung persepsi pelajar terhadap penggunaan peranti interaktif *IoT Trainer Smart Kit* dalam membantu meningkatkan pemahaman pelajar bagi kursus DFN 40242 didapati berada pada tahap yang tinggi terhadap menggunakan *IoT Trainer Smart Kit* dalam sesi pembelajaran.

7.3 Persoalan Kajian 3

“Sejauh manakah tahap minat pelajar terhadap kursus DFN 40242 apabila menggunakan peranti interaktif *IOT Trainer Smart Kit*?”

Jadual 6: Tahap Minat Pelajar Terhadap Kursus DFN40242 Apabila Menggunakan Peranti Interaktif *IOT Trainer Smart Kit*

Bil.	Item	Min	Tahap
1	Saya dapat memahami kursus DFN 40242 dengan lebih jelas.	4.45	Tinggi
2	Saya lebih bersemangat untuk belajar kursus DFN 40242.	4.45	Tinggi
3	Saya suka meneroka setiap masalah dalam kursus DFN 40242.	4.48	Tinggi
4	Saya suka membuat latihan bagi kursus DFN 40242 kerana dapat meningkatkan kemahiran saya.	4.53	Tinggi
5	Bagi saya kursus DFN 40242 sangat mudah sekiranya memahami konsep.	4.50	Tinggi

6	Saya rasa seronok apabila dapat menjawab soalan kursus DFN 40242 dengan betul.	4.58	Tinggi
7	Saya tidak suka ponteng kelas bagi kursus DFN 40242.	4.38	Tinggi
8	Saya membuat persediaan secukupnya untuk menghadapi ujian dan kuiz bagi kursus DFN 40242.	4.45	Tinggi
9	Saya selalu bertanya kepada pensyarah apabila saya tidak faham bagi kursus DFN 40242.	4.55	Tinggi
10	Saya berazam untuk mendapatkan keputusan yang cemerlang bagi kursus DFN 40242.	4.67	Tinggi
Min Keseluruhan		4.50	Tinggi

Jadual 6 menunjukkan bahawa min keseluruhan yang tinggi iaitu sebanyak 4.67. Item yang mencatat nilai min yang tertinggi ialah saya berazam untuk mendapatkan keputusan yang cemerlang bagi kursus DFN 40242. Manakala, bagi item saya rasa seronok apabila dapat menjawab soalan kursus DFN 40242 dengan betul mencatatkan nilai min kedua yang tertinggi iaitu sebanyak 4.58. Dapatan hasil kajian ini adalah selari dengan beberapa kajian yang lalu seperti kajian yang telah dilakukan oleh Jaafar dan Mat Said (2019) yang menekankan bahawa penggunaan inovasi dalam pengajaran dan pembelajaran mampu memberi impak yang sangat besar dalam proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Selain itu, penggunaan multimedia ini bukan sahaja mampu menimbulkan rasa minat dan seronok untuk belajar namun mereka juga mampu melahirkan pelajar yang mahir berfikir, kreatif dan kritis (Tangkui dan Tan, 2020).

Kesimpulan hasil analisis data di atas, menunjukkan apabila pensyarah menggunakan pendekatan yang pelbagai dalam pengajaran dan pembelajaran, ia akan mempengaruhi minat pelajar terhadap kursus tersebut. Selain itu, ia akan memberi pengalaman pengajaran dan pembelajaran yang bermakna kepada para pelajar malah meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.

8. Kesimpulan

Impak positif boleh dilihat daripada dapatan kajian terutama kepada pencapaian pelajar. Pembelajaran yang lebih interaktif ini mampu meningkatkan minat pelajar terhadap kursus-kursus teknikal yang sukar. Dapat dilihat kesan penggunaan alat bantu mengajar IOT Trainer Smart Kit sebagai alternatif kepada kaedah konvensional dalam proses PdP kursus DFN 40242 di Politeknik Balik Pulau menunjukkan terdapat perbezaan keputusan peperiksaan akhir yang signifikan di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Pelajar akan lebih memahami serta mengingati topik-topik yang diajar di dalam kursus ini seperti mengingati dan memahami setiap istilah yang digunakan di dalam kursus DFN 40242. Oleh yang demikian, politeknik - politeknik adalah disarankan untuk melihat potensi kaedah peranti untuk meningkatkan keberkesanan proses PdP kursus DFN 40242 dan mengadaptasi dan mengembangkan pembelajaran digital kepada kursus-kursus sukar khususnya dalam meningkatkan keputusan pelajar dalam kursus terbabit.

9. Rujukan

Abd. Talib A.A (2007). *Pedagogi Bahasa Melayu: Prinsip, kaedah dan teknik* (Edisi 4). Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn.Bhd.

- Abdul Rahman N. S., Zolkifli Z. F, dan Ling Y. L., (2020). Kepentingan Kemudahan Teknologi dan Motivasi Membentuk Kesedaran Pelajar dalam Pembelajaran Digital. National Research Innovation Conference (NRICon 2020) at: Kuching, Sarawak
- Ahmad A. (2015). Pengaruh Kompetensi Kemahiran Guru Dalam Pengajaran Terhadap Pencapaian Akademik Pelajar Dalam Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik* - April 2015, Bil. 3 Isu 2.
- Abdul Rashid M. H. & Narowi M. (2021). Keberkesanan Pengajaran Dan Pembelajaran Terhadap Mata Pelajaran Pendidikan Islam Secara Dalam Talian: Perspektif Guru Di Sekolah Maahad Hafiz, Klang. *Journal of Ma'alim al-Quran wa al-Sunnah* Vol. 17, Special Issue, (2021), pp. 114-128. eISSN: 2637-0328
- Ahmad Mustafa N. H. & Sariff S. A. (2017). Persepsi Pelajar Mengenai Penerapan Kaedah Permainan Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Pelajar Sijil Pengoperasian Perniagaan Kolej Komuniti Selandar, Melaka. *Prosiding Seminar Pembelajaran Sepanjang Hayat Kolej Komuniti Melaka & Negeri Sembilan (Jilid 1)*. <https://doi.org/1079294>
- Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. *Journal of Educational Psychology*, 88, 715-730.
- Course Review Report (CORR) DFN40242 sesi Disember 2020. Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik (i-Exam), Politeknik Balik Pulau.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Emaliana I., (2017) Teacher-centered or Student-Centered Learning Approach To Promote Learning? *Jurnal Sosial Humaniora* [2017], Volume 10, Ed 2. ISSN Online: 2443-3527 ISSN Print: 1979-5521
- Hanan A. et al (2017). *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 892, The 6th International Conference on Computer Science and Computational Mathematics (ICCSCM 2017) 4–5 Mei 2017, Langkawi, Malaysia
- Harun J. dan Tasir Z. (2003). *Multimedia Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur. PTS Publication & Distributor Sdn. Bhd
- Hassan, R., & Poopak, M. (2012). The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 597601.
- Ibrahim J. (2006). Gaya pengajaran guru bahasa Daerah Hulu Langat: Satu kajian Tinjauan. *Kertas Projek Sarjana Pendidikan, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi. Jurnal Pendidikan Malaysia* 34(1) (2009): 67-92.
- Ishak, H., Mat Nor, and Z. Ahmad, A. (2017). Kajian Pembelajaran Interaktif Berasaskan Peranti Kahoot dalam Pengajaran Abad ke -21, Jabatan Pendidikan Khas, Institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman Jitra, Kedah. *Prosiding Seminar Pendidikan Serantau ke-VII, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia & Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7 September 2017.
- Jaafar H. H. dan Mat Said M. H. (2019). Inovasi Pengajaran Untuk Menarik Minat Pelajar Menguasai Ilmu Tajwi. *International Journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)* Copyright © Universiti Malaysia Pahang Press ISSN: 2289-7216. e-ISSN: 2600-8815 (ONLINE) IJHTC Issue 6, Vol 1 Disember 2019. pp 8-17.
- Jaijairam, P. (2012). Engaging accounting students: how to teach principles of accounting in creative and exciting ways. *American Journal of Business Education*, 5(1), 75-78.
- Jamaluddin J. et. al., (2016). Keberkesanan Kaedah Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Prinsip Perakaunan di Sekolah Menengah. *Konferensi Akademik KONAKA 2016At: UiTM Pahang* Volume: 2016.
- Jamaluddin, J. et. al (2016). Keberkesanan Kaedah Permainan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Prinsip Perakaunan di Sekolah Menengah. *Konferensi Akademik KONAKA 2016, UiTM Pahang* Volume: 2016.
- Klemeš, J. J., Kravanja, Z., Varbanov, P. S., & Lam, H. L. (2013). Advanced multimedia engineering education in energy, process integration and optimisation. *Applied Energy*, 101, 33–40. doi: 10.1016/j.apenergy.2012.01.039
- Mayer, R. E. (2014). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171–173. doi: 10.1016/j.learninstruc.2013.04.003

- Mohd Shafie A.A, (2020). Memperkasakan Kreativiti Guru Dalam Pendidikan STEM Pra Sekolah. Persidangan Antarabangsa Sains Sosial dan Kemanusiaan ke-5 (PASAK5 2020) – Dalam Talian 24 & 25 November 2020. e-ISBN: 978 967 2122 78 4
- Mohd Taher F.I dan Abu Bakar F. H (2021), Pendidikan Digital Era RI 4.0 Dalam pendidikan Islam. International Conference On Syariah & Law2021(ICONSYAL 2021)-Online Conference 6th APRIL 2021
- Noor H. M. N. (2011). Pengajaran dan Pembelajaran: Penelitian semula Konsep- konsep Asas menurut Perspektif Gagasan Islamisasi Ilmu Moden. International Kongres Pengajaran dan Pembelajaran UKM 2011, 18 – 20 Disember 2011, Hotel Vistana Pulau Pinang.
- Othman, N.F. (2010). Tahap Penggunaan Peranti Web 2.0 dalam kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi Awam di Malaysia. Tesis Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia.
- Oyen, A., dan Bebko, J. (1996). The effects of computer games and lesson context on children's mnemonics strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 173189.
- Prosiding. Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering, 239-245
- Salman, Z. (2001). The effect of games on mental development of elementary school children. Unpublished dissertation, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
- Saleh, S. M., & Sulaiman, H. (2019). Gamification in T&L of mathematics: Teacher's willingness in using Quizizz as an additional assessment tool. *AIP Conference Proceedings*, 2184. <https://doi.org/10.1063/1.5136373>
- Shangguan C, Wang Z, Gong S, Guo Y and Xu S (2020) More Attractive or More Interactive? The Effects of Multi-Leveled Emotional Design on Middle School Students' Multimedia Learning. *Front. Psychol.* 10:3065. doi: 10.3389/fpsyg.2019.03065
- Siang, A. C. and Rao, R., K. (2003). Theories of learning: a computer game perspective.
- Sidin & Mohamad, N.S. (2007). ICT dalam Pendidikan: Prospek dan Cabaran dalam Pembaharuan Pedagogi. *Jurnal Pendidikan* 32 (2007).
- Tangkui R. Dan Tan C. K. (2020). Pembelajaran Berasaskan Permainan Digital Menggunakan Minecraft: Peningkatan Pencapaian Murid Dalam Pecahan?. *e-Jurnal Penyelidikan Dan Inovasi*. e-issn 2289-7909. Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor. Vol.7 Edisi Khas (Disember 2020): Pp 75-90.
- Tzafestas, Spyros G. (2018). "Ethics and Law in the Internet of Things World" *Smart Cities* 1, no. 1: 98-120. <https://doi.org/10.3390/smartsities1010006>
- Virvou, M., Katsionis, G., & Konstantinos, M. (2005). Combining software games with education: evaluation of its educational effectiveness. *Educational Technology & Society*, 8(2), 54-65.
- Wahid R., (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, Vol. 16, Isu 1, (Oktober). ISSN 2289-9855
- Wibawa, R. P., Astuti, R. I., & Pangestu, B. A. (2019). Smartphone-Based Application "Quizizz" as a Learning Media. *Dinamika Pendidikan*, 14(2), 244-253. DOI: <https://doi.org/10.15294/dp.v14i2.23359>
- Zhao, F. (2019). Using quizizz to integrate fun multiplayer activity in the accounting classroom. *International Journal of Higher Education*, 8(1), 37–43. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n1p37>

Aplikasi Teknologi Realiti Maya Dalam Sistem Kereta Hibrid Bagi Program Kejuruteraan Elektrik di Politeknik Port Dickson

Nur Aqilah Mohamad Amin^{1*}, Noor Asilah Yaacob², Maizun Jamil³

^{1,2}Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Port Dickson,
Km 14, Jalan Pantai, 71050 Si Rusa, Negeri Sembilan, Malaysia
aqilah@polipd.edu.my¹, asilah@polipd.edu.my²

³Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Merlimau,
Karung Berkunci 1031 Pejabat Pos, 77300, Melaka, Malaysia
maizun@pmm.edu.my

Abstract: Teknologi realiti maya atau lebih dikenali sebagai *Virtual Reality* (VR) diperkenalkan sebagai media pengajaran baharu yang telah digunakan secara meluas untuk Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) di kolej dan universiti. Kertas kajian ini mencadangkan agar teknologi VR dijadikan alat bantu mengajar bagi pembelajaran berbentuk praktikal, amali, dan kerja tangan yang memerlukan pengalaman sebenar pelajar. Masalah yang timbul bagi pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik khususnya bagi pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik Tenaga Hijau (DEG) melakukan ujikaji ke atas kenderaan elektrik kerana umumnya sedia maklum kereta elektrik di Politeknik adalah di bawah industri automotif. Oleh itu, dengan bantuan bahan PdP berbentuk realiti maya ini dapat membantu para pensyarah dan pelajar memahami secara teori dan praktikal berkaitan penghasilan tenaga elektrik oleh kereta hibrid. Kajian kes terhadap pelaksanaan pembangunan bahan PdP berkaitan penghasilan tenaga elektrik oleh kereta hibrid berkonsepkan realiti maya. Kajian ini melibatkan pelajar bagi program DEG semester 5 (DEG5A dan DEG5B) Sesi Jun 2020 dan Sesi 1 2021/2022 yang mengambil kursus *Green Energy System Integration* (DEG50043) dan *Renewable Energy System* (DEG40023). Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti keberkesanan penggunaan teknologi VR bagi kursus DEG50043 dan DEG40023 terhadap pelajar. Seramai 75 responden telah dipilih secara rawak sebagai subjek kajian. Metodologi kajian yang digunakan adalah kaedah kuantitatif melalui soal selidik yang dijawab melalui atas talian. Terdapat tiga aspek utama dalam kajian ini iaitu mengenalpasti minat pelajar, tahap kefahaman dan aplikasi sistem kereta hibrid bagi membantu pelaksanaan sesi amali. Dapatan kajian yang dijalankan menunjukkan minat pelajar terhadap pelaksanaan teknologi VR berada pada tahap yang tinggi dengan purata peratus terkumpul sebanyak 80.6% bagi pra-ujian dan 81.94% bagi pasca-ujian. Seterusnya dapatan kajian bagi aspek kedua menunjukkan tahap kefahaman pelajar juga berada pada tahap tinggi dengan purata peratus terkumpul sebanyak 79.56% bagi pra-ujian dan 81.24% bagi pasca-ujian. Manakala, hasil kajian bagi aspek ketiga menunjukkan penggunaan teknologi VR dalam mengaplikasi sistem kereta hibrid dapat membantu pelajar melaksanakan sesi amali dan mengalami sendiri suasana di industri permotoran kereta hibrid dengan hasil purata peratus sebanyak 80.04% bagi pra-ujian dan 81.26% bagi pasca-ujian. PdP berbentuk realiti maya ini juga dapat membantu pensyarah dalam penyampaian isi kandungan kursus dan merupakan salah satu kaedah Pembelajaran *Immersive* dimana ianya akan menempatkan individu dalam satu persekitaran pembelajaran interaktif yang kompleks dan sulit untuk dilakukan secara nyata. Kelebihan penggunaan teknologi VR ini dilihat mampu meningkatkan kapasiti inovasi, keupayaan pembelajaran sendiri pelajar, dan pada masa yang sama dapat memudahkan dan mengoptimumkan tempoh pembelajaran.

Kata Kunci: *Virtual Reality* (VR), Kereta Hibrid, PdP, Teknologi.

1. Pengenalan

Politeknik Port Dickson merupakan satu-satunya Politeknik Malaysia yang melahirkan graduan bagi Program Diploma Kejuruteraan Elektrik (Tenaga Hijau) yang berdaya saing dan bersedia untuk bekerja selepas tamat pengajian. Pengetahuan teori dan amali yang dipelajari telah dapat membuktikan bahawa pelajar graduan politeknik mempunyai kemahiran yang tinggi. Politeknik Malaysia telah melahirkan ramai tenaga mahir yang telah berjaya mengisi peluang pekerjaan di Malaysia. Salah satu peluang yang sedang membangun kini adalah di dalam sektor pengeluaran kereta elektrik dan hibrid yang mana ianya telah mula berkembang di negara ini sejak Dasar Pengangkutan Negara (DPN) 2019-2030 diperkenalkan pada 17 Oktober 2019 (Kementerian Pengangkutan Malaysia, 2019).

Selaras dengan menyokong dasar kerajaan oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) yang meletakkan hasrat untuk mengurangkan penggunaan bahan api dan pembebasan karbon sebanyak 45% pada tahun 2030 (Haliza Abdul Rahman, 2020). Program Diploma Kejuruteraan Elektrik (Tenaga Hijau) telah membangunkan kurikulum bagi kursus DEG50043 dan DEG40023 yang mengandungi topik pengajaran kereta elektrik, kereta hibrid dan teknologi penyimpanan tenaga sebagai kesediaan untuk membuka lebih banyak peluang atau cabang pekerjaan graduan dalam bidang tenaga hijau di negara ini.

Hibrid adalah sistem yang terbentuk daripada gabungan beberapa teknologi di dalam satu sistem. Dalam teknologi automatif, teknologi hibrid adalah sumber kuasa satu kenderaan lebih daripada satu sumber iaitu gabungan sumber pembakaran enjin dalaman (petrol atau diesel) dengan teknologi tenaga elektrik. Enjin yang dibekalkan pada sistem hibrid berperanan samaada sebagai pembekal tenaga utama atau sebagai pengecas untuk membekalkan tenaga elektrik pada keseluruhan sistem (Rivera, Pilco, Espinoza, Morales, & Ortiz, 2020).

Sistem hibrid memerlukan bateri kapasiti tinggi yang dihasilkan dengan menggunakan *Ion Lithium* ataupun *Nikel Metal Hibrid*, motor elektrik yang berfungsi sebagai pengecas untuk mengecas bateri ketika brek ditekan atau menuruni bukit, motor ini juga bertindak menerima elektrik daripada bateri untuk menghantar tenaga kinetik pada sistem, serta unit kawalan kuasa yang akan mengawal proses pengecasan dan penghantaran kuasa daripada bateri kepada sistem trenkuasa.

Bahagian-bahagian sistem hibrid ini amat sesuai dijadikan bahan pembangunan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) kerana ianya dapat mengintegrasikan beberapa sukatan kursus bagi Program DEG di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Port Dickson. Bahan pembangunan PdP ini dibangunkan berkonsepkan teknologi realiti maya atau dikenali *Virtual Reality* (VR). VR menawarkan persekitaran komputer untuk menghasilkan dunia maya dalam ruang tiga dimensi (3D) serta sistem interaksi yang lebih efektif (Lin Xiaoying & Su Xianbo, 2012). Ianya dapat digunakan untuk menunjang Pendidikan serta meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar.

Bahan PdP menggunakan VR adalah satu kaedah Pembelajaran *Immersive* dimana ianya akan menempatkan individu dalam satu persekitaran pembelajaran interaktif iaitu salah satunya adalah melalui simulasi. Aplikasi teknologi realiti maya dan teknologi simulasi ini memberi gambaran tentang sifat proses sebenar. Di samping itu, simulasi situasi sebenar pada parameter sistem yang berbeza membantu menilai akibat keputusan tertentu. Pelajar mempelajari bukan sahaja kaedah teori, tetapi juga struktur sistem teknikal dan proses teknologi pada model, kesannya mereka akan lebih bersedia untuk kerja professional praktikal. Teknologi VR juga boleh dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang kompleks dan sulit untuk dilakukan secara nyata (Hernández-Chávez et al., 2021). Selari dengan revolusi Perindustrian Keempat

(Industri 4.0) yang mencakupi penemuan pelbagai teknologi baharu dijadikan sebagai rujukan untuk institusi yang menawarkan bidang TVET di Malaysia (Mohd Fairuz Mohd Yusof, 2017).

1. Pernyataan Masalah

Pendidikan kejuruteraan mengandaikan bahawa proses pembelajaran perlu menggabungkan teori dengan kemahiran kerja amali untuk menyelesaikan masalah sebenar industri (Irina Makarova et al., 2015). Tambahan pula, pelajar mesti membangunkan kemahiran komunikasi dan tanggungjawab sivik. Ini memerlukan pelaburan yang besar dalam penciptaan pangkalan sumber untuk melengkapkan makmal dengan peralatan moden dan kereta elektrik yang digunakan dalam industri.

Kekangan yang dihadapi pelajar di Jabatan Kejuruteraan Elektrik khususnya bagi pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik Tenaga Hijau (DEG) melakukan ujikaji ke atas kenderaan elektrik kerana umumnya sedia maklum kereta elektrik di Politeknik adalah di bawah industri automotif. Secara tidak langsung penyampaian pembelajaran yang berbentuk kerja tangan atau *hand on* tidak dapat dilaksanakan. Di samping itu, pelajar sedang meneroka persekitaran perisian maya di mana proses ini boleh diperbaiki. Penggunaan kaedah pembelajaran sedemikian dapat meningkatkan minat pelajar, dan juga untuk menyediakan mereka bersedia menghadapi kerjaya profesional. Tambahan lagi, analisis terperinci proses dan risiko yang mungkin timbul membolehkan pelajar memahami ciri-ciri keselamatan bagi mengelakkan kecederaan apabila berdepan dengan keadaan sebenar. Oleh itu, dengan bantuan bahan Pdp berbentuk realiti maya ini dapat membantu para pesyarah dan pelajar memahami secara teori dan praktikal berkaitan penghasilan tenaga elektrik oleh kereta hibrid.

2. Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk:

- i. Mengenalpasti minat pelajar dalam menguasai pengajaran dan pembelajaran berkenaan sistem kereta hibrid secara lebih jelas melalui kaedah Teknologi Virtual Reality.
- ii. Mengkaji kefahaman pelajar dalam mempelajari sistem kereta hibrid melalui kaedah Teknologi Virtual Reality.
- iii. Mengaplikasikan kepada pelajar kaedah pembelajaran secara Teknologi Virtual Reality bagi sistem kereta Hibrid.

2. Metodologi Kajian

Rekabentuk kajian yang dijalankan oleh penyelidik adalah berbentuk kuantitatif yang berbentuk kajian tinjauan. Kaedah tinjauan adalah mengambil data dalam masa tertentu sahaja, biasanya menggunakan soal selidik. Pemilihan kaedah tinjauan adalah kerana ia menjimatkan kos, masa dan tenaga kerja.

Di dalam sesuatu penyelidikan, bagi mendapatkan data atau maklum balas penyelidik, populasi perlu dikenalpasti untuk menentukan bidang masalah yang perlu dikaji serta pengumpulan bagi menjawab persoalan kajian. Sampel pula diambil bagi mewakili keseluruhan populasi tersebut. Penyelidikan yang menggunakan kaedah sampel ini membolehkan penyelidik mendapatkan maklumat berkaitan populasi dengan cepat dan kos yang lebih sedikit. Oleh itu penyelidik

hanya memilih beberapa individu yang mewakili populasi tadi dan ianya dikenali sebagai sampel (Mohamad Najib, 1999).

Populasi sasaran di dalam kajian ini adalah terdiri daripada pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik Tenaga Hijau (DEG), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Politeknik Port Dickson (PPD) semester 5 yang mengambil subjek *Green Energy System Integration* (DEG50043) dan *Renewable Energy System* (DEG40023) bagi Sesi Jun 2020 dan Sesi 1 2021/2022. Jadual 2.1 menunjukkan pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kepada jadual Krejcie & Morgon (Rosliah Abu Bakar, 2003).

Jadual 2.1. Bilangan sampel dan sesi pengajian

Sesi	Program	Bilangan Populasi	Bil Sampel
Jun 2020	DEG5A	31	31
	DEG5B	27	27
1 2021/2022	DEG5A	27	17
Total		85	75

Jadual 2.2 di bawah menunjukkan Skala likert yang digunakan mempunyai lima (5) skala. Skala kekerapan yang digunakan adalah dari 1=Sangat Tidak Setuju (STS), 2=Tidak Setuju (TS), 3=Tidak Pasti (TP), 4=Setuju (S) sehingga 5=Sangat Setuju (SS).

Jadual 2.2. Skala Likert

Skala	Pemberatan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Tidak Pasti (TP)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Sumber: Diadaptasi daripada Mohd Najib (1999)

Di dalam kajian ini, data telah diperolehi dengan mengedarkan pautan *google form* melalui pensyarah kursus kepada pelajar semester 5 yang mengambil kursus *Green Energy System Integration* (DEG50043) dan *Renewable Energy System* (DEG40023) bagi Sesi Jun 2020 dan Sesi 1 2021/2022. Penggunaan instrumen kajian secara link di *google form* dapat menjimatkan masa dan kos mendapatkan data yang diperlukan dari responden seramai 75 orang. Berdasarkan soalan yang dikemukakan melalui instrumen kajian, pengkaji dapat membuat analisis dan interpretasi berkaitan minat pelajar, tahap kefahaman dan aplikasi sistem kereta hibrid. Jadual 2.3 menunjukkan soal selidik yang digunakan dalam kajian ini mengandungi empat bahagian iaitu:

Jadual 2.3. Kandungan soal selidik

Konstruk	Maklumat
Bahagian A	: Maklumat mengenai responden
Bahagian B	: Maklumat mengenai minat
Bahagian C	: Maklumat mengenai kefahaman
Bahagian D	: Maklumat mengenai aplikasi

- i. Bahagian A iaitu demografi mengandungi soalan yang menyentuh mengenai maklumat peribadi responden iaitu jantina dan bangsa.
- ii. Bahagian B mengandungi 10 soalan yang menggunakan Skala Likert. Terdiri daripada soalan mengenai pengetahuan dan pengendalian berkaitan VR, keterujaan pelajar dalam

- mengendalikan VR, dan juga minat pelajar dalam menggunakan teknologi VR dalam PdP.
- iii. Bahagian C juga mengandungi 10 soalan yang menggunakan Skala Likert. Terdiri daripada soalan mengenai kandungan kursus dan pemahaman pelajar dalam mengendalikan kereta hibrid,
 - iv. Bahagian D pula mengandungi 10 soalan yang menggunakan Skala Likert. Terdiri daripada soalan mengenai aplikasi topik sistem kereta hibrid bagi membantu pelaksanaan sesi amali dan kemahiran sendiri dalam mengaplikasi kepada dunia pekerjaan sebenar.

Data yang diperolehi daripada responden telah dianalisis bagi memenuhi objektif kajian. Turutan persoalan kajian secara kuantitatif yang mana setiap item menjawab persoalan kajian. Data yang diperolehi diasingkan dan disusun sebelum dianalisis secara kuantitatif. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan ujian statistik deskriptif menggunakan perisian *Statistical Package For Science Social* (SPSS) versi 23. Data-data yang diperolehi dianalisis dalam bentuk nilai min dan peratus.

3. Analisis Kebolehpercayaan dan Dapatan Analisis

Analisis kebolehpercayaan instrumen yang dilaksanakan dalam kajian rintis ini adalah lebih kepada kaedah untuk melihat aras konsisten dalaman yang dipunyai oleh instrumen. Prosedur *Alpha Cronburch* telah digunakan dalam analisis kajian rintis ini. *Alpha Cronburch* adalah pekali kebolehpercayaan yang akan memastikan bahawa item-item dalaman soal selidik ini berhubung di antara satu sama lain. Menurut Mohd Salleh dan Zaidatun Tasir (2001), sekiranya nilai *Alpha Cronburch* kurang daripada 0.6 bermaksud instrumen yang digunakan dalam soal selidik mempunyai kebolehpercayaan yang rendah. Kebolehpercayaan menerusi *Reliability Analysis Scale* yang ditentukan melalui SPSS 26.0 mempunyai pengukuran nilai yang diberikan oleh Alpha seperti Jadual 3.1 di bawah.

Jadual 3.1: Penilaian kebolehpercayaan, *Alpha* (α)

<i>Alpha</i> (α)	Penilaian Kebolehpercayaan
1	Tinggi, baik dan berkesan
0.8-0.9	Sangat Baik
0.6-0.7	Boleh diterima

Sumber: Mohd Salleh dan Zaidatun Tasir, (2001)

Hasil analisis daripada ini menunjukkan indeks kebolehpercayaan yang diperolehi adalah 0.963 bagi ketiga-tiga item. Manakala bagi setiap item pula adalah seperti Jadual 3.2 di bawah.

Jadual 3.2: Penilaian kebolehpercayaan kajian

Item	Bilangan Item	<i>Alpha Cronburch</i>	Tafsiran
Minat	10	0.961	Sangat Baik
Kefahaman	10	0.977	Sangat Baik
Aplikasi	10	0.976	Sangat Baik

Kajian ini melibatkan analisis nilai min untuk menunjukkan kecenderungan responden semasa menjawab soal selidik yang diedarkan. Berdasarkan Jadual 3.3 di bawah menunjukkan tahap kecenderungan nilai min (Saiful Hazman Mokhtar, 2004).

Jadual 3.3. Interpretasi nilai min

Nilai min	Interpretasi
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.67	Sederhana
3.68 – 5.00	Tinggi

Sumber diadaptasi daripada Landell (1997) dalam Saiful Hazman (2004)

Tiga aspek utama dalam kajian ini dikaji melalui soal selidik iaitu mengenalpasti minat pelajar, tahap kefahaman dan aplikasi sistem kereta hibrid bagi membantu pelaksanaan sesi amali. Hasil daripada analisis data mendapati nilai min bagi kesemua komponen di dalam soal selidik bagi ketiga-tiga bahagian bagi pra-ujian berada di antara 3.85 hingga 4.16. Sebanyak 4% peningkatan bagi pasca-ujian dikenalpasti berada pada tahap tinggi iaitu diantara 4 hingga 4.24.

3.1 Minat pelajar dalam menguasai PdP berkenaan sistem kereta hibrid secara lebih jelas melalui kaedah Teknologi VR

Jadual 3.1 menunjukkan nilai min dan peratus bagi tahap minat pelajar dalam menguasai PdP berkenaan sistem kereta hibrid secara lebih jelas melalui kaedah teknologi VR. Terdapat 10 item di dalam soal selidik yang dibangunkan. Secara keseluruhannya purata min yang diperolehi bagi pra-ujian adalah 80.6%. Manakala, bagi pasca-ujian peningkatan sebanyak 1.7% iaitu 81.94%. Ini menunjukkan bagi pra-ujian tahap minat pelajar berada pada tahap yang tinggi. Kajian ini menunjukkan penggunaan teknologi VR dilihat sebagai tarikan bagi penambahbaikan kaedah PdP yang dapat menarik minat pelajar sebelum memulakan pembelajaran.

Berdasarkan data yang diperolehi dalam jadual 3.1, didapati kesemua item menunjukkan peratus yang tinggi responden yang menjawab setuju dan sangat setuju. Nilai min paling tinggi adalah berkaitan item 3 dengan nilai min 4.16 dengan peratus 83.2% bagi pra-ujian. Pasca-ujian menunjukkan peningkatan sebanyak 2% dengan nilai min 4.24 dengan peratus 84.8%. Hanya 4% sahaja yang tidak setuju dan sangat tidak setuju manakala 18.7% adalah tidak pasti. Item dengan nilai min yang paling rendah adalah item 1. Nilai min bagi item ini adalah sebanyak 3.85 dengan peratus responden yang setuju dan sangat setuju adalah sebanyak 60%. Peratus responden yang tidak setuju dan sangat tidak setuju adalah sebanyak 1.3% manakala peratus responden yang tidak pasti adalah sebanyak 38.7%.

Jadual 3.1. Analisis item berkenaan tahap minat pelajar bagi pra-ujian dan pasca ujian

Bil	Item	Pra-ujian		Pasca-ujian	
		Nilai Min	Peratus (%)	NilaiMin	Peratus (%)
1	Saya mengetahui teknologi Virtual Reality (VR) telah mula digunakan di dalam pembelajaran dan pengajaran (PnP) di Politeknik Malaysia.	3.85	77	4.09	81.8
2	Saya tahu mengendalikan perkakasan dan perisian yang menggunakan VR.	3.99	79.8	4.04	80.8
3	Saya berasa bersemangat untuk belajar dengan menggunakan kaedah PnP secara VR.	4.16	83.2	4.24	84.8
4	Saya teruja menggunakan peralatan VR seperti VR Box untuk PnP bagi Sistem Kereta Hybrid.	4.12	82.4	4.2	84
5	Gambar, video, audio, animasi dan teks yang digunakan di dalam VR adalah relevan mengenai Sistem Kereta Hybrid.	4.08	81.6	4.11	82.2
6	Kaedah PnP bagi Sistem Kereta Hybrid secara VR dapat menjimatkan masa belajar.	3.97	79.4	4	80

7	Kaedah PnP bagi Sistem Kereta Hybrid secara VR tidak membosankan.	3.99	79.8	4.01	80.2
8	Gabungan elemen multimedia dan interaktif di dalam Sistem Kereta Hybrid secara VR menggalakan pelajar untuk melaksanakan pelbagai aktiviti PnP yang disediakan.	4.05	81	4.08	81.6
9	Kaedah PnP bagi Sistem Kereta Hybrid secara VR dapat menarik minat pelajar untuk mengetahui dengan lebih mendalam mengenai sistem tersebut.	4.09	81.8	4.15	83
10	Pelajar dapat menumpukan sepenuh perhatian kepada PnP bagi Sistem Kereta Hybrid secara VR.	4	80	4.05	81
Purata min dan peratus		4.03	80.6	4.10	81.94

Secara keseluruhannya, daripada hasil analisis tahap minat pelajar semester 5, JKE, Politeknik Port Dickson terhadap teknologi VR di kalangan responden, didapati nilai purata min bagi kedua-dua situasi sebelum dan selepas ujian berada pada tahap yang tinggi iaitu 4.03 dan 4.10. Ini menunjukkan bahawa keadaan pelajar sangat berminat menggunakan teknologi VR dalam mempelajari sistem kereta hibrid. Dalam proses pembelajaran menggunakan teknologi VR dapat memberi mod pengajaran pengetahuan profesional, juga merangsang keinginan pelajar yang kuat untuk belajar, dan meningkatkan minat mereka untuk belajar. Menurut Nadzalinda, mengatakan bahawa kebiasaannya pelajar akan melakukan perkara-perkara yang diminati sahaja (Nadzalinda Kamsur, 2015). Malah, minat juga boleh mendorong pelajar berusaha bersungguh-sungguh kerana minat boleh menjadi daya penggerak dan mempunyai pengaruh yang besar kepada seseorang terhadap sesuatu kursus (Syaza, Sharini, & Asmawati, 2014). Dengan wujudnya VR ini ia akan menambahkan minat pelajar meneroka bidang kejuruteraan teknikal.

3.2 Kefahaman pelajar dalam mempelajari sistem kereta hibrid melalui kaedah Teknologi Virtual Reality

Jadual 3.2 menunjukkan nilai min dan peratus bagi tahap kefahaman pelajar dalam menguasai PdP berkenaan sistem kereta hibrid secara lebih jelas melalui kaedah teknologi VR. Terdapat 10 item di dalam soal selidik yang dibangunkan. Secara keseluruhannya purata min yang diperolehi bagi pra-ujian adalah 79.56%. Manakala, bagi pasca-ujian peningkatan sebanyak 2.1% iaitu 81.24%. Berdasarkan data yang diperolehi, kesemua item menunjukkan peratus yang tinggi bagi responden yang menjawab setuju dan sangat setuju. Nilai min paling tinggi adalah berkaitan item 8 dengan nilai min 4.03 dengan peratus 80.6% bagi pra-ujian. Pasca-ujian menunjukkan peningkatan sebanyak 2% dengan nilai min 4.08 dengan peratus 81.6%. Tiada responden yang direkodkan bagi tidak setuju dan sangat tidak setuju, manakala 32% adalah tidak pasti. Item dengan nilai min yang paling rendah adalah item 6. Nilai min bagi item ini adalah sebanyak 3.88 dengan peratus responden yang setuju dan sangat setuju adalah sebanyak 58.7%. Peratus responden yang tidak setuju dan sangat tidak setuju adalah sebanyak 4% manakala peratus responden yang tidak pasti adalah sebanyak 37.3%.

Jadual 3.2. Analisis item berkenaan tahap kefahaman pelajar bagi pra-ujian dan pasca ujian

Bil	Perkara	Pra-ujian		Pasca-ujian	
		Nilai Min	Peratus (%)	Nilai Min	Peratus (%)
1	Kandungan sub topik bagi Sistem Kereta Hybrid adalah mengikut sukatan Kursus DEG40023-Green Energy System dan DEG50043-Green Energy System Integration.	4	80	4.13	82.6
2	Melalui PnP secara VR, topik Sistem Kereta Hybrid mudah difahami.	4.01	80.2	4.07	81.4
3	Saya lebih senang mengingat fakta melalui Kaedah PnP secara VR bagi Sistem Kereta Hybrid.	3.97	79.4	4.03	80.6

4	Melalui PnP secara VR, saya dapat memahami komponen utama, fungsi komponen dan sistem pengoperasian bagi Sistem Kereta Hybrid.	4.01	80.2	4.07	81.4
5	Kandungan topik Sistem Kereta Hybrid secara VR adalah tersusun kerana penerangan disusuli soalan pengukuhan.	4.01	80.2	4.07	81.4
6	Melalui PnP secara VR, saya yakin untuk menjawab Ujian Teori dan Quiz bagi topik Sistem Kereta Hybrid.	3.88	77.6	4	80
7	Melalui PnP secara VR, saya memahami kepentingan Teknologi Hijau yang digunakan di dalam Sistem Kereta Hybrid.	4.01	80.2	4.07	81.4
8	Melalui PnP secara VR, saya memahami kepentingan kecekapan tenaga yang digunakan di dalam Sistem Kereta Hybrid.	4.03	80.6	4.08	81.6
9	Pemahaman saya semakin meningkat mengenai Sistem Kereta Hybrid secara VR jika dibandingkan penerangan di bilik kuliah.	3.93	78.6	4.07	81.4
10	Kaedah PnP secara VR bagi Sistem Kereta Hybrid akan mempengaruhi keputusan pencapaian ujian saya kepada lebih baik.	3.93	78.6	4.03	80.6
Purata min dan peratus		3.98	79.56	4.06	81.24

Secara keseluruhannya, daripada hasil analisis tahap minat pelajar semester 5, JKE, Politeknik Port Dickson terhadap teknologi VR di kalangan responden, didapati nilai purata min bagi kedua-dua situasi sebelum dan selepas ujian berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.98 dan 4.06. Ini menunjukkan bahawa kaedah PdP berbentuk realiti maya sangat sesuai digunakan dengan keperluan pendidikan pada hari ini. Penghasilan bahan PdP ini telah membantu pelajar untuk melakukan eksplorasi tanpa pergi ke lokasi yang sebenar serta pelajar akan dapat merasai suasana sebenar secara lebih dekat. Secara tidak langsung ianya dapat menambahkan kefahaman pelajar dalam melakukan amali secara maya. VR dapat diguna untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan dengan tujuan peningkatan motivasi dan menambahkan perhatian serta mengurangkan kos bahan pengajaran bagi sesuatu teknik pembelajaran berbanding kos simulasi semasa yang tinggi. Hasil kajian ini juga menunjukkan pendedahan secara langsung dan praktikal kepada pelajar dan pensyarah tentang pengendalian komponen utama dan isu-isu berkaitan penghasilan tenaga elektrik oleh kereta hibrid. Penggunaan perisian simulasi maya hanya perlu memperluas kandungan perisian supaya pelajar dapat belajar dan membongkar produk teknologi baru yang akan meningkatkan kedalaman pemahaman dalam sistem kereta hibrid.

3.3 Aplikasi kaedah pembelajaran secara Teknologi Virtual Reality bagi sistem kereta Hibrid kepada pelajar

Jadual 3.3 menunjukkan nilai min dan peratus bagi tahap aplikasi pelajar dalam menguasai PdP berkenaan sistem kereta hibrid secara lebih jelas melalui kaedah teknologi VR. Terdapat 10 item di dalam soal selidik yang dibangunkan. Secara keseluruhannya purata min yang diperolehi bagi pra-ujian adalah 80.04%. Manakala, bagi pasca-ujian peningkatan sebanyak 1.5% iaitu 81.26%. Berdasarkan data yang diperolehi, kesemua item menunjukkan peratus yang tinggi bagi responden yang menjawab setuju dan sangat setuju. Nilai min paling tinggi adalah berkaitan item 4 dengan nilai min 4.07 dengan peratus 81.4% bagi pra-ujian. Pasca-ujian menunjukkan peningkatan sebanyak 2% dengan nilai min 4.09 dengan peratus 81.8%. Hanya 1.3% sahaja yang tidak setuju dan sangat tidak setuju, manakala 26.7% adalah tidak pasti. Item dengan nilai min yang paling rendah adalah item 9. Nilai min bagi item ini adalah sebanyak 3.96 dengan peratus responden yang setuju dan sangat setuju adalah sebanyak 69.3%. Peratus responden yang tidak setuju dan sangat tidak setuju adalah sebanyak 1.3% manakala peratus responden yang tidak pasti adalah sebanyak 29.3%.

Jadual 3.3. Analisis item berkenaan tahap aplikasi teknologi VR terhadap PdP bagi pra-ujian dan pasca ujian

Bil	Perkara	Pra-ujian		Pasca-ujian	
		Nilai Min	Peratus (%)	Nilai Min	Peratus (%)
1	Sistem Kereta Hybrid yang dilaksanakan secara kaedah Virtual Reality ini adalah mesra pengguna.	4.01	80.2	4.07	81.4
2	Saya dapat melakukan explorasi PnP secara VR bagi Sistem Kereta Hybrid berbanding teori di dalam kelas.	4.03	80.6	4.08	81.6
3	Melalui PnP secara VR, saya dapat mengaplikasikan topik Sistem Kereta Hybrid bagi membantu pelaksanaan sesi amali.	4.03	80.6	4.11	82.2
4	Saya yakin bahawa PnP secara VR bagi Sistem Kereta Hybrid dapat dijadikan nilai tambah kepada kemahiran diri.	4.07	81.4	4.09	81.8
5	Melalui PnP secara VR, ia dapat mewujudkan pembelajaran secara kolaboratif melalui perbincangan selepas aktiviti berkenaan.	4	80	4.05	81
6	Saya akan menggunakan pengalaman PnP secara VR bagi Sistem Kereta Hybrid untuk diaplikasikan kepada dunia pekerjaan sebenar.	3.97	79.4	4.03	80.6
7	Melalui PnP secara VR, saya dapat mengaplikasikan ciri-ciri keselamatan yang ditunjukkan di dalam Sistem Kereta Hybrid.	4.01	80.2	4.07	81.4
8	Melalui PnP secara VR, penggunaan Bahasa Inggeris di dalam Sistem Kereta Hybrid digunakan untuk memahirkan komunikasi saya bagi persediaan menghadapi dunia pekerjaan.	4.05	81	4.11	82.2
9	Melalui PnP secara VR, pelajar dapat mengalami suasana pekerjaan di industri permotoran Kereta Hybrid.	3.96	79.2	4.01	80.2
10	Kedah PnP bagi Sistem Kereta Hybrid secara VR boleh dilaksanakan secara atas talian bagi memenuhi keperluan pendidikan pada hari ini.	3.98	77.8	4.01	80.2
Purata min dan peratus		4.00	80.04	4.06	81.26

Secara keseluruhannya, daripada hasil analisis tahap aplikasi pelajar semester 5, JKE, Politeknik Port Dickson terhadap teknologi VR di kalangan responden, didapati nilai purata min bagi kedua-dua situasi sebelum dan selepas ujian berada pada tahap yang tinggi iaitu 4.00 dan 4.06. Ini menunjukkan bahawa pelajar dapat belajar dan mempraktikkan sistem kereta hibrid dalam perisian maya sebelum amali sebenar, malah pelajar juga dapat mengurangkan operasi ralat dalam amali sebenar. Selepas latihan amali secara maya, amali sebenar oleh pelajar dapat mengurangkan dan mengelakkan operasi yang salah, mengurangkan kerosakan pada peralatan, dan juga mengurangkan kos penyelenggaraan peralatan. Tambahan pula, perisian simulasi eksperimen sistem kereta hibrid dapat digunakan berulang kali. Melalui teknologi realiti maya, pelajar dapat mengetahui struktur dan prinsip kerja setiap sistem dan meletakkan asas untuk operasi praktikal. Dengan ini, pelajar mudah untuk mempelajari sistem kereta hibrid secara maya kemudian diaplikasikan kepada amali yang sebenar dengan mengekalkan ciri-ciri keselamatan dan mengoptimumkan kerosakan.

4. Kesimpulan

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan *Virtual Reality* (VR) dalam bidang pendidikan. Pengkhususan kajian memfokuskan kepada minat, pemahaman pelajar, dan aplikasi dalam kursus *Green Energy System Integration* (DEG50043) dan *Renewable Energy System* (DEG40023) melalui pendekatan VR. Hasil dapatan mendapati tiada perbezaan ketara diantara pra-ujian dan pasca-ujian penggunaan teknologi VR kerana pelajar telah didedahkan

bukan hanya dalam bidang pendidikan malah dalam permainan atas talian. Teknologi VR menyingkirkan mod pengajaran tradisional, dapat mensimulasikan pemandangan eksperimen sebenar, dan memberi pelajar pelbagai ransangan deria. Tahap penglibatan pelajar secara langsung dapat dicapai melalui penerapan teknologi VR yang digunakan secara kolaboratif di dalam kelas seterusnya menunjukkan peningkatan dalam hasil akademik mereka. Seajar dengan kepesatan teknologi hari ini, penggunaan teknologi VR dalam pelbagai bidang terutamanya bidang pendidikan dapat membantu meningkatkan motivasi dan penglibatan aktif pelajar di dalam kelas. Berdasarkan sistesis daripada artikel-artikel daripada kajian lepas, jelaslah menunjukkan bahawa penggunaan teknologi VR dalam pendidikan mampu meningkatkan kualiti aktiviti pembelajaran pelajar. Tambahan pula, teknologi VR merupakan salah satu antara teknologi yang mempunyai potensi yang besar oleh penyelidik dalam bidang pendidikan (Danakorn Nincarean A/L Eh Phona, Mohamad Bilal Alia, & Noor Dayana Abd Halim, 2013). Antaranya penyelidik dicadangkan untuk menjalankan kajian yang dapat mengembangkan lagi potensi penggunaan teknologi ini kepada kursus yang berlainan. Dengan adanya teknologi peranti VR dan perisian sistem yang dibangunkan ini, ianya telah dapat menambahkan keperluan bahan PdP dalam kaedah pembelajaran di Politeknik Malaysia pada masa akan datang. Di harapkan hasil PdP menggunakan VR adalah lebih baik dan juga setanding dengan pembelajaran secara *face to face* atau bersemuka. Justeru, dengan menyedari potensi teknologi VR masih boleh dikembangkan lagi, maka kajian lanjutan perlu dijalankan, beberapa cadangan dikemukakan kepada beberapa pihak seperti berikut:

i. Pelajar

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa pelajar sememangnya telah pun didedahkan dengan teknologi berasaskan VR ini kerana mereka telah pun mempunyai pengalaman semasa menggunakan permainan di dalam komputer yang menggunakan teknologi. Mereka juga telah membeli peralatan VR di dalam talian yang mudah untuk diperolehi dengan harga yang berpatutan dan kepelbagaian jenama. Walaupun ianya teknologi baru dan dianggap mahal tetapi ianya boleh diperolehi dengan harga yang rendah walaupun dengan spesifikasi yang paling minima. Selain daripada itu juga telefon pintar boleh dijadikan sebagai perkakasan VR tetapi bergantung juga dengan jenis telefon bimbit yang digunapakai. Pelajar juga teruja kerana ianya merupakan aliran teknologi masa kini dan mereka juga tidak mahu ketinggalan dalam mengejar teknologi yang telah tersedia.

ii. Politeknik Port Dickson

Bagi kajian ini, bahan pembelajaran dan penggunaan VR hanya di hasilkan pada kursus *Green Energy System Integration* (DEG50043) dan *Renewable Energy System* (DEG40023) sahaja. Walaubagaimanapun, pihak Jabatan Kejuruteraan Elektrik dalam usaha untuk memperbanyakkan pernghasilan bahan seperti ini dengan merujuk kepada *Subject Matter Expert* dan sokongan daripada pengurusan Politeknik Port Dickson. Secara tidak langsung aktiviti seperti ini juga dapat melonjakkan nama sebagai sebuah institusi hub pendidikan digital dan menaikkan nama Jabatan Pendidikan Politeknik & Kolej Komuniti (JPPKK).

iii. Jabatan Pendidikan Politeknik & Kolej Komuniti (JPPKK)

Bahan PdP berbentuk *Immersive Experience* ini merupakan pendekatan baru JPPKK dalam usaha meningkatkan keterlihatan imej Politeknik dan Kolej Komuniti sebagai peneraju TVET dalam memenuhi kehendak '*reteaching and redesigning higher education*'. *Immersive Experience* merupakan persekitaran yang dihasilkan seperti pengalaman sebenar secara maya kepada pelajar dalam membawa kepada tahap pemahaman yang lebih baik. Secara tradisinya

pengalaman tersebut hanya boleh diperolehi di tapak kerja sebenar. Diharapkan pihak pengurusan JPPKK dapat menyediakan keperluan peralatan dan perisian dalam menambahbaik keperluan pembelajaran *e-Learning* yang terkini bagi menyokong hasrat Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) untuk menjayakan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21).

iv. Industri

Diharapkan pihak inudstri juga dapat bekerjasama dengan Politeknik Port Dickson untuk memberikan input berkaitan teknologi baru bagi penghasilan bahan-bahan *e-Learning* yang mengikut aliran semasa berkaitan dengan kemahiran, dunia pekerjaan dan teknologi terkini agar dapat dikongsi bersama. Pihak Politeknik Port Dickson bersedia daripada segi kemahiran dan kepakaran mereka untuk menghasilkan bahan pembelajaran VR dengan lebih baik.

5. Rujukan

- Danakorn Nincarean A/L Eh Phona, Mohamad Bilal Alia, & Noor Dayana Abd Halim. (2013). Potensi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sains: Satu Tinjauan Terhadap Penyelidikan Lepas. *Universiti Teknologi Malaysia, Skudai*.
- Haliza Abdul Rahman. (2020). Menangani isu perubahan iklim melalui gaya hidup lestari. *Tinta Minda*.
- Hernández-Chávez, M., Cortés-Caballero, J. M., Pérez-Martínez, Á. A., Hernández-Quintanar, L. F., Roa-Tort, K., Rivera-Fernández, J. D., & Fabila-Bustos, D. A. (2021). Development of virtual reality automotive lab for training in engineering students. *Sustainability (Switzerland)*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/su13179776>
- Irina Makarova, Rifat Khabibullin, Eduard Belyaev, & Angelina Bogateeva. (2015). The application of virtual reality technologies in engineering education for the automotive industry. *Proceedings of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2015*, (September), 536–544. <https://doi.org/10.1109/ICL.2015.7318086>
- Kementerian Pengangkutan Malaysia. (2019). DASAR PENGANGKUTAN NEGARA 2019-2030.
- Lin Xiaoying, & Su Xianbo. (2012). The Application of Virtual Reality Technology in Teaching Reform. *International Conference on Teaching and Computational Science*, 149–156.
- Mohd Fairuz Mohd Yusof. (2017). Industri 4.0 / IR 4.0 / Revolusi Perindustrian Keempat/ The Fourth Industrial Revolution.
- Mohd Salleh Abu, & Zaidatun Tasir. (2001). Pengenalan Kepada Analisis Data Berkomputer: SPSS 10.00 For Windows. *Edisi Pertama. Kuala Lumpur: Venton Publishing*.
- Nadzalinda Kamsur. (2015). Tahap penguasaan, sikap dan minat pelajar Kolej Kemahiran Tinggi Mara terhadap mata pelajaran Bahasa Inggeris. *Doctoral Dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*.
- Rivera, E. F., Pilco, M. V., Espinoza, P. S., Morales, E. E., & Ortiz, J. S. (2020). Training System for Hybrid Vehicles Through Augmented Reality. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, (June), 24–27. <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141020>
- Saiful Hazman Mokhtar. (2004). Kesan Program Pembimbing Rakan Sebaya (PRS) Dalam Mengatasi Masalah Disiplin dan Akademik Pelajar: Tinjauan di Sekolah Menengah Teknik Batu Pahat. *Tesis Sarjana: KUiTTHO*.
- Syaza Mohd Sabri, Sharini Che Ishak, & Asmawati Suhid. (2014). Kajian minat dan motivasi murid terhadap pengajaran Pendidikan Islam. *Seminar Pasca Siswazah Dalam Pendidikan*.

DESIGN OF LOW-COST BRUSHLESS DC MOTOR USING FINITE ELEMENT METHOD (FEM) FOR AUTOMATIC GATE APPLICATION

Mohd Fuad Omar¹, Noor Laila Asha'ari², Raja Nor Firdaus Kashfi Raja Othman³

¹Jabatan Matematik, Sains & Komputer, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Pauh Putra, 02600, Arau, Perlis, Malaysia.

mohdfuad@ptss.edu.my

²Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Pauh Putra, 02600, Arau, Perlis, Malaysia.

noorlaila5256@ptss.edu.my

³Electrical Machine Design Research Laboratory, Centre of Robotics & Industrial Automation, CeRIA, UTeM, 76100 Melaka, Malaysia.

norfirdaus@utem.edu.my

^{*}Corresponding Author

Abstract : A Barrier gate is one of the automatic gates that becomes an indispensable tool to boost the management level of the vehicle especially in big cities and medium-sized. In order to move the arm gate 90° up and down, electrical motor is used for that purpose. AC motor and conventional DC motor less suitable for use because they need a commutator and brushes which require occasional maintenance. A Brushless Direct Current (BLDC) motor is a potential option for a barrier gate application because it is smaller volume, high force, simple system structure, higher reliability and free maintenance. To design of low-cost BLDC motor, the material such as ferromagnetic can be reduced by replacing it with 3d printing plastic. The performance of motor's design in term of magnetic flux density, flux linkage, back emf, and torque can verified using finite element method. By evaluating of this design, the motor can be operated at 2000rpm speed and 3.7Nm torque while the cost of construction can be reduced around 30% from available product.

1. Introduction

The barrier gate is one of the automatics gate that can be raised and lowered in order to regulate entry. Most of these types of gates are some kind of swing arm that is raised and lowered to restrict access to enable passage through the area of the gate (Joanes, 2008). Barrier gate becomes an indispensable tool in order to boost the management level of the vehicle in and out of the entry, barrier gate is also known as a car stopper, commonly used in school, living quarters, factories, highways, parking and other public places (Zhang et al., 2015).

One of the important parts of an automatic barrier gate is the motor. Powered by the motor will be transmitted to the rocker arm to swing the rocker arm 90° up and down. There are some common problems faced by users related to automatic gate. Among them is damage to the motor caused due to water, pest and other items (Danielle, 2016). Besides, the other problem is about cost. The current market price for barrier gate is around RM23k (Toll Plaza). This does not include the maintenance price and energy consumption of the machine. The choice of motor type is important because it will have a big impact on the maintenance price and energy consumption of the machine (Jadhav et al., 2019). The Brushless motor are generally preferred in industries compared to Induction motor (He & Wu, 2018). The Brushless motors are divided into two type that namely Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM) and the Permanent Magnet Brushless DC (PMBLDC) motor (Lee et al., 2016). They have different characteristics, especially in the back EMF output wave. A sinusoidal wave is the characteristic output of PMSM motor (Apatya, et al., 2017). While the trapezoidal waveform of the PMBLDC motors is for the back EMF output (Kim et al., 2010). Typically, the construction of a brushless motor system is similar to a permanent magnet synchronous motor (PMSM) (Shaoyu et al., 2015). PMBLDC motor uses permanent field excitation magnets on the rotor and electronically switched stator winding (Thakur, 2019). PMBLDC motor is attracting much interest, due to its high efficiency, high power factor, high torque, simple control, and lower maintenance (Lee et al., 2003). A study by Berkeley National Laboratories calculates that 33% of energy savings could be achieved when AC appliance are replaced with high-efficiency DC appliance. Universal motor employed in mixers can work on DC supply, but it is very inefficient because of mechanical commutator brushes. In addition, it draws high starting current. Therefore PMBLDC is preferred caused it saves abundant energy (Jadhav et al., 2019). In this design, PMBLDC motor is used for this barrier gate application because this motor type rapidly gaining popularity.

The material used for the design of the motor will affect the price of the motor and hence the price of the barrier gate. Most motor designs use ferromagnetic materials such as iron, nickel, and cobalt. Iron is the cheapest of the three, so many designers tend to turn to there first. Cobalt is rarely used on its own, but is sometimes added to iron. Cobalt gives your part more saturation induction. Nickel is expensive but valuable to motor applications. It adds magnetic performance by making your component easier to magnetize (Eric W. 2020). If the use of this ferromagnetic material can be reduced, it can affect the price of the motor to become cheaper. The use of non-ferromagnetic material such as 3d printing plastic certainly has advantages in terms of reducing the price of the motor (Goofy, 2014). Selection of magnets is important in the design motor. There are several types of magnets are often used for construct the motor such as Ferrite, AlNiCo, Samarium Cobalt, and Neodymium Iron Boron. Each materials has characteristics one each other (Sekerák et al. 2012) (AKYÜN, (2019). The advent of modern high energy permanent magnet (PM) materials, such as NdFeB, has resulted in the rapid development of these types of machines (Narasimhulu & Rao, 2018).

Ansys Maxwell is the leading electromagnetic field simulation program for the design and study of electrical motors, actuators, sensors, transformers and other electromagnetic and electromechanical devices, based on the industry-leading finite element process (FEM) (Ravi, 2020). Ansys offers a complete workflow that progresses from design sizing options to detailed electromagnetics and thermal and mechanical analyses of the motor. The motor design process including template-based design, motor sizing with rapid multiphysics analysis on full operating range, 2D Finite Element and 3D Finite Element Electromagnetic analysis. The Maxwell capable precisely characterize the nonlinear, transient motion of electromechanical components and their effects on the drive circuit and control system design. In this study, the magnetic flux density, flux linkage, magnetic torque, and Back EMF will be considered to select the best performance of motor design for barrier gate application.

2. Basic structure of bldc motor in this research

The basic structure of the model shown in Figure 3.2. The component of the motor consists of permanent magnet, rotor, stator, and coil. Besides, the parameter of the motor such as number of poles, number of stator slot, stack length, permanent magnet size, air gap length, stator outside radius or outside diameter, stator inside radius, rotor outside radius, rotor inside radius, tooth body width, and stator yoke width are important to determine before design the model by using the computer-aided design (CAD) modelling.

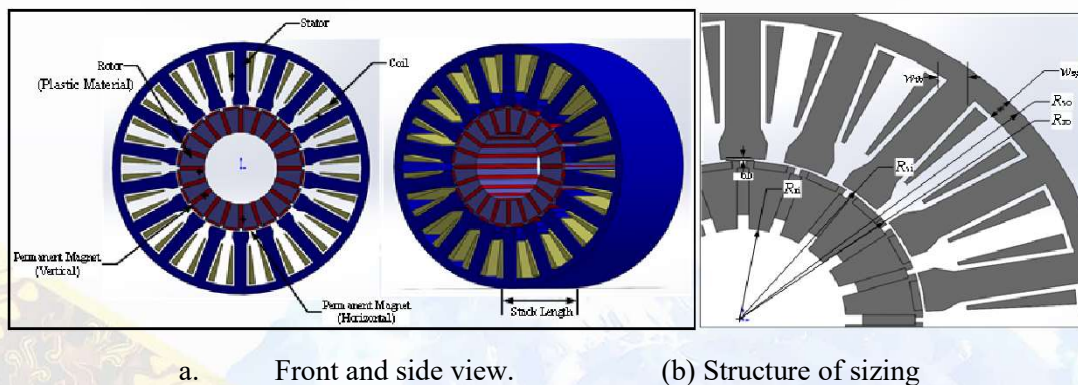


Figure 3.2 Basic structure of the BLDC motor design in this research

The design of the model BLDC motor structure is using CAD modelling and all the parameters have determine as shown in Table 2.1.

Table 2.1 Parameter motor structure

Motor Parameter	[Unit]	Specification
Phase number		3
Pole number, N_p		20
Stator slot, N_s		18
Air gap length, g	[mm]	0.5
Stack length, L	[mm]	75
Rotor inside radius, R_{ri}	[mm]	17.57
Rotor outside radius, R_{ro}	[mm]	30.70
Stator inside radius, R_{si}	[mm]	31.20
Stator outside radius, R_{so}	[mm]	62
Tooth body width, W_{tb}	[mm]	6
Stator yoke width, W_{sy}	[mm]	4

The design of the permanent magnet structure used in this study is based on the Halbach Array. A Halbach Array is a special arrangement of permanent magnets that augments the magnetic field on one side of the array while cancelling the field to near zero on the other side. This is achieved by having a spatially rotating pattern of magnetization.

3. Analysis parameter of research bldc motor

Based on Table 3.1, the size of permanent magnet, coil size and the number of coils turns has been varied. For each BLDC model, the researcher used FEM analysis to set multiple input currents and speeds. The FEM outcome has been analysed and compared to the results of all models.

Table 3.1 Varied parameter for BLDC motor

Parameter	[unit]	Values
Size of permanent magnet	[mm]	6x2 , 9x2 , 12x2
Winding turns	[turns]	36 , 82
Coil size	[mm]	0.5 , 0.75
Input current	[A]	0 , 2 , 4 , 6 , 8 , 10
Speed	[rpm]	500 , 1000 , 1500 , 2000

In this study, material for stator, rotor, permanent magnet, and coil should be selected as shown in Table 3.2.

Table 3.2 Types of materials selected for the BLDC motor model.

Components	Material
Stator	Transil 35
Rotor	Teflon base
Coil	Copper
Permanent Magnet	Neodymium Boron Iron (NdFeB 42)

After identifying the required parameters, the CAD modelling process is performed for the purpose of motor structure design using solid work software. If the design is no interference, the FEM modelling process is done to the next step. If not the process is repeated with the CAD modelling. For FEM modelling, if the design is satisfies the geometry and mesh configuration, the next process is to

analyse the flux linkage, back emf, torque, and magnetic flux density. If not, the process is repeated by FEM modelling.

The next step is to change the number of coils and repeat the process of FEM modelling. The results of this analysis are recorded. Then, the process is continued by changing of permanent magnet size. This process is made by going back to the CAD modelling. In this study, the process to change the permanent magnet size is repeated as three-time to produced three types of permanent magnet size. All the analysis result of various model that been carried out from FEM will be compared to choose the most suitable model. The overall project flowchart as shown in Figure 3.1.

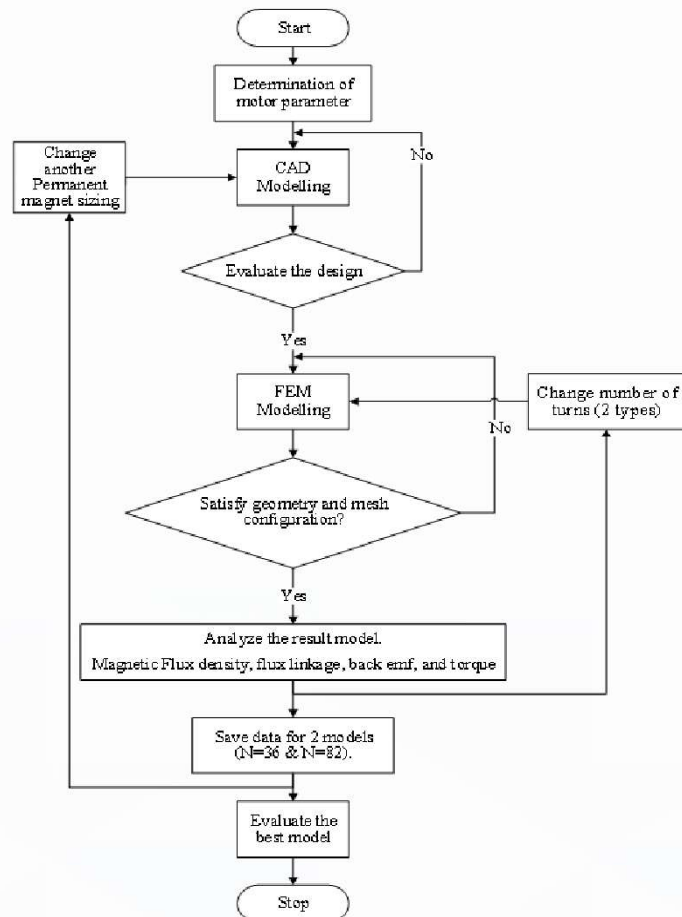


Figure 3.1 Overall project flowchart

4. Performance analysis

In this analysis, the design of the BLDC motor has been set to various type of speed from 500 to 2000 rpm. To observe the effect of magnetic flux density, flux linkage, back emf, and torque, the model has been designed with various size of permanent magnet. The size of permanent magnet is 6x2, 9x2, and 12x2 in mm. The number of coils turn also has been set with different numbers which are 36 turns and 82 turns for all models.

4.1 Simulation Result

The influence of flux linkage was noticed in this simulation for all models with a zero-input current (0A) condition. Figure 4.1 depicts the motor's flux linkage for a permanent magnet with a size of 12x2 mm. It shows a three-phase sinusoidal waveform with a maximum flux linkage of 0.1274 Wb. From Figure 4.1, the value of maximum flux linkage is recorded and presented in Figure 4.2.

Based on the data obtained, the value of flux linkage for the motor with magnetic size 6x2 mm and number of turns, $N=82$ is 0.1228 Wb. The second value for this magnetic size motor design is 0.0539

Wb which is the number of coils is 36. For motor with magnetic size 9x2 mm and 12x2 mm, the pattern values of flux linkage also increases by adding the number of coils. The values for motor with magnetic size 9x2 mm and N=82 is 0.1264 and the second number of coils, N=36 is 0.0555 Wb. For motor with magnetic size 12x2 mm, the values are 0.1274 Wb and 0.0559 Wb.

In addition, there is a slight difference in the flux linkage values for the three (3) types of magnetic sizes that have the same number of coils. For example for the number of coils 82, the Flux Linkage difference value for permanent magnet size 12x2 mm and 9x2 mm is 0.001 Wb where a larger magnetic size will contribute to a larger flux linkage according to the permanent magnet has higher magnetic energy. Therefore, it can be conclude that the size of the permanent magnet and the number of coils have an impact on the flux linkage value.

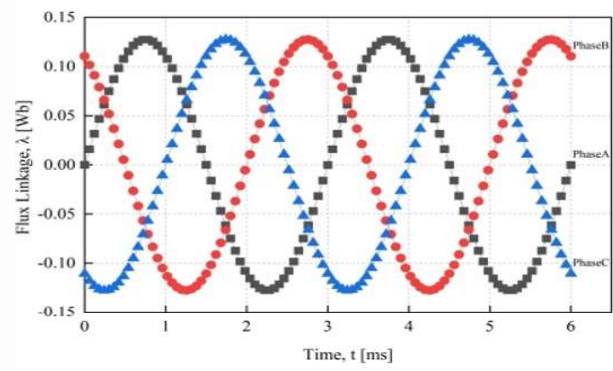


Figure 4.1 The flux linkage of the simulation for permanent magnet size of 12x2mm

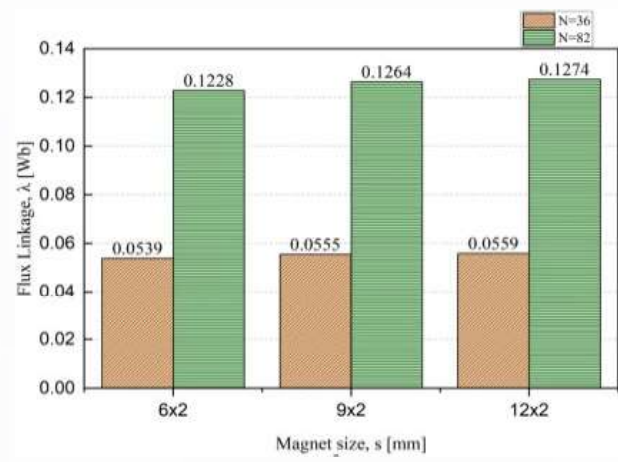


Figure 4.2 The maximum value of flux linkage for different magnetic size and number of coils

In this analysis, the back EMF from all models has been observed with zero input current (0A). Figure 4.3 shows the back EMF of the motor for permanent magnet size of 6x2 mm with 82 coils turns at 2000 rpm. It shows the maximum back EMF achieved at 256.09 V in balanced three phase sinusoidal waveform. From Figure 4.3, the maximum value of back EMF based on various size of permanent magnet, number of coils, and speed of motor is recorded by Figure 4.4.

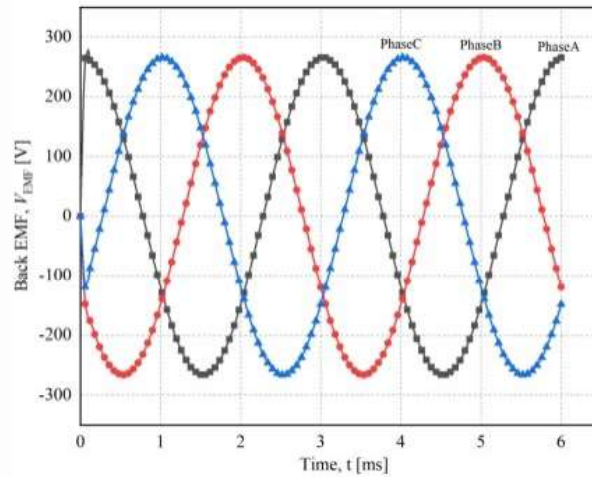
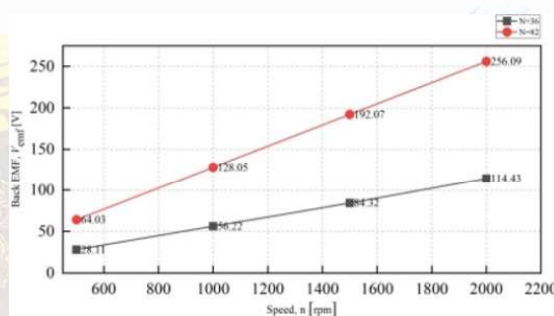


Figure 4.3 The back EMF of the simulation for permanent magnet size of 12x2 mm

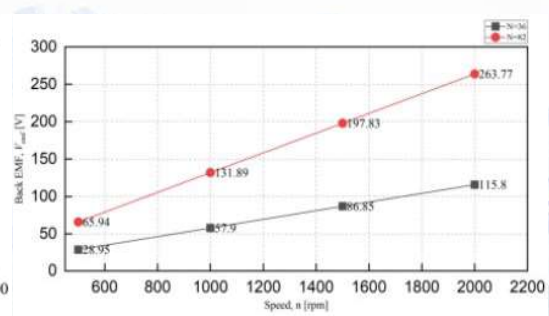
Figure 4.4 (a) represents the simulation result of back emf for BLDC motor with magnetic size (6x2 mm) and contains two (2) types of number of turns. Figure 4.4 (b) represents the back emf for BLDC motor with magnetic size (9x2 mm) with two (2) types number of turns while Figure 4.4 (c) represents the back emf for BLDC motor with magnetic size 12x2 mm and also have two (2) types of number of turns. All the motor designs are analysed to obtain the value of back emf by varying the motor speed 500rpm, 1000rpm, 1500rpm, and 2000 rpm.

Based on the results obtained, the back emf increase proportional to the increase of speed. For motor with magnet sizing (6mm x 2mm) with the number of turns, $N = 36$, the back emf values increase from 28.11V to 114.43V while the second number of turns, $N=82$ the back emf values increase from 64.03V to 256.09V. For motor with magnet sizing (9mm x 2mm) with the number of turns, $N = 36$, the back emf values increase from 28.95V to 115.80V while the back emf values for $N=82$ also have increased from 65.94V to 263.77V. The back emf values for BLDC motor with magnetic size (12mm x 2mm) also have increasing number of voltage from 29.17V to 116.68V for number of turns $N=36$ while the back emf for number of turns, $N=82$, the values are increase from 66.45V to 265.77V.

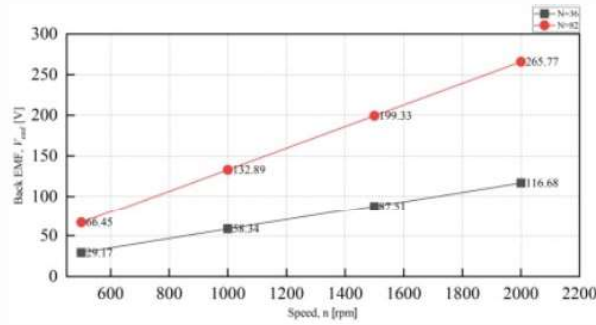
In addition, the magnetic size and the number of turns also can affect the back emf induced on motors designed. The motor with magnetic size (12mm x 2mm) will produce the highest value of back emf compared to the motors with magnetic size (9mm x 2mm) and (6mm x 2mm). Besides, the bigger number of turns that used on the design will produced the bigger value of back emf. For example, at speed 1500rpm of motor BLDC motor with magnetic size (6mm x 2mm), the difference values of back emf between $N=36$ with $N=82$ are 107.75V.



a. Permanent Magnet 6x2 mm



(b) Permanent Magnet 9x2 mm



(c) Permanent Magnet 12x2 mm

Figure 4.4 The maximum value of back EMF

Figure 4.5 shows the result of magnetic flux density distribution in simulation for 12x2 mm size of permanent magnet, 82 turns coil and 10A of input current. The highest value of flux density point reaches up to 1.906 T. The maximum flux density can be traced at the middle of the stator pole. However, there are certain area that achieved more than 1.906 T but it can be ignored. That is because the gap between each permanent magnet pole's flux barriers is in that region. The flux leakage back to the permanent magnet would be reduced by using this flux barrier. The smaller the part's surface area, the higher the flux density.

The highest value of magnetic flux density by the all model has been analysed and recorded in Figure 4.6. Each of the model has been analysed with various input current starting from 2A to 10A input current. The value of flux density has been compared with different size of permanent magnet (6x2 mm, 9x2 mm and 12x2 mm) and number of coils (N=36 and N=82).

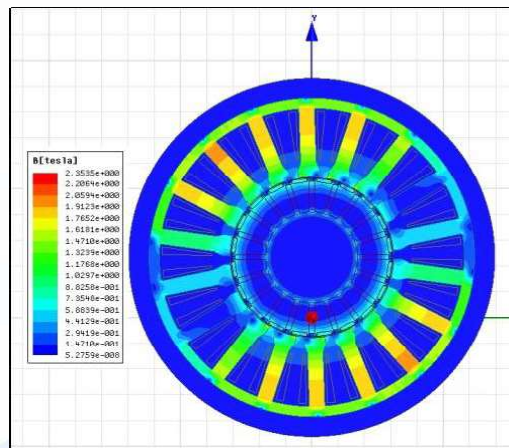
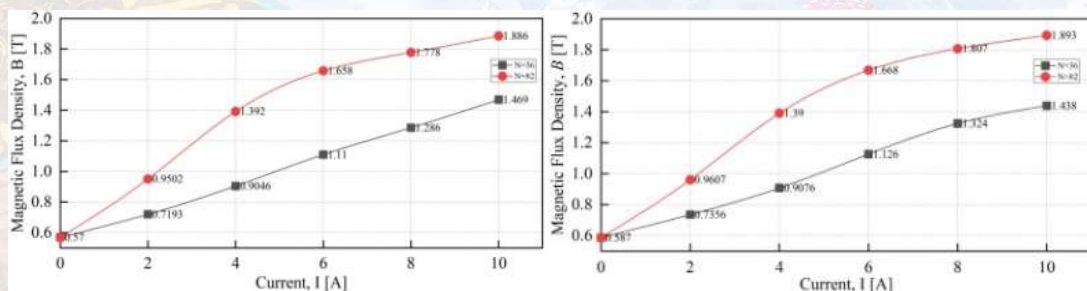
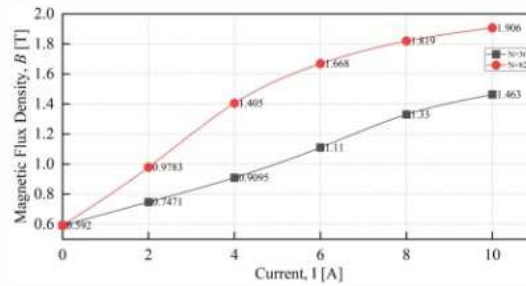


Figure 4.5 Magnetic Flux density distribution in simulation analysis for 12x2 mm, N=82 and input current 10A



(a) Permanent magnet 6x2 mm

(b) Permanent magnet 9x2 mm



(c) Permanent magnet 12x2 mm

Figure 4.6 Flux density for different size of permanent magnet

Based on the value for BLDC motor with permanent magnet size 6x2 mm as shown in Figure 4.6 (a), the value of the magnetic flux density, B changes when the current is raised. The highest value of B is 1.886 T achieved at a current value of 10A with the number of coils on the stator being 82 while for the number of coils, $N = 36$, the maximum value of B is 1.4690 T.

Figure 4.6 (b) show that the value of the magnetic flux density, B for BLDC motor design with permanent magnet size 9x2 mm. The value also changes when the current is raised. The highest value of B is 1.893 T achieved at a current value of 10A with the number of coils on the stator being 82 while for the number of coils, $N = 36$, the maximum value of B is 1.4380 T.

A similar graph shape is also produced by a motor design with a magnetic size of 12x2 mm as shown in Figure 4.6 (c). The value of the magnetic flux density changes according to the change of current from 0A to 10A. The maximum value of the magnetic flux density for this motor magnet size is 1.906 T for $N=82$ and 1.4630 T for $N=36$. Both of these values were achieved at a current value of 10A.

In conclusion, based on the data obtained through the motor design simulation performed, the magnetic flux density on the motor stator taken depends on three (3) factors namely the permanent magnet volume, number of coils, and input current value. The number of coils, $N = 82$ with an input current value of 10A reaches the highest magnetic flux density value which is a value exceeding 1.85 T for all types of permanent magnet sizes of motors that have been designed.

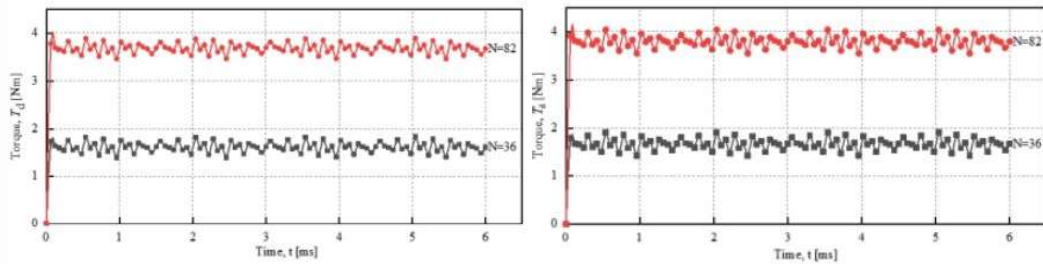
Dynamic torque is the actual process that needs to be incorporated into the resulting BLDC motor. Through this process, the torque value is measured to see the design capabilities of the motor. In this study, the motor torque average value was measured based on a speed of 2000 rpm and the current value was adjusted from 0A to 10A. Figure 4.7 (a) shows the torque value generated through the motor design simulation with a magnetic size of 6 x 2 mm with the input current 2A. The average torque values for $N = 36$, and $N = 82$ were 1.6115 Nm, and 3.6697 Nm respectively. Figure 4.7 (b) shows the torque value generated through the motor design simulation with a magnetic size of 9 x 2 mm with the input current 2A. The average torque values for $N = 36$, and $N = 82$ were 1.6635 Nm, and 3.7832 Nm respectively while Figure 4.7 (c) shows the torque value generated through the motor design simulation with a magnetic size of 12 x 2 mm with the input current 2A. The average torque values for $N = 36$, and $N = 82$ were 1.679 Nm, and 3.83 Nm respectively. This process is repeated for input current 4A, 6A, 8A, and 10A. The data obtained were recorded as shown in Figures 4.8 (a), Figure 4.8 (b) and Figure 4.8 (c).

Figure 4.8 (a) shows the value of torque produced by two (2) types of number of coils with a magnetic size of 6 x 2 mm. From the data obtained shows that the torque value is directly proportional to the value of the raised current. For a motor design with $N = 36$, the maximum value of torque obtained is 8.0260 Nm while for the motor design with $N = 82$, the maximum torque value obtained is 15.5419 Nm. All these maximum values of torque obtained are reached at a current value of 10A.

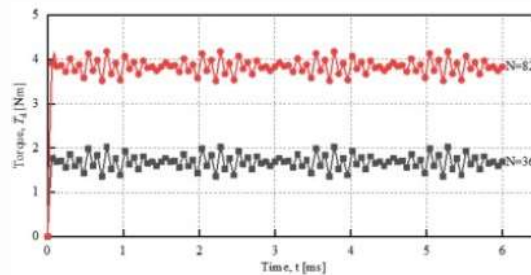
Figure 4.8 (b) shows the value of torque produced by two (2) types of number of coils with a magnetic size of 9 x 2 mm. From the data obtained, it is found that the torque value increases in direct proportion to the value of the current increased from 0A to 10A. The maximum value of torque for a motor of magnetic size 9 x 2 mm with $N = 36$ is 8.2742 Nm and for $N = 82$, the maximum torque value obtained is 16.005 Nm.

Figure 4.8 (c) shows the value of torque produced by two (2) types of number of coils with a magnetic size of 12 x 2 mm. From the data obtained, it is found that the torque value also increases in direct proportion to the value of the current increased from 0A to 10A. The maximum value of torque for a motor of magnetic size 12 x 2 mm with N = 36 is 8.3378 Nm and for N = 82, the maximum torque value obtained is 16.135 Nm.

In conclusion, the volume of a permanent magnet, the value of current and the number of coils are three (3) factors that can influence the electromagnetic torque produced by a motor. The greater the volume of permanent magnets used, the greater the magnetic energy that will be produced by the motor. The higher value of current and the number of coils used, the higher the electromagnetic torque of the motor will be produced.

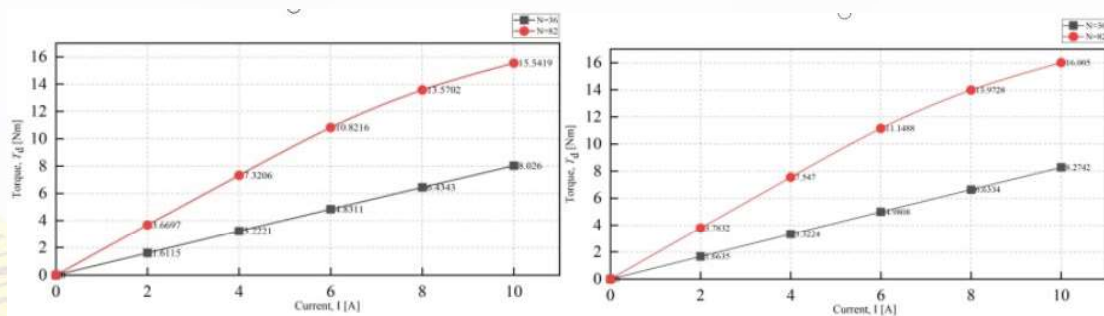


(a) Permanent magnet size of 6x2mm (b) Permanent magnet size of 9x2mm

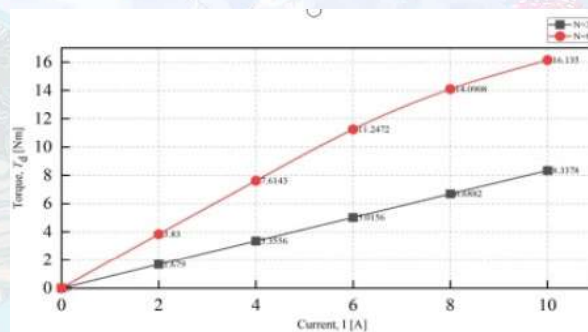


(c) Permanent magnet size of 12x2mm

Figure 4.7 The torque of the simulation with input current, 2A



(a) Permanent magnet 6x2mm (b) Permanent magnet 9x2mm



(c) Permanent magnet 12x2mm

Figure 4.8 Electromagnetic torque with dynamic input current for different size of permanent magnet

4.2 Result Selection

Based on all of the previous performance analyses, this section explains and concludes the best criteria for the final model. The performance characteristics that are being considered before the best model is selected are flux linkage, back EMF, magnetic flux density, and torque.

Table 4.2 Selected Model with Performance Characteristic

Model	Coil Turns	n [rpm]	λ [Wb]	V_{emf} [V]	B_{stat} [T]	T_a [Nm]
			I=0A	I=0A	I=2A	I=2A
6x2	36	2000	0.0539	114.4288	0.7193	1.6115
6x2	82	2000	0.1228	256.0894	0.9502	3.6697
9x2	36	2000	0.0555	115.7996	0.7356	1.6635
9x2	82	2000	0.1264	263.7718	0.9607	3.7832
12x2	36	2000	0.0559	116.6775	0.7471	1.6790
12x2	82	2000	0.1274	265.7676	0.9783	3.8300

There have six (6) types of motor design models were produced and compared as shown in Table 4.2. Based on the data obtained, the motor design with a magnetic size of 12x2 mm and the number of coils, N = 82 has the highest flux linkage value compared to the others. The flux linkage value for that design is 0.1274 Wb. The second highest flux linkage value of 0.1264 Wb was produced by a motor design with a magnetic size of 9x2 mm and the number of coils on the stator, N = 82. This indicates that the number of coils on the stator has a higher effect on the flux linkage value on the motor design. Therefore the value of flux linkage for motor design with the number of coils, N = 36 is less than the motor design with number of coils, N=82 which is the values for magnetic size 6x2 mm is 0.1228 Wb, magnetic size 9x2 mm is 0.0555 Wb and magnetic size 12x2 mm is 0.0559 Wb.

In this study, the back emf values at speed of 2000rpm are recorded for comparison as shown in Table 4.2. The motor design with a magnetic size of 12x2 mm and the number of coils, N = 82 produces the highest back emf value compared to other designs. The resulting back emf value is 265.7676 V. The second highest back emf value is 263.7718 V. The value is produced by a motor with a magnetic size of 9x2 mm and the number of coils, N = 82 while the third highest value produced by motor with permanent magnet 6x2 mm and the number of coils, N=82 which is the value is 256.0894 V. Therefore, a larger number of coils will give a higher back emf value as well as the volume of the magnetic size also has an effect.

As for the evaluation of the magnetic flux density value at current 2A and speed 2000rpm, once again, the motor design with a magnetic size of 12x2 mm and the number of coils N = 82 has produced the highest magnetic flux density value of 0.9783 T. In addition, another two of the motor design with number of coils, N=82 also produces a magnetic flux density value exceeding 0.9 T. For a motor design with the number of coils, N = 36, the value of the magnetic flux density produced is less than 0.06 T. The difference in value for these two types of number of coils is around 0.07 T.

For the comparison of torque values produced by all BLDC motor designs, the reference value made is at the input current 2A where the target torque is 2.5 Nm. Based on the torque values obtained, the BLDC motor design with the number of turns, N=82 for permanent magnet 6x2 mm, 9x2 mm, and 12x2 mm have reached the desired torque target while other types of design do not achieve the torque target. The motor design with a magnetic size of 12x2 mm and the number of coils is 82 can produce a torque value of 3.83 Nm and is the highest torque compared to other designs. This is followed by a motor design with a magnetic size of 9x2 mm and the number of coils, N = 82 by producing a torque value of

3.7832 Nm. The third highest value magnetic torque is 3.6697 Nm produced by motor design with permanent magnet size 6x2 mm and number of turns, $N=82$.

Therefore, based on the evaluation made, BLDC motor design with magnetic size 6x2 mm and $N = 82$ is the best design because this design has fulfilled the torque target and also have good flux linkage, back emf and magnetic flux density. In addition, the size of the magnet for this design is smaller than the others and it will give an advantage in terms of motor weight and cost.

5. Conclusion

In this project, in order to provide of low-cost BLDC motor, ferromagnetic material that used in motor construction need to be reduced by using plastic material. Besides, the design of the BLDC motor begins by identifying the construction structure of the BLDC motor, the number of poles, the number of stators, size parameter, type of material, the number of coils, and the torque target to be achieved. This design is implemented by using Solid Work software. The analysis of motor performance by using Ansys Maxwell is based on magnetic flux density, flux linkage, back emf, and torque. The simulation results come out with two (2) different number of turns and three (3) different number of permanent magnets size and the total number of the designs are six (6). By the simulation done in this study, it is found that the size of the permanent magnet and the number of coils have an impact on the flux linkage, back emf, torque and magnetic flux density. The value of the back emf changes in direct proportion to the speed of the motor. In this study, the speed of motor is varied from 500rpm to 2000rpm. By the simulation of the result, the torque and the magnetic flux density increase by increasing the value of the current. In addition, the condition of cogging torque and the static torque of the BLDC motor design also viewed in this study. It is found that the value of cogging torque changes based on the size of the permanent magnet. By static torque simulation result, it is found that the motor can function properly where the value obtained have positive and negative values. The performance characteristics that are being considered before the best model is selected are flux linkage, back EMF, magnetic flux density, and torque. In terms of performance characteristic, the BLDC motor with a magnetic size of 12x2 mm and the number of coils of $N = 82$ is the best design and achieve the target.

6. Reference

- AKYÜN, Y., Hayatullah, N. O. R. Y., TALAS, M. Z., & KÜRÜM, H. (2019, September). Design analysis and verification of PMSM motor for dishwasher machine. In *2019 4th International Conference on Power Electronics and their Applications (ICPEA)* (pp. 1-7). IEEE.
- Apatya, Y. A., Subiantoro, A., & Yusivar, F. (2017, July). Design and prototyping of 3-phase BLDC motor. In *2017 15th International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering* (pp. 209-214). IEEE. <https://doi.org/10.1109/QIR.2017.8168483>
- Danielle. (2016). 10 Common Problem with Electric Gates. <http://azautomatedgates.com/10-common-problem-with-electric-gates/> (accessed Sept. 12, 2016)
- Eric W. (2020). What Are the Best Materials for Electric Motor Design?. *Horizon Technology*. <https://www.horizontechnology.biz/blog/best-materials-for-electric-motor-design> (accessed April 27, 2020)
- Goofy, (2014) “600 Watt, 3d-printed, Halbach Array, Brushless DC Electric Motor” Instructables Workshop https://www.instructables.com/600-Watt-3d-printed-Halbach-Array-Brushless-DC-Ele/?utm_content=bufferd66da&utm_medium=social&utm_source=pinterest.com&utm_campaign=buffer
- He, C., & Wu, T. (2018). Permanent magnet brushless DC motor and mechanical structure design for the electric impact wrench system. *Energies*, *11*(6), 1360. <https://doi.org/10.3390/en11061360>
- Jadhav, A., Salve, K., Shingote, M., Bhujade, S., & Varade, A. (2019). EFFICIENT BLDC MOTOR FOR MIXER AND GRINDER.
- Joanes M.W. (2008). Gate Opening And Closing Apparatus. *United States Patent, US 7,367,161 B1*.

- Kim, I., Nakazawa, N., Kim, S., Park, C., & Yu, C. (2010). Compensation of torque ripple in high performance BLDC motor drives. *Control Engineering Practice*, 18(10), 1166-1172. <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2010.06.003>
- Lee, B. K., Kim, T. H., & Ehsani, M. (2003). On the feasibility of four-switch three-phase BLDC motor drives for low cost commercial applications: Topology and control. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 18(1), 164-172. <https://doi.org/10.1109/TPEL.2002.807125>
- Lee, T. Y., Seo, M. K., Kim, Y. J., & Jung, S. Y. (2016). Motor design and characteristics comparison of outer-rotor-type BLDC motor and BLAC motor based on numerical analysis. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, 26(4), 1-6. <https://doi.org/10.1109/TASC.2016.2548079>.
- Narasimhulu, T., & Rao, M. (2018). Lumped parameter thermal model for axial flux surface mounted permanent magnet BLDC machine. *Materials Today: Proceedings*, 5(1), 66-73. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.054>
- Ravi, T. (2020). Design of Transformer with High Current Output and Voltage Drop Compensation.
- Sekerák, P., Hrabovcová, V., Pyrhönen, J., Kalamen, L., Rafajdus, P., & Onufer, M. (2012). Ferrites and different winding types in permanent magnet synchronous motor. *Journal of electrical engineering*, 63(3), 162.
- Shaoyu, X., Xiuli, W., Chong, Q., Xifan, W., & Jingli, G. (2015). Impacts of different wind speed simulation methods on conditional reliability indices. *International transactions on electrical energy systems*, 25(2), 359-373. <https://doi.org/10.1002/etep.1851>
- Thakur, A. (2019). Improvement of back EMF & minimization of torque ripple of BLDC motor. *IJO-Science*, 5(8), 1-7.
- Zhang, C., Fu, L., Song, X., & Xu, M. (2015, August). The Structural Design of the Barrier Gate and the Modal Analysis of its Box Body. In *2015 3rd International Conference on Mechanical Engineering and Intelligent Systems* (pp. 356-360). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icmeis-15.2015.65>



**KINABALU MULTIDISCIPLINARY
ACADEMIC RESEARCH JOURNAL
(KIMARA)**

UNIT PENYELIDIKAN, INOVASI DAN KOMERSIALAN
POLITEKNIK KOTA KINABALU,
NO. 4, JALAN POLITEKNIK,
KKIP BARAT, KOTA KINABALU INDUSTRIAL PARK,
88460 KOTA KINABALU,
SABAH

TEL: 088-401800

FAKS: 088-499960

<https://polikk.mypolycc.edu.my/>

eISSN 2976-3606



9 772976 360006