



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA

POLITEKNIK
MALAYSIA
KOTA KINABALU

e-digest

WOTES

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE SOCIAL



Edisi 2 (2019)

Wood Technology, Engineering and Science Social

WoTES EDISI 2, 2019

Penerbit:

POLITEKNIK KOTA KINABALU
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
No.4, Jalan Politeknik
KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park
88460 Kota Kinabalu
SABAH, MALAYSIA.
Tel: (088) 401 800
Faks : (088) 499 960
Laman Web: <http://www.polikk.edu.my>

ISI KANDUNGAN

ALUAN PENGARAH	i
KATA ALUAN TIMBALAN PENGARAH	ii
PRAKATA KETUA UNIT CENTRE OF TECHNOLOGY (COT)	iii
PRAKATA PENGARAH PROGRAM	iv
JAWATANKUASA PENERBITAN DIGES	

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
1	<i>A Comparative Evaluation of Cetane Number and Flash Point Correlations Based on Saturated and Un-saturated Fatty Acid.</i> Penulis: Mohd Affandi Mohd Ali ¹ , Abd Razak Senan ² and Jamaludin Mohd Tolkah ³	1
2	<i>An Experimentation Project of Using Blynk Application on Work Table</i> Penulis: Adrian Ang Angka ¹	14
3	<i>Current Trend in Manufacturing System: 3D Printing</i> Penulis: Jeevana Jothi a/p Ramakrishna ¹	18
4	<i>Challenges and Pitfalls in The Operation of Malaysia Tourism and Hospitality Industry</i> Penulis: Siti Aishah Abdul Kadir ¹ , Azlinda Ahmad ² , Mohd Hasrul Yushairi b. Johari ³	24
5	Faktor Pendorong Pelajar Sijil Teknologi Elektrik Kolej Komuniti Negeri Selangor Menceburui Bidang Keusahawanan Penulis: Muhamimin Bin Roji ¹ , Muhammad Zaim Bin Abdullah Hasim ²	29
6	Kajian Terhadap Tahap Kesedaran Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Penulis: Mohd Yusaini bin Mohamed Ali ¹ dan Norizan binti Md Isa ²	37
7	Kajian Sifat-Sifat Fizikal dan Mekanikal Papan LVL-HDPE Komposit Bebas Formaldehid daripada Spesies Akasia Hybrid. Penulis: Saliza A. Rahman ¹ , Emilia Enggoh ² dan Nik Ahmad Farizan Nik Lah ³	45
8	<i>The Design and Development of EC-Sol Generator</i> Penulis: Ninie Farahana Binti Kamarulzaman ¹ , Noor Azlyn Binti Ab Ghafar ²	54
9	Pembangunan Sistem dan Aplikasi <i>Blitz CAR</i> Penulis: Suhana Binti Ismail ¹ , Khairi Hazmi Bin Md Abd Razak ² , Husnal Daniel Bin Husnal Taufik ³	60
10	Kajian Pengesahan Graduan Politeknik Kota Kinabalu bagi Tahun 2017 Penulis: Babby Freskayani@ Izyani Binti Kaliwon ¹ , Kasmawati Binti Senawing ² dan Muhammad Khalid bin Gampang ³	67

11	Kecenderungan Gaya Pembelajaran dalam Kalangan Pelajar Politeknik Kota Kinabalu: Model Vark Penulis: Anbukkarasu Paramasivam ¹ & Ainiezean Awang Jual ²	75
12	Penggunaan Buluh Semantan dalam Menghasilkan Papan Partikel untuk Binaan Perabot Penulis: Mohmad Nazri bin Mahbob ¹	83
13	Program CSR Bantuan Rumah PoliKom Parlimen Tawau 2017, Kementerian Pendidikan Tinggi : Sangkutan Industri Pensyarah Penulis: Hazriesyam Amir Bin Mustapha ¹ dan Azira Binti Daud ²	90
14	Kajian Sifat-Sifat Fizikal dan Kimia Tanah Hutan Paya Bakau Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site Penulis: Subir Musta ¹ , Harry Dion ² dan Brandon John Baptish ³	101
15	Tahap Kepuasan Majikan terhadap Prestasi Pelajar Latihan Industri Politeknik Kota Kinabalu Penulis: Noor Izzati Binti Mohmd Yusof ¹	112
16	Kaedah Pengukuran Arah Kiblat dan Cerapan Hilal Jabatan Mufti Kerajaan Negeri-Negeri Sembilan Penulis: Shahrul Fazli Bin Abu Hassan ¹ dan Pitus @ Vitus Bagu ²	122
17	Basic of Experimental Research Design Penulis: Sulie Ak Slat ¹ and Pitus @ Vitus Bagu ²	129
18	Multi Function Aquarium Penulis: Noor Azlyn Binti Ab Ghafar ¹ , Ninie Farahana Binti Kamarulzaman ²	135

ALUAN PENGARAH POLITEKNIK KOTA KINABALU

Assalamualaikum, Salam Sejahtera dan Salam PKK Unggul



Syukur Alhamdulillah, e-Digest Wood Technology, Engineering and Science Social (WoTES) (Edisi Kedua) berjaya diterbitkan. Semoga penerbitan kali ini dapat menjadi salah satu wadah berterusan untuk menyebarluaskan ilmu berkaitan bidang perkayuan, kejuruteraan dan sains sosial kepada komuniti luar khususnya.

Dalam usaha kita untuk sentiasa berada seiring dengan era revolusi terkini, penerbitan e-Digest WoTES ini dilihat berperanan sebagai salah satu bahan rujukan yang dapat memberi nilai tambah kepada penghasilan produk-produk inovasi, sekaligus memberi impak signifikan ke arah pembangunan sosio-ekonomi negara pada masa akan datang.

Penerbitan e-Digest ini juga merupakan landasan perkongsian perkembangan aktiviti khususnya hasil penyelidikan, inovasi dan kreativiti warga akademik Politeknik dan Kolej Komuniti Malaysia. Di kesempatan ini saya ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada semua warga akademik yang telah menyumbangkan artikel, serta semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menghasilkan penerbitan kali ini.

Semoga penerbitan seumpama ini mampu memberi dorongan kepada semua warga akademik di Malaysia untuk terus menjalankan penyelidikan serta inovasi yang mampu menyumbang ke arah pembangunan negara yang berdaya saing dan setaraf dengan negara-negara maju yang lain.

Akhir kata, tahniah dan syabas kepada Unit Pembangunan Teknologi (COT), Sidang Editor dan Ahli-ahli Jawatankuasa Penerbitan e-Digest WoTES (Edisi Kedua). Semoga dapat memberi manfaat kepada semua pihak dalam usaha meningkatkan minat dan kesedaran masyarakat khususnya generasi muda mengenai pentingnya inovasi dan kreativiti, seterusnya menuju ke arah merealisasikan aspirasi negara dalam menempuh Revolusi Perindustrian Keempat (IR 4.0).

'PKK UNGGUL'

Sekian dan terima kasih.

Ts. ZAINAB BINTI OTHMAN ADK

Pengarah Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

Penaung, e-Digest WoTES (Edisi Kedua) /2019

ALUAN TIMBALAN PENGARAH AKADEMIK POLITEKNIK KOTA KINABALU

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh



Terlebih dahulu saya dengan rasa berbesar hati ingin melafazkan setinggi-tinggi rasa kesyukuran kepada Allah s.w.t. kerana dengan izin-Nya kita berjaya menghasilkan penerbitan e-Digest WoTES (Edisi Kedua) kali ini.

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan ucapan syabas dan tahniah kepada Unit Centre of Technology (COT) serta semua ahli-ahli jawatankuasa penerbitan e-Digest WoTES (Edisi Kedua) ini. Tahniah dan syabas juga diucapkan kepada warga akademik dan penyelidik Politeknik dan Kolej Komuniti seluruh Malaysia, yang telah berjaya menerbitkan serta menyumbangkan hasil penyelidikan dan inovasi masing-masing pada terbitan kali ini.

Kekuatan dan kecemerlangan akademik sesebuah institusi pengajian tinggi biasanya bergantung kepada input yang datangnya dari hasil penyelidikan dan inovasi. Walaupun konsep pembelajaran di Politeknik dan Kolej Komuniti adalah berteraskan kemahiran, minat terhadap penyelidikan akan membuka banyak ruang untuk para pendidik mengaplikasikan kemahiran dengan lebih baik, sekaligus mampu menyumbang kepada tahap kualiti yang tinggi dari segi kandungan akademik di institusi pengajian tinggi khususnya institusi TVET.

Aktiviti penyelidikan yang dilakukan oleh para pendidik merupakan usaha untuk menyumbang ke arah peningkatan kecemerlangan diri, akademik dan pembangunan organisasi. Maka, besarlah harapan saya agar penerbitan e-Digest WoTES ini dapat memberi manfaat kepada kita semua untuk berkongsi ilmu agar ianya sentiasa tersebar luas dan terus berkembang.

Akhir kata, bersama-samaalah kita untuk terus memantapkan budaya penyelidikan dan inovasi di kalangan warga pendidik, khususnya golongan akademia di Politeknik dan Kolej Komuniti Malaysia serta komuniti luar.

Sekian dan terima kasih.

NORHANOM BINTI AWANG CMILT

Timbalan Pengarah Akademik, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah
Penasihat 1, e-Digest WoTES (Edisi Kedua) ./ 2019

PRAKATA KETUA UNIT CENTRE OF TECHNOLOGY (COT)

Assalamualaikum, Salam Sejahtera, Salam PKK Unggul,

Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang,



Alhamdulillah syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan rahmatNya, Jawatankuasa Penerbitan WoTES, Edisi 2, 2019 telah berjaya melaksanakan misinya. Penerbitan seperti ini dilihat mampu memberikan impak yang tinggi terhadap kecemerlangan bakat di dalam bidang penyelidikan dan inovasi bagi seluruh warga akademik di Politeknik dan Kolej Komuniti seluruh negara. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih diucapkan kepada Ts. Zainab Binti Othman, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu (PKK) Sabah dan Puan Norhanom Binti Awang, Timbalan Pengarah Akademik (TPA) secara langsung dan tidak langsung untuk menjayakan aktiviti penerbitan tahunan ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih juga diucapkan kepada semua ahli-ahli Jawatankuasa, Sidang Editor / Redaksi, serta pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam menjayakan aktiviti ini. Kerjasama yang erat berserta dengan dedikasi serta komitmen yang tinggi daripada semua pihak yang terlibat telah berjaya merealisasikan penerbitan WoTES pada kali ini.

Akhir kata, saya mengucapkan syabas dan tahniah sekali lagi kepada semua penyelidik dan perekacipta yang datang daripada pelbagai latar bidang kerana telah berjaya menyumbangkan hasil penyelidikan dan inovasi masing-masing. Adalah diharapkan menerusi aktiviti seperti ini, ia dapat disebar luas, dikongsi dan diaplikasikan bersama oleh seluruh warga akademik Politeknik dan Kolej Komuniti seluruh Malaysia.

Sekian, terima kasih.

Ts. Dr. Norani bt Abd Karim,
Ketua Unit Centre of Technology (COT),
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

Penasihat Program Penerbitan WoTES EDISI 2/2019

PRAKATA PENGARAH PROGRAM

Salam Sejahtera,

Setinggi-tinggi syukur kerana e-diges WoTES Edisi 2 Tahun 2019 ini berjaya diterbitkan. Penerbitan seperti ini dilihat mampu memberikan impak yang tinggi terhadap pencapaian kecemerlangan warga akademik di seluruh Politeknik Malaysia dan Kolej Komuniti. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih diucapkan kepada Ts. Zainab Binti Othman, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu (PKK) Sabah dan Puan Norhanom Binti Awang, Timbalan Pengarah Akademik PKK secara langsung dan tidak langsung untuk menjayakan program penerbitan ini. Ribuan terima kasih juga diucapkan kepada pihak pengurusan PKK kerana telah melantik saya sebagai Pengarah Program Penerbitan e-diges WoTES untuk edisi kali ini.



Saya menjulang sepenuh penghargaan kepada ahli-ahli Jawatankuasa, Sidang Editor/Redaksi, serta semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam menjayakan aktiviti ini. Kerjasama yang erat berserta dengan dedikasi serta komitmen yang tinggi daripada semua pihak yang terlibat telah berjaya merealisasikan penerbitan WoTES pada tahun ini.

Selain itu, tidak lupa juga saya mengucapkan ribuan terima kasih dan tahniah sekali lagi kepada semua penulis yang datang daripada pelbagai latar bidang dan berlainan institusi kerana telah berjaya menyumbangkan hasil penulisan masing-masing. Adalah diharapkan menerusi aktiviti penulisan dan penerbitan ini, ia dapat disebar luas, dikongsi dan diaplikasikan bersama oleh warga PKK khususnya serta warga Politeknik dan Kolej Komuniti, Malaysia secara amnya.

Sekian, terima kasih.

Sulie Ak Slat
Pengarah Program, WoTES Edisi 2/2019
Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

SENARAI JAWATANKUASA WoTES EDISI 2 2019 POLITEKNIK KOTA KINABALU

Penaung

Zainab Binti Othman
Pengarah

Penasihat

Norhanom Binti Awang
Timbalan Pengarah Akademik

Penasihat II

Ts. Dr. Norani Binti Abd Karim
Ketua Unit Centre of Technology (COT)

Pengarah Program

Sulie Ak Slat

Timbalan Pengarah Program

Ts. Babby Freskayani @ Izyani Binti Kaliwon

Setiausaha

Nurunnajahatun Binti Zamzam

JK Editor

Pitus @ Vitus Bagu (K)
Tan Siew Ning
Mohamed Bin Saim

JK Dokumentasi

Hazriesyam Amir Bin Mustapha (K)
Ts. Ir. Mohd Azriman Bin Mat Ali
Ts. Nor Aziah Fatma Binti Abdul Ayah @ Abdul Aziz
Khairunnisa Islami Binti Ambotola

JK Teknikal

Shalizan Kadir (K)
Donna Patrick Apan

A COMPARATIVE EVALUATION OF CETANE NUMBER AND FLASH POINT CORRELATIONS BASED ON SATURATED AND UN-SATURATED FATTY ACID

Mohd Affandi Mohd Ali¹, Abd Razak Senan² and Jamaludin Mohd Tolkah³

1 Hub Pendidikan Tinggi Pagoh, KM1 Jalan Panchor, 84600

Pagoh, Muar Johor Darul Takzim,

Email:m.affandi@ptsn.edu.my

2 Hub Pendidikan Tinggi Pagoh, KM1 Jalan Panchor, 84600

Pagoh, Muar Johor Darul Takzim,

Email:razaksenan@ptsn.edu.my

3 Hub Pendidikan Tinggi Pagoh, KM1 Jalan Panchor, 84600

Pagoh, Muar Johor Darul Takzim,

Email:jamaludin@ptsn.edu.my

ABSTRACT

A study of transesterification fatty acid methyl esters chain that use to investigate the effects amount of saturation and unsaturation were determined using Gas Chromatography Mass Spectrometry. The result shows, waste cooking oil produce higher C16:0, lower C18:3 were gave 35.32 wt%, 0 wt% methyl ester respectively, indicating significant increase 62 cetane number. ASTM D6751 standard as a guide in this work to ensure the cetane number and flash point of biodiesel produced met the client specification. The cetane number increases, as increase the chain length of single bond (C16:0-Palmatic and C18:0-Stearic) and decreases cetane number with the increasing unsaturation double bond chain (C18:2-Linoleic, and C18:3-Linolenic) gave the cetane numbers below the ASTM limit i.e. 86, 101 and 38, 23, respectively. The presence of oxygen (O_2) in the biodiesel where helps for complete combustion of fuel in the engine.

Key Words: Biodiesel, Gas Chromatography Mass Spectrometry, Cetane Number, Flash Point

1. INTRODUCTION

The most promising alternative fuels for transportation needs for replacement fossil fuel is call biodiesel. Biodiesel gave several advantages to the environmental for solving the pollution issue in term of decreased greater energy independence, biodegradability, global warming impacts and its better quality of exhaust gas emissions [1]. Reported by Zu et al. (2009), the study of biodiesel fuel from edible oils and non-edible oil has resulted on increasing attention to their properties such as chain length, branching, position of the double bonds, degree of unsaturation and geometry, as well as the important such as the presence of other substitute (e.g. O_2) and their structures [2]. From the Table 1 shows some of saturated (single bond), mono-unsaturated (double bond) and poly-unsaturated (more than two double bond) chains of fatty acid as influence cetane number and flash point result. There are six (6) main variables that were affected by the FFAs composition such as 1. cetane

number, 2. energy content, 3. kinematics viscosity, 4. exhaust emissions, 5. low temperature operability and 6. oxidative and storage stability. The different levels of saturation and unsaturation chemical chain would affect the biodiesel fuel properties i.e. cetane number and flash point whether lower or higher comparable to the standard ASTM D6751. Therefore, the cetane number and flash point is over the limit imposed by ASTM D613 (> 47), D93 (>93); respectively, the most important need to look up as the standard value. Represented in Table 1 shown, only the C18:2 (Linoleic) and C18:3 (Linolenic) have the cetane numbers below the ASTM limit i.e. 38 and 23, respectively. However, C18:2 and C18:3 represents only 9.30 wt.% of FAME in waste cooking oil. Overall cetane number of WCO based FAME is always > 60, which is in compliance to ASTM standard [3].

The longer the fatty acid carbon chains and the more saturated molecules, the greater the amount of cetane number, say Demirbas [4], meanwhile, the heat combustion, ΔH rises as the carbon chains rise while the amount of double bonds reduces as well as the amount of double bonds increase, ΔH decrease. Biodiesel generally includes 10% to 11% of oxygen by weight of oil, resulting in a more stable fuel-biofuel blend and providing cleaner burning than diesel fuel, thus providing environmental benefits. Therefore, biodiesel characteristics should comply with the corresponding norms of standard after it has been stored for a long period to guarantee secure storage [5]. Demirbas and Balat was showed that biodiesel offers safety advantages over diesel base fossil fuel as it is higher flash point (150 °C) combustible than diesel base fossil fuel (77 °C). Moreover, the amount of cetane number in biodiesel in range 48-65 is > than in diesel fuel in range 40-55. Therefore, during compression ignition there were improved the combustion quality and improved engine efficiency. The testing of 5, 10, 25, 30 on diesel blends: pure biodiesel ratio by European Union engine were verified its secure use. However, for use with 100% pure biodiesel, minor alteration (seals and piping) is needed. Therefore, the use of biodiesel base vegetable oil as a transport fuel requires no major changes in the distribution scheme of the engine. This paper focus on a derivative fatty acid methyl ester that use to investigate the effects of saturation and un-saturation chains bond towards cetane number and flash point value was determined using Gas Chromatography Mass Spectrometry in engine combustion performance.

Table 1 FAME characteristics [6]

FA	Short Name	% composition in WCO	MP (°C)	ΔH (MJ/mol)	Kinematic viscosity (mm ² /s)	Oil stability index (h)	cetane number
Lauric	C12:0	0.52	5	8.14	2.43	>40	67
Myristic	C14:0	1.16	19	10.67	3.30	>40	-
Palmitic	C16:0	35.76	31	10.67	4.38	>40	86
Palmitoleic	C16:1	1.63	-34	10.55	3.67	2.1	51
Stearic	C18:0	4.60	39	11.96	5.85	>40	101
Oleic	C18:1	41.06	-20	11.89	4.51	2.5	59
Linoleic	C18:2	8.78	-35	11.69	3.65	1.0	38
Linolenic	C18:3	0.52	-52	11.51	3.14	0.2	23

Esterification Reaction

Using an alcohol (e.g. methanol or ethanol) with acid catalyst undergo the esterification reaction is used to pretreat the feedstock by converting free fatty acid to biodiesel. Sulfuric and hydrochloric acid are the most frequently preferred homogeneous acid catalyst, while a heterogeneous acid catalyst is based primarily on sulphonic resins. The esterification reaction of FFA e.g. oleic acid ($C_{18}H_{34}O_2$) to biodiesel with methanol are shown in Figure 1 and oleic acid is the major constituent of Free Fatty acid in feedstock. During the esterification reaction, the hydroxyl group (OH) on the carboxylic acid ($R-COOH$) is converted to the $O-CH_3$ group with the presence of methanol and acid catalyst. Either by distillation or by adding a dehydrating agent such as magnesium sulphate, water as a by-product should be removed. The symbol R_1 , R_2 , R_3 reflects the carboxylic acid group aliphatic chain.

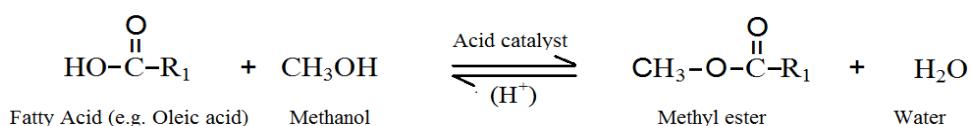


Figure 1: The esterification reaction of FFA

Esterification is normally performed to reduce the FFA value of raw vegetable oils or animal fats to a certain level before the transesterification reaction continues [7]. There are only several papers have been released using a single-step esterification reaction using homogeneous or heterogeneous acid catalyst. Solid acid catalysts was utilize for the production of biodiesel from WCO in a single step by Jacobson et al.[8], which is by using 3 wt.% ZS/Si (zinc stearate immobilized on silica gel) as a heterogeneous acid catalyst with methanol as a result that 98% biodiesel yields produced. Meanwhile, the Free Fatty Acid can be efficiently lowered from 15% to 1.65% (acid value, 30 to 3.3 mg KOH/g, respectively) after 10 hr. reaction at 18:1 molar ratio of methanol to oil and 200 °C reaction temperature. Study by Zheng et al [9], the use of 3.8 wt.% H_2SO_4 (Sulfuric Acid) with excessive methanol substantially decreased Free Fatty Acid in produce 99% biodiesel yields within 4 hr. using esterification reaction process. The best optimum of mild temperature is at 70 °C for homogeneous acid catalyst esterification reaction process reported a higher yield of biodiesel produce.

Transesterification Reaction

The most popular and well-established chemical reaction to synthesise of biodiesel from vegetable oil is the transesterification reaction technique. Transesterification is often used because it is the simplest method, most reliable, lowest price, easily and can produce biodiesel directly and feasible. The process of transesterification is also called as alcoholysis, then if the methanol is used, it was called methanolysis. The reaction was involving by heating the vegetable oil and methanol (e.g. ratio 1:3, 1:6 or 1:9) for several minutes in the presence of the amount catalyst (e.g. 0.5 wt.%, 1.0 wt.%, 1.5 wt.%) vary with amount of oil. Alcohol excess provides a high level of conversion to form methyl esters and a glycerol, meanwhile, the catalyst effect is to improve the rate and yield transesterification reaction. The ideal of transesterification reaction process for biodiesel as shown in Figure 2, which is the chain represented by R' is a fatty acid chains and R is a CH_3 methyl

group.

Commonly, the Figure 2 show the stoichiometry of reaction requires one (1) mole of vegetable oil reacts with three (3) moles of methanol and produces three (3) moles of FAME or WCOME and one (1) mole of glycerol. Ideally, this stoichiometry of the transesterification reaction process never happens but it needs to be established in experimental based to get the optimum product. This is because different raw vegetable oil requires different stoichiometry of reaction to produce higher yield of biodiesel. Usually, excessive alcohol is more appropriate to improving the reaction and drives the reversible reaction in the forward direction, whereby, this method was increased the yield of the fatty acid methyl esters ($> 95\%$ conversion) and allows a better separation from the glycerol layer. Alkali or acid homogenous or heterogeneous catalysts has been use as mediated material (liquid or solid form) to induce the rate of reaction [10]. According Samios et al. the transesterification reaction process never produced 100% conversions of biodiesel yield, whereby, they found normally the alkali catalyst converts approximately 82% and acid catalyst provides higher conversions, approximately of 98% but the process is extremely slow [11].

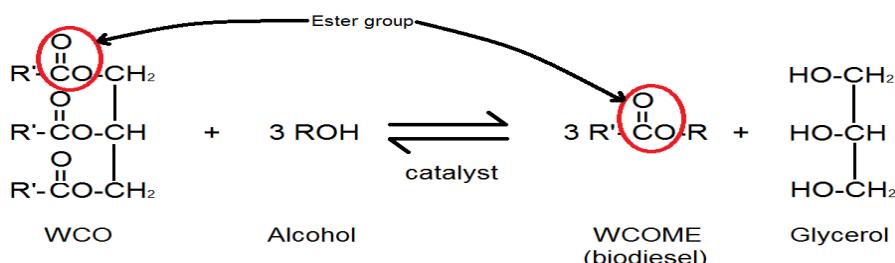


Figure 2: Transesterification WCO reaction

There are six (6) important variables affecting the yield fatty acid methyl esters such as; 1) value of free fatty acids and water content, 2) microwave irradiation power, 3) catalyst, 4) alcohol, 5) reaction time and 6) reaction temperature [12]. Therefore, the operating variables (i.e. temperature and time) and heating mode (e.g. microwave system, ultrasonic etc.) strongly influence the rate of yield of methyl esters via transesterification reaction. To increase the productivity of biodiesel, heating system equipment plays an important role in accordance with the global needs of this fuel at present. Traditionally, the transesterification process is usually conducted by conventional heating for introducing energy into reactions. Barbosa et al. [13] say, lately many researchers have been investigating the new technology of equipment that can process with fast to increase the volume of biodiesel production and in the same time reduce the cost. They found by using that the un-modified household microwave oven as reactor the production could be increased [13]. An alternative heating source i.e. microwave irradiation was used to enhance the transesterification reaction in order to produces the best quality of biodiesel [14]. Finally, the biodiesel has been proved by the standard methods and systematic determination of its several physicochemical properties to comply ASTM D6751. Therefore, by obtaining physicochemical properties of transesterified oil that very close to that of mineral diesel/fossil fuels is vital to ensure that using microwave transesterification process gave the solution for heating method.

The drastic improvement and change the biodiesel fuel characteristic (e.g. kinematic viscosity) become

very important [15]. Meher et al. [15] reported, the reduction of oil viscosity from transesterification reaction process will tackled the issue of coke and carbon deposits to the engine. The experimental result shown that biofuel form renewable source where allowed its direct use in the existing diesel engines without requiring any modification to the engine design or it can be used as an blended to diesel fuels in any proportions (e.g. ¼ : 1 ratio) [16].

Formula Structure of biodiesel

The alteration of formula structure of vegetable oils in order to reduce the molecular weight (MW), viscosity and other characteristic that comparable to diesel fuel. There are consists of three long chain branch molecule as shown in Table 2, which composed of approximately 98% tri-glycerides, di-glycerides and mono-glycerides compared with diesel fuel and biodiesel [17] and the hydrocarbon chains branch of fatty acids was represented by R₁, R₂, and R₃.

Methyl esters contains approximately 76-77% carbon, 11-12% hydrogen and 10-12% oxygen by weight in the long chain. The difference between biodiesel vs diesel fuel molecule is the Fatty Acid Methyl Ester consist of a hydrocarbon (CH₄) chain with carboxyl group (R-COOH) at one end and a methyl group (CH₃) at the other. There are five (5) main types of chains in waste cooking oil such as 1. palmitic, 2. stearic, 3. oleic, 4. linoleic, and 5. linolenic. The different chemical structure of each fatty acids as mention is the length of carbon chains, orientation, the number and position of double bonds in the chains bond. Normally, the chemical formula for common diesel fuel is C₁₂H₂₃, meanwhile, the waste cooking oil consist of long straight chain hydrocarbon esters, whereas diesel fuel contains a ring structure such as aromatic molecules. The MW ranges for vegetable oils is from 850 to 995, which is higher than diesel fuel (average168) [4].

Table 2 Typical triglyceride, biodiesel and diesel fuel structure

Tri-glyceride	Di-glyceride	Mono-glyceride	Bio-diesel	Diesel (aromatic)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{R}_1 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}-\text{R}_2 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{R}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{R}_1 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}-\text{R}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{R}_1 \\ \\ \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{R}_1 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{R}_2 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{R}_3 \end{array}$	

2. METHODOLOGY

Microwave Assisted Rig Reactor

The Microwave Assisted Rig Reactor or call CMAR [18] was constructed according to the sketch diagram and P&ID drawing. A modified LG wavedom model MS-2384B (LG, South Korea) microwave oven was fitted with a temperature control relay (Shinko, JCS-33A, Japan) and poly-tetrafluoroethylene (Teflon) tube, shown in Figure 4. The reactor was connected to three (3) tanks i.e. storing, reactant and product tank. Homogeneous or heterogeneous catalyst was mixed homogeneously in the reactant/mixing tank that contained

methanol, using a mechanical stirrer (Heidolph RZR 2051 control, Germany). The feed flow rate of vegetable oil was controlled using two solenoid metering pumps (Prominent BT4b, Germany).

Reaction process and purification

This experimental use transesterification reaction due to the method involved simple reaction and low-cost process to produce biodiesel. The CMAR was used to perform transesterification reaction process of WCO in the presence of excess methanol plus catalyst to induce the reaction to favour the yield of FAME. Firstly, to remove impurities the waste cooking oil was bleached with fuller earth and heated to a temperature of 80 °C for 30 min followed by centrifugation (Eppendorf 5810R). Then, the pure oil was heated to the desired reaction temperature i.e. 60 °C. Determined amount of sodium methoxide homogeneous or limestone heterogeneous catalyst was mixed with a settled amount of methanol (varied of ratio) using a stirrer until homogeneous blend was obtained. The mixture was pumped continuously to the microwave reactor rig using two solenoid metering pumps. There are five (5) experimental conditions studied such as 1). Molar ratio of methanol to WCO (from 4:1 to 12:1 mol/mol), 2). Amount catalyst loading (from 0.5 to 1.5 wt.%), 3). Reaction temperature (from 60 °C to 70 °C), 4). microwave power (from 180 W to 900 W) and 5). Reaction time (from 4 to 8 min). The independent variable, flow rate of the dosing pump was set at 100% stroke to ensure the constant flow, which is equal to 180 strokes/minute or 308 ml/minute upon calibration ($R^2 = 0.997$). The temperature was observed upon the transesterification reaction start using the sensors that placed in the inlet and outlet of the Teflon pipe until the set temperatures was achieved. The time of transesterification process was controlled by the timer installed at the control panel. The oil was re-circulation inside the microwave reactor and automatically stopped after the pre-set reaction time is reached. The set point of operating temperature was stayed approximately ± 2 °C by controller [19].

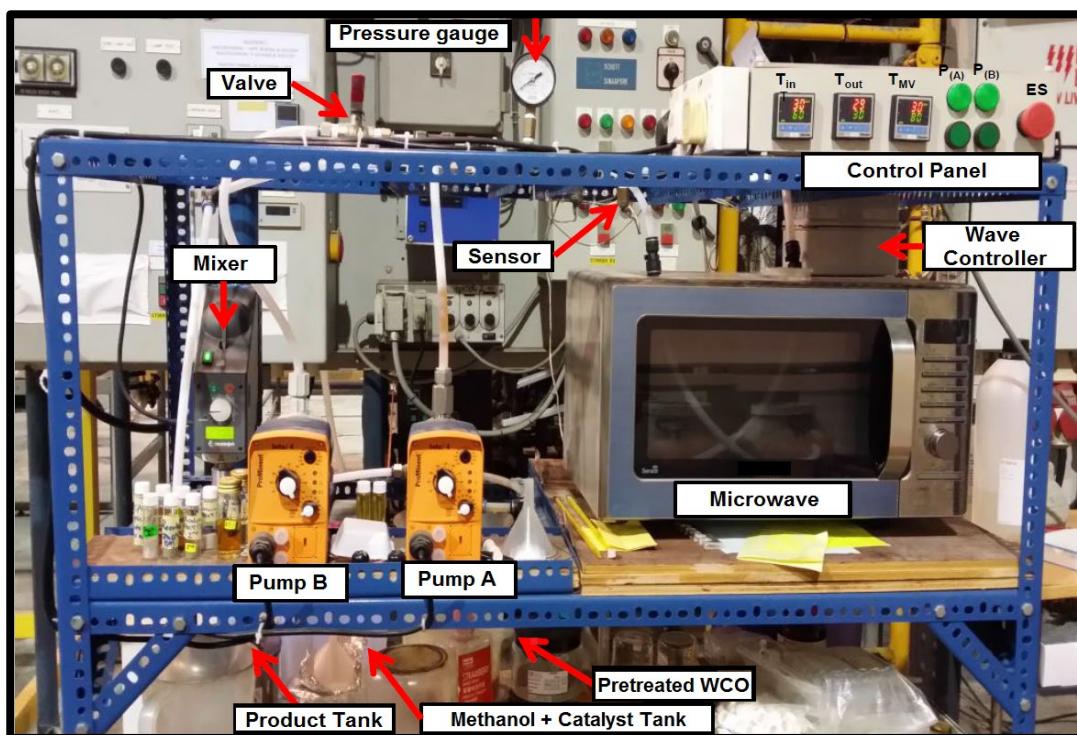


Figure 4: Microwave Reactor rig for reaction [19]

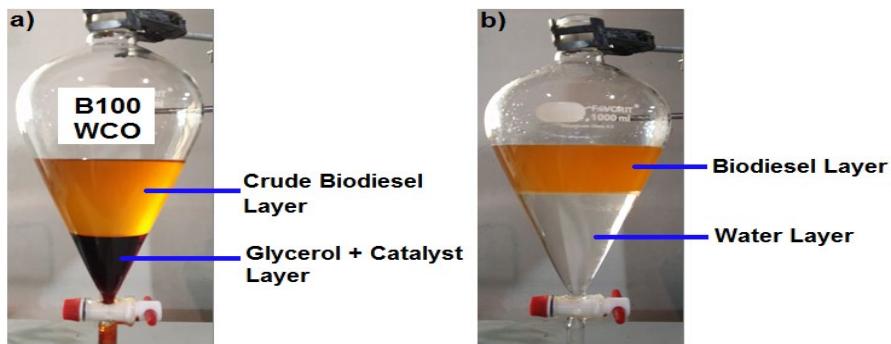


Figure 5: Purification method of FAME

Figure 5 shows, the crude of biodiesel was place into a separatory funnel and allowed to settle for 24 h to attain two distinct layers which is, upper layer was Fatty Acid Methyl Ester (FAME) and the bottom was glycerol, catalyst (NaOCH_3 or LBC) and other impurities and Figure 5b shows the separatory funnel contains the residual methanol and glycerol, were then washed from methyl ester using warm water, $60\text{ }^\circ\text{C}$. Florisil or MgSiO_3 was added to the FAME and stirred vigorously at $40\text{ }^\circ\text{C}$ to remove water residue before being centrifuged. The FAME was filtered through Whatman filter papers (size $125\text{ }\mu\text{m}$) prior to chemical, physical and Gas Chromatography Mass Spectrometry analysis according to ASTM D6751 standard method. Meanwhile, the Limestone heterogeneous catalyst was removed from the mixture by filtration. Then, washed with methanol to remove the surface bound glycerides followed by drying in oven at $105\text{ }^\circ\text{C}$ for 24 h of each reaction cycle. The catalyst was reuse at several times by recalcined at $700\text{ }^\circ\text{C}$ for 5 h and then was kept in a desiccator.

Table 3 Fatty acids [20]

Fatty acid	Systematic Name	Short Name (C:bond)	Chemical structure	Molecular weight
Lauric	Dodecanoic	12:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	200.32
Myristic	Tetradecanoic	14:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	228.38
Palmitic	Hexadecanoic	16:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	256.43
Palmitoleic	Cis-9- Hexadecanoic	16:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	254.41
Stearic	Octadecanoic	18:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	284.48
Oleic	Cis-9-Octadecenoic	18:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	282.47
Linoleic	Cis-9-cis-12-Octadecadienoic	18:2	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	280.45
Linolenic	Cis-9-cis-12-cis-15 Octadecatrienoic	18:3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	278.44
Arachidic	Eicosanoic	C20:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	312.54

Analysis of Oil Composition

Before the syringe and vial once to used, they need to rinsed thoroughly with clean n-hexane to avoid sample contamination. Then, $50\text{ }\mu\text{L}$ of methyl esters diluted with $950\text{ }\mu\text{L}$ of n-hexane was mixed in syringe and shaking gently before use. The dispensed syringe was used to filter the sample through $0.45\text{ }\mu\text{m}$ nylon into the GC vial. Therefore, the sample of $0.1\text{ }\mu\text{L}$ was injected in the Gas Chromatography Mass Spectrometry using DB-1(MS) capillary column ($30\text{ m} \times 0.25\text{ mm ID} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$ films), with a temperature range of 60 to $340\text{ }^\circ\text{C}$,

while the FAME produced were analyzed on HP-5 capillary column ($30\text{ m} \times 0.25\text{ mm ID} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$) with a temperature range of 60 to $325\text{ }^{\circ}\text{C}$ for analysis the methyl esters. The ASTM D6584 was used to determine Oil and FAME composition using Gas Chromatography Mass Spectrometry by comparing the mass spectroscopy library and retention times with the standard analyzed under the same condition to identify the peaks.

Table 3 shows the most common fatty acids found in vegetable oil and FAME. To ensure the consistent results, the eight (8) methyl esters standard was purchase from Sigma-Aldrich such as methyl laurate, methyl myristate, methyl palmitate, methyl palmitoleate, methyl stearate, methyl oleate and methyl linoleate. The concentration ranging from $0.6 - 47.2\text{ }\mu\text{l ml}^{-1}$ was prepared to develop a calibration curve and shows the excellent linearity with $R^2 > 0.999(99.9\%)$ of methyl ester in Gas Chromatography Mass Spectrometry analysis. According Phan and Phan [21] and Shahbazi et al. [22], the amount yield of oil and biodiesel was calculated as follows:

$$Y_{\text{ester}} (\%) = \frac{m_{\text{ester}} \% \times m_{\text{ester}}}{m_{\text{oil}}} \times 100 \% \quad (1.0)$$

$$C (\%) = \frac{m_{\text{ester}}}{3(\frac{m_{\text{oil}}}{MW_{\text{oil}}})(MW_{\text{ester}})} \times 100 \% \quad (2.0)$$

$$MW_{\text{ester}} = \sum(MW_i \times \%m_i) + 14 \quad (3.0)$$

$$MW_{\text{oil}} = 3 \times \sum(m_{\text{ester}} \times MW_{\text{ester}}) + 38 \quad (4.0)$$

where, Y_{ester} - biodiesel produce in %; C - conversion of biodiesel in wt.%; m_{ester} - mass of ester collected in g; m_{oil} - initial mass of oil sample in g; MW_{ester} - MW of methyl esters; MW_i - MW of fatty acid; MW_{oil} - MW of fatty acid and $\%m_i$ - % of fatty acid.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Effect of Saturated and Unsaturated

The degree of unsaturation of the FAME in chemical composition of biodiesel is dependent on the length chains. Meanwhile, the size of fatty acids are in range from 8–20 carbons and straight-chain compounds. There are two type of fatty acid chain such as saturated, predominantly single bonds, meanwhile, unsaturated contain at least one double bond in the length chain. One hydrogen (H) molecule can be added per fatty acid in each double bond compound. Tables 4 shows, the four (4) main types of chains contain highly values of the amount in wt% fatty acid from the analyzed vegetable oils such as palmitic, oleic, linoleic, and linolenic that representative saturated, mono-unsaturated dan poly-unsaturated (di and tri-unsaturated). According Mohd Ali et. Al, this work employed waste cooking oil methyl ester show higher C16:0, lower C18:3 were 35.32 wt.%, 0 wt.% respectively, indicating significant increase 62 cetane number value. Parallel trends were also shows in feedstock i.e. palm (higher C16:0 = 42.39 wt.%, lower C18:3 = 0.29 wt.% with 61.2 cetane number), soybean, sunflower, peanut as first generation edible oil and mahua (higher C16:0 = 22.23 wt.%, lower C18:3 = 0.10 wt.% with 56.0 cetane number), jatropha, neem as second generation non-edible oil. Therefore, saturated fatty

acid bonding had the greater effect on the cetane number value means, higher wt.% conversion give higher cetane number. Meanwhile, along with increase the double bond chain in the oil proportionate the amount of composition (wt.%) decrease cetane number value.

Table 4 FAME composition

Vegetable Oil	Fatty Acid Methyl Ester in wt%				Cetene Number	Flash Point	Ref.
	Palmatic (16:0) C₁₆H₃₂O₂	Oleic (18:1) C₁₆H₃₄O₂	Linoleic (18:2) C₁₈H₃₂O₂	Linolenic (18:3) C₁₈H₃₀O₂			
Standard Cetane Number	86	59	38	23			
Carbon atoms	16	18	18	18			
Molecular Weight	256.42	282.46	280.25	278.43			
Number of Double Bonds	0	1	2	3			
*WCOME	35.32	46.62	6.37	-	62	158.0	[18]
1st generation (Edible oil)							
Canola (Brassicanapus)	4.51	60.33	21.24	9.49	54.8	159.0	[23]
Palm (Arecaceae)	42.39	40.91	9.97	0.29	61.2	161.9	[24]
Soybean (Glycine max)	11.44	23.47	53.46	6.64	51.8	158.8	[25]
Sunflower (helianthus annuus)	7.42	14.41	75.31	0.09	51.9	172.0	[26]
Peanut (Arachis hypogaea)	10.33	47.63	31.52	0.62	54.9	174.5	[5]
2nd Generation (Non-edible oil)							
Jatropha (Jatropha curcas)	14.24	42.81	35.38	0.23	55.7	158.5	[27]
Karanja (Pongamia pinnata)	10.89	53.56	21.34	2.09	55.4	163.6	[28]
Neem (Azadirachta indica)	17.57	45.83	17.79	0.72	54.2	162.5	[29]
Mahua (Madhuca longifolia)	22.23	39.01	14.87	0.10	56.0	150.6	[30]

Note: Catena Number = >47 and flash point = >130 using ASTM D6751 standard of B100 biodiesel,

*WCOME- Methyl Ester produce from Waste Cooking Oil from our study

Cetane number value

The cetane number is the most important parameter to ensure the ignition delay between the start of injection and the start of combustion (ignition) of fuel is above the limit. In others word the readiness of a fuel to auto-ignition which is indicate that the better ignition quality of the fuel is always associated with higher cetane number. According Demirbas [31], higher cetane number causes a shorter ignition delay, that affects the lower quantity of the fuel to be injected during the combustion in engine and provide smoother running operation. The time for pre-mixed combustion were decreased with lower cetane number of the fuel was affected by engine combustion performance characteristics [32] e.g. 1. white smoke, 2. stability, 3. drive-ability, 4. carbon monoxide, 5. combustion, 6. noise emissions and 7. hydrocarbon emission. Generally, the longer chains fatty acid carbon the higher the cetane number, whereas, biodiesel has higher cetane number (>47) according ASTM D613 than mineral diesel because of higher O₂ content, which results in higher combustion efficiency.

Therefore, the cetane number of methyl ester waste cooking oil in this work is 62 over the limit of ASTM D613. The result was agreed with Demirbas shown that the cetane numbers were found to be higher than ASTM

standards for biodiesel (62) and diesel fuel (in range 40-55). The higher saturated fatty acid content in the methyl ester waste cooking oil (35.76 wt.%) methyl palmitate where give higher cetane number, along with increase amount mono-unsaturated compounds (41.06 wt.%) methyl oleate and (8.78 wt.%) methyl linoleate decrease cetane number amount. As concluded, the cetane number increases, with the increasing chain length and decreases with the increasing the double bond in un-saturation.

Flash point value

Flash point temperature is measured according to ASTM D93 and the value is $>130^{\circ}\text{C}$. According Lan et. al. [33], flash point temperatures is defined as the minimum values ($\approx 130^{\circ}\text{C}$) at which fuels is ready to ignite when contact with fire under specified conditions as is also call the flammability of fuel. To ensure the fuel is better safety benefit in handling to prevent auto ignition, storage (fire hazard at high temperature) and use in transportation therefore, they need higher value of flash point were decreased the risk of fire cause of lower volatility. Flash point values of biodiesel are 2-3 times higher than diesel fuel, depending on feedstock and the residual alcohol remove completely will resulted cause higher carbon deposits in the combustion chamber compare diesel fuel. During purification of biodiesel not all methanol could be removed so that the recommended flash point is $> 130^{\circ}\text{C}$ to ensure all methanol is burned off. Therefore, less flash point ($< 130^{\circ}\text{C}$) make the biodiesel fuel is highly flammable due to an excess methanol in the fuel will affect engine seals and corrode metal components. Automated Pensky-Martens Flash Point Tester, Figure 6 use to measure the flash point. In this work the flash point of biodiesel from WCO is 158°C as consider higher than the standard diesel fuel (from $67\text{-}85^{\circ}\text{C}$). The methyl ester WCO has a relatively high flash point, which makes it less volatile to produce explosion compare diesel fuel. Meanwhile, the presence of O_2 in FAME where helps for complete combustion of fuel and increase engine performance.

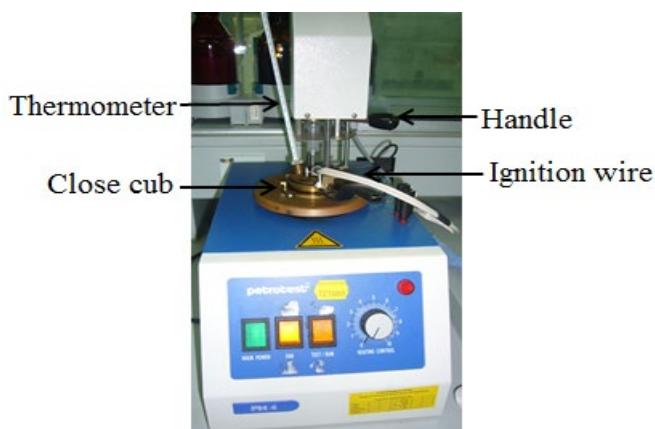


Figure 6: Flash Point Tester

4. CONCLUSION

- Believe or not, the transesterification reaction process assisted by microwave reactor rig is the best heating method for synthesis the biodiesel that were achieved at high conversion and the best quality of fuel product.

- Microwave reactor rig as call CMAR specifically designed in this work is capable to efficiently facilitate the highly conversion of waste cooking oil to biodiesel fuel produced in this work as obtain cetane number and flash point > (greater) ASTM D6751 limit, 62 and 158 °C respectively, indicating saturated fatty acid bonding had the greater effect on these properties.
- The degree of saturation and unsaturation chemical chain would affect the biodiesel fuel properties of cetane number weather lower or higher comparable to the standard. More wt.% of methyl ester produces at single bond i.e. C16:0-palmitic and C18:0-stearic or double/triple bond chain i.e. C18:2-Linoleic, and C18:3-Linolenic where increase and decrease cetane number, respectively.
- Higher or lower cetane number and flash point were effect engine combustion performance
- The presence of oxygen (O_2 - 10-12%) in the biodiesel gave an advantage to increase flash point that where helps for complete combustion of fuel in the engine.

REFERENCES

- [1] S. Jain and M. P. Sharma, "Biodiesel production from Jatropha curcas oil," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 2010, pp. 3140–3147.
- [2] Y. Zu, S. Zhang, and T. Fu, Y., Liu, W., Liu, Z., Luo, Meng., Efferth, "Rapid microwave-assisted transesterification for the preparation of fatty acid methyl esters from the oil of yellow horn (*Xanthoceras sorbifolia* Bunge)," *Eur. Food Res. Technol.*, 2009, pp. 43–49.
- [3] A. M. Mohd Ali, K. . Cheng, and J. Yunus, R.M., Gimbu, "Optimization of Waste Cooking Oil Transesterification in a Continuous Microwave Assisted Reactor," *Chem. Eng. Trans.*, 2015, pp. 1279–1284.
- [4] A. Demirbas, "Importance of biodiesel as transportation fuel," *Energy Policy*, 2007, pp. 4661–4670.
- [5] D. Y. C. Leung, X. Wu, and M. K. H. Leung, "A review on biodiesel production using catalyzed transesterification," *Appl. Energy*, 2010, pp. 1083–1095.
- [6] B. R. Moser, "Biodiesel production , properties and feedstocks," *Vitr. Cell. Dev. Biol. - Plants*, 2009, pp. 229–266.
- [7] C. C. Liao and T. W. Chung, "Analysis of parameters and interaction between parameters of the microwave-assisted continuous transesterification process of Jatropha oil using response surface methodology," *Chem. Eng. Res. Des.*, 2011, pp. 2575–2581.
- [8] K. Jacobson, R. Gopinath, and A. K. Meher, L.C., Dalai, "Solid acid catalyzed biodiesel production from waste cooking oil," *Appl. Catal. B Environ.*, 2008, pp. 86–91.
- [9] S. Zheng, M. Kates, and D. D. Dubé, M.A., McLean, "Acid-catalyzed production of biodiesel from waste frying oil," *Biomass and Bioenergy*, 2006, pp. 267–272.
- [10] J. M. Ñ. Marchetti, V. U. Miguel, and A. F. Errazu, "Possible methods for biodiesel production," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 2007, pp. 1300–1311.
- [11] D. Samios, F. Pedrotti, and F. M. Nicolau, A., Reiznautt, Q.B., Martini, D.D., Dalcin, "A Transesterification Double Step Process - TDSP for biodiesel preparation from fatty acids triglycerides," *Fuel Process. Technol.*, 2009, pp. 599–605.

- [12] Z. Yaakob, M. Mohammad, and K. Alherbawi, M., Alam, Z. Sopian, "Overview of the production of biodiesel from Waste cooking oil," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 2013, pp. 184–193.
- [13] S. L. Barbosa, S. E. O. Miranda, and M. J. Klein, S. I., Hurtado, G. R., Baroni A. C. M., Dabdoub, "Ethyl biodiesel : microwave irradiation aiding ethanolysis of waste cooking oil," *Sci. Technol.*, 2013, pp. 211–222.
- [14] H. Nayebzadeh, N. Saghatoleslami, and M. Tabasizadeh, "Application of microwave irradiation for fabrication of sulfated - ZrO₂ – Al₂O₃ nanocomposite via combustion method for esterification reaction : process condition evaluation," *J. Nanostructure Chem.*, 2019, pp. 151–162.
- [15] L. C. Meher, V. S. S. Dharmagadda, and S. N. Naik, "Optimization of alkali-catalyzed transesterification of Pongamia pinnata oil for production of biodiesel.," *Bioresour. Technol.*, 2006, pp. 1392–7.
- [16] F. Motasemi and F. N. Ani, "A review on microwave-assisted production of biodiesel," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 2012, pp. 4719–4733.
- [17] E. M. Shahid and Y. Jamal, "Production of biodiesel: A technical review," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 2011, pp. 4732–4745.
- [18] A. M. Mohd Ali, C. K. Cheng, and J. Yunus, R.M., Gimbun, "Successive optimisation of waste cooking oil transesterification in a continuous microwave assisted reactor," *RSC Adv.*, 2015, pp. 76743–76751.
- [19] M. A. Mohd Ali, J. Gimbun, and R. M. Cheng, C.K., Yunus, "Waste Cooking Oil Transesterification using Continuous Microwave Assisted Reactor (CMAR)," *8th Mucet 2014*, 2014, pp. 100–105.
- [20] Z. Helwani, M. R. Othman, and J. Aziz, N., Fernando, W. J..N., Kim, "Technologies for production of biodiesel focusing on green catalytic techniques: A review," *Fuel Process. Technol.*, 2009, pp. 1502–1514.
- [21] A. N. Phan and T. M. Phan, "Biodiesel production from waste cooking oils," *Fuel*, 2008, pp. 3490–3496.
- [22] M. R. Shahbazi, B. Khoshandam, and M. Nasiri, M., Ghazvini, "Biodiesel production via alkali-catalyzed transesterification of Malaysian RBD palm oil - Characterization, kinetics model," *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.*, 2012, pp. 504–510.
- [23] L. Zhao, Z. Qiu, and S. M. Stagg-Williams, "Transesterification of canola oil catalyzed by nanopowder calcium oxide," *Fuel Process. Technol.*, 2013, pp. 154–162.
- [24] Z. A. Shajarutun Nur, Y. H. Taufiq-Yap, and A. Rabiah Nizah, M.F., Teo, S.H., Syazwani, O.N., Islam, "Production of biodiesel from palm oil using modified Malaysian natural dolomites," *Energy Convers. Manag.*, 2014, pp. 738–744.
- [25] M. R. Miladinović, J. B. Krstić, M. B. Tasić, O. S. Stamenković, and V. B. Veljković, "A kinetic study of quicklime-catalyzed sunflower oil methanolysis," *Chem. Eng. Res. Des.*, 2013, pp. 1740–1752.
- [26] M. Primata, Y. C. Seo, and Y. H. Chu, "Effect of alkali catalyst on biodiesel production in South Korea from mixtures of fresh soybean oil and waste cooking oil," *J. Mater. Cycles Waste Manag.*, 2013, pp. 223–228.
- [27] Z. Yaakob, I. S. Sukarman, and F. Kamarudin, S. K., Abdullah, S. R. S., Mohamed, "Production of biodiesel from jatropha curcas by microwave irradiation," *Renew. energy sources*, 2008, pp. 235–239.
- [28] R. Iyyaswami, V. K. Halladi, and S. M. Yarramreddy, S. R., Bharathaiyengar, "Microwave assisted batch and continuous transesterification of karanja oil: process variables optimization and effectiveness of irradiation," *Biomass Convers. Biorefinery*, 2013, pp. 305–317.

- [29] S. Zhang, Y. G. Zu, and T. Fu, Y.J., Luo, M., Zhang, D.Y., Efferth, “Rapid microwave-assisted transesterification of yellow horn oil to biodiesel using a heteropolyacid solid catalyst.,” *Bioresour. Technol.*, 2010. pp. 931–6.
- [30] Y. C. Sharma and B. Singh, “A hybrid feedstock for a very efficient preparation of biodiesel,” *Fuel Process. Technol.*, 2010, pp. 1267–1273.
- [31] A. Demirbas, “Progress and recent trends in biodiesel fuels,” *Energy Convers. Manag.*, 2009, pp. 14–34.
- [32] Y. Ulusoy and A. Yu, “Investigation of performance and emission characteristics of waste cooking oil as biodiesel in a diesel engine,” 2018, pp. 396–404.
- [33] J. C. W. Lan, A. Tsui, and H. S. Wang, S. S., Wu, “A review of biodiesel as renewable energy,” in *Biochemical Engineering*, 2009, pp. 1–40.

AN EXPERIMENTATION PROJECT OF USING BLYNK APPLICATION ON WORK TABLE

Adrian Ang Angkal¹

¹Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu

Kota Kinabalu, Sabah.

Email: adrian@polikk.edu.my

ABSTRACT

This project is to experiment the application of digital application readily available on the internet, which called Blynk as part of a furniture. The digital application is used to control the safety mechanism of the work table safe drawer. This project has indirectly produced an interactive furniture, whereby the user can integrate the use of smart phone in controlling the safety drawer of the work table wirelessly. This too added the user experience in utilizing the product.

Key Words: *Blynk, woodworking, interactive furniture, work table, digital application*

1. OVERVIEW

Furniture is objects of applied arts intended for mobile and permanent furnishing of residential interiors, which can be used individually, in suites or sets (J. Smardzewski, 2015). For a very long time, wood has been known as the most versatile material in furniture making. Aesthetically, a furniture can be designed and made wholly from wood, but it is also can be made by combining wood with other materials such as glass, iron plastic and leather. The evolution of furniture design and making has come a long way, and in this era, interactive furniture is seems to be the trends that consumers are looking for. The application of interactive technologies in furniture making is crucial in today's market as it will sustain the product in the market for a long time (El-Said, H.M & Ibrahim, M.M, 2018). With the combination of both furniture and technology, it will give consumers more value to their money and increase user experience or satisfaction in utilizing the product.

2. BLYNK APPLICATION

Blynk was born as a kickstarter project created by Pasha Baiborodin. It is actually an application which is developed to support hardware platforms such as Arduino, Raspberry Pi, and similar microcontroller boards to build hardware for any projects. This application connects the user's *Blynk* cloud or *Blynk*'s personal server to the microcontroller board (hardware) through various connections such Ethernet, Bluetooth, cellular and serial, with most common is wi-fi. (<https://blynk.io/>). This application is readily available and downloadable online either from Google Play (Android) or App Store (Ios).



Figure 1: Blynk logo

3. METHODOLOGY

This project started-off with the designing of the work table by referring to Michael Fortune (2009) tips. Apart from focusing the design theme, it also emphasising on the placement of two drawers of the table. The surprise element is added into the design, whereby one of the drawer is functioning as safety compartment equipped with mechanical lock. Here is where the designer making sure that the electronic devices can fit in, which at the end will be functioning by controlling it from smart phone.

After a lot of positive argument over the sketches idea, a well thought sketch is then transferred to an Autocad software to finalise the design virtually where the orthographic view can be developed to help to understand the works that may involve in the woodworking process.

To facilitate the woodworking process later on, a mock-up of the product is built. This is to determine the types of work like joinery, as well as to identify any changes that can be done to the original design.

The making process of the work table initially took place by preparing materials, cutting and sizing of the materials up to fitting each components before finishing it up with clear finishes. The main material of this product is solid wood and the main components are consisting of the table top, legs and drawers. All the processing and assembling were done at Politeknik Kota Kinabalu.

The installing of the electronic devices is the last process of the project whereby a mechanical lock is connected to a microcontroller board. This is where the roles of *Blynk* application took place. Once registered with *Blynk* through their website, a guidline will be given in connecting the microcontroller board with user's *Blynk* cloud. An individual pin number will be given to the user as a lock for the microcontroller board.

4. RESULTS AND ANALYSIS

The dimension of the table is 42" in length x 13" in width x 33" in height. There are two drawers whereby one located in the front for normal use, and another at the right side of the table which equipped with safety lock controlled by electronic application, hence functioning as safety compartment. This feature is important as it will benefit the user in keeping important or valuable things from being stolen.



Figure 2: The finished product

This project started with the goals to design and incorporating electronic devices controlled through smartphone with furniture making, which both is accomplished at the end.

The safety system of the work table which is controlled wirelessly by smartphone, give the work table a touch of modernity and sophistication to users. Moreover the personal pin to unlock the table bring the sense of attachment for the user with the product.

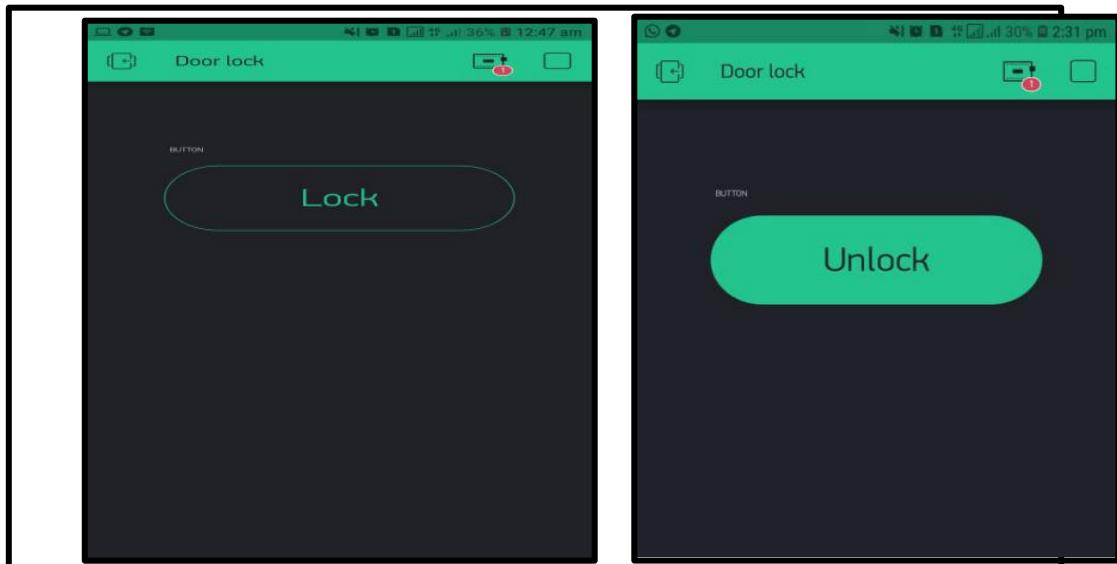


Figure 3: The application interface on user's mobile phone to control the safety mechanism of the drawer.

5. CONCLUSION

When the project was started, the word experimenting is used since the experience to design a furniture with a substantial concept is finite. The challenge was to learn to incorporate interactive technologies into the

design and to produce a functioning work table, which is fairly easy once the *Blynk* application is understood. The use of smartphone as an interface to control it giving it sophistication even to a wooden furniture.

Motivated by the desire to develop this product into one interactive furniture, many areas are still exploratory. One of it is the user experience research towards the product whereby the designer and maker focuses on how the utility, ease of use and efficiency in a user's interaction with the product can be improved.

6. ACKNOWLEDGEMENT

The author wished to thank the makers of this project, Mohd Khairul Anwar bin Jaudi, Mohd Amree bin Lamri, and Yuniarti Rahmatia Perada Bolen binti Polus Kai for their determination and commitment to help in completing the product.

REFERENCES

- [1] Hany M. El-Said, Maha Mahmoud Ibrahim. 2018. *The Future of Interactive Furniture: Design Opportunities vs. Limitations*. Journal of Architecture and Art, 12(1), 56-68. www.aaciaegypt.com/wp-content/uploads/2018/11/The-future-of-interactive-furniture.pdf
- [2] Jerry Smardzewski. 2015. *Furniture Design*. Springer International Publishing, Switzerland.
- [3] Michael Fortune. 2009. 9 Tips for Better Design. *Fine Wood Working: Practical Furniture Design*. 22-29. The Taunton Press.
- [4]https://subscription.packtpub.com/book/application_development/9781788995061/1/ch01lvl1sec10/what-is-blynk
- [5] <https://blynk.io/>

Current Trend in Manufacturing System: 3D Printing

Jeevana Jothi a/p Ramakrishna¹

¹Politeknik Banting Selangor, Persiaran Ilmu, Jalan Sultan Abdul Samad,
42700 Banting, Selangor.
Email: jeevanajothi@rocketmail.com

ABSTRACT

The digital revolution has been the domain of intangibles. Manufacturing technology provides the productive tools that power a growing, stable economy and a rising standard of living. Various objects such as pen drive, camera and computers are assembled from numerous individual components through manufacturing technology. In manufacturing technology, 3D printing which has been used by the industry for decades has revolutionized various branches of production. 3D printing is an additive manufacturing (AM) technology, which make three-dimensional parts directly from CAD models rather than removing materials. Improvement had been made through additive manufacturing processes, biomedical, aerospace and other fields. This paper reviews on current trend and technological advancements in 3D printing, the applications, future trends and challenges faced in creating the products.

Keywords: 3D Printing, Additive Manufacturing

1. INTRODUCTION

Production is the conversion of raw materials into goods which meet a customer's needs. The goods that are produced in a good quality and price shows the efficiency in production. To make customer happy by good production of products, a great technology is needed in producing the product in lesser time, better finishing and of course the best quality. One of the technology in manufacturing is 3D Printing. This technology is ushering in this new era and has conquered most of the industries. This additive manufacturing has grown since 1980's by Charles Hull where its earliest applications have been on the tool room end of the manufacturing spectrum [1][2]. 3D printing is gaining momentum which is considered to be a revolution in industry in future. [3]

2. 3D PRINTING

Humans standard of living being changed because of 3D printing [3]. It is developed from a digital file, putting thin successive layers of material to build each individual parts which then produce the 3D solid product. [2][4][5][6][7][8][9]. It starts when a virtual design of the object is created using a 3D modelling programme such as Computer Aided Design or 3D scanner [4].

3D modelling software's slices the existing object into hundreds or thousands of horizontal layers. Then the object can be created layer by layer after the sliced file being uploaded in the 3D printer. The 3D printer

reads, blends each layer and results in the three dimensional final object as the existing one [9]. Figure 1 shows the schematic diagram of 3D printing of MakerBot Industries. There are several ways in creating the 3D object, American Society for Testing and Materials (ASTM) had developed set of standards that classify it into seven categories in 2010 as in Table 1.

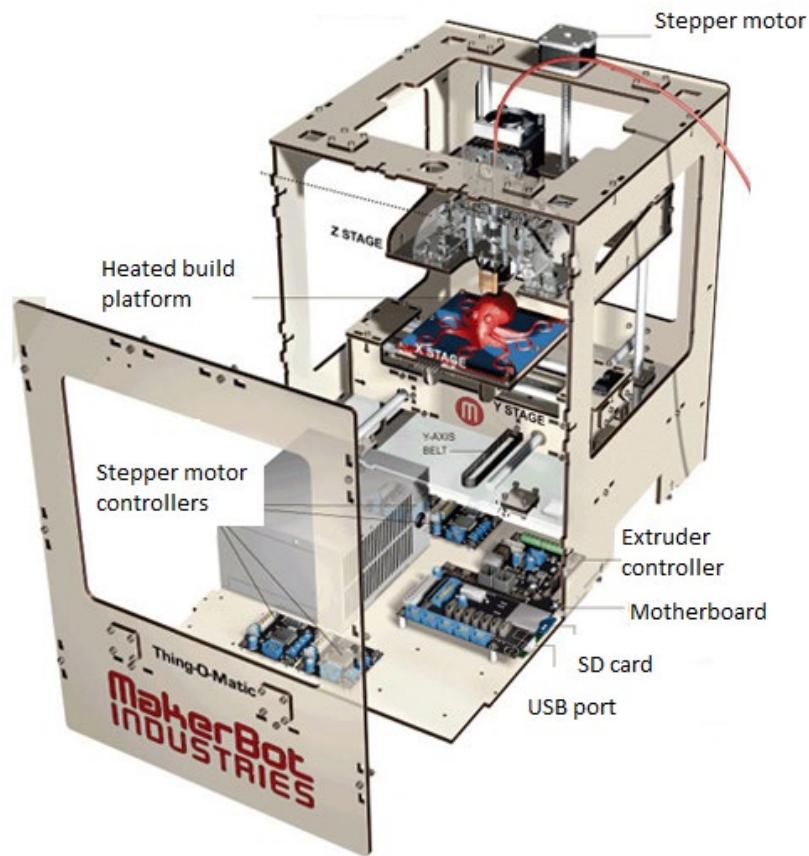


Figure 1: Schematic diagram of 3D printing of MakerBot Industries

The technologies for manufacturing are categorized into six as in Figure 2 which are material handling and automated system (robots, conveyors, flexible manufacturing system), software (numerical control, computer aided manufacturing), material removal (sawing, broaching, turning), material forming (presses, stamping), additive process (work holding, 3D printing) and tooling (dies, taps).

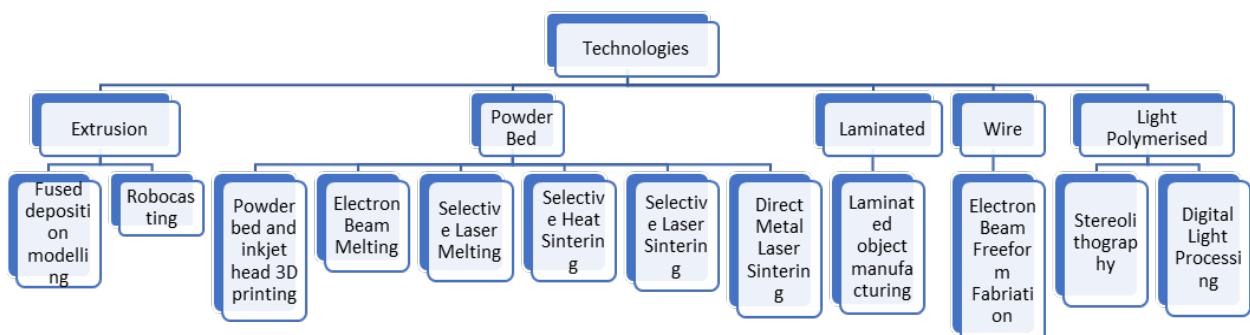


Figure 2: Typical manufacturing technologies

3. METHODS OF 3D PRINTING

There are few types of methods in 3D printing as shown in Table 1. The main differences between the methods are the processes in which the way layers are deposited to create parts and in the materials that are used. Each method has its advantages, but the essential aspects or considerations are speed, cost, materials [9]. Selective laser melting (SLM) or direct metal laser sintering (DMLS), selective laser sintering (SLS), fused deposition modeling (FDM), or fused filament fabrication (FFF), melt or soften material to produce the layers while stereolithography (SLA) cure liquid materials using different sophisticated technologies. With laminated object manufacturing (LOM), thin layers are cut to shape and joined together. Each method has its own advantages and drawbacks. The main considerations in choosing a machine are generally speed, cost of the 3D printer, cost of the printed prototype, cost and choice of materials, and color capabilities.

Table 1. Types of methods in 3D printing

Type	Technologies
Extrusion	Fused deposition modeling (FDM) or Fused Filament Fabrication (FFF)
	Robocasting or Direct Ink Writing (DIW)
Light polymerised	Stereolithography (SLA)
	Digital Light Processing (DLP)
Powder bed	Powder bed and inkjet head 3D printing (3DP)
	Electron-beam melting (EBM)
	Selective laser melting (SLM)
	Selective heat sintering (SHS)
	Selective laser sintering (SLS)
	Direct metal laser sintering (DMLS)
Laminated	Laminated object manufacturing (LOM)
Wire	Electron Beam Freeform Fabrication (EBF3)

4. APPLICATIONS OF 3D

Rapidly growing 3D printing technology is making the manufacturing production towards the standard of zero defect since the product will be more customized and by changing the instructions in software, altering the product is easy without any tools [5] [10] [6]. It also reflects the manufacturing environment with low labour involvement, high quality control and high precision, faster product innovations and also cost reduction [8][3]. Rigid creations, hybrid robot comes in handy at a harsh environment that is too dangerous for humans such as space [11].

Aviation and Automotive Industry

GE Engineers built a mini jet engine that not only perfect but also works in any other jet engine. Airbus A350 using complex metal produced by additive manufacturing and in future, fuel nozzles will be produced for a new generation [5]. Aircraft components are lighter but has stronger parts which contributes to savings and reduces carbon emissions [2].

Medical

The health care is revolutionizing since the 3D printing applications provides many benefits which includes customization of medical products, drugs and equipments. It also shows the rapid pace in medical

industry when improved quality of care through the 3D printed implants and organs are experienced by the patients [7][2]. The approval by the Food and Drug Administration (FDA) shows the potential of 3D printing in addressing the combat injuries [6]. In Malaysia, this technology is considered new since the first patient who used a 3D facial implant from titanium just undergoes this reconstructive surgery in UKM, October 2015 had successfully proved its capability to redefine the recovery landscape for accidents victims [13].

Security

Spy drones that can be used in military surveillance which pave the way for futuristic spy drones. An unmanned aerial vehicle is in demand since they are cheap and simple automated systems using 3D printing [4]. Although the challenge lies in creating a product without tools [12].

Aerospace

According to Siddharth, NASA is planning on funding research to provide 3D printed food in space[7]. Researches also found out that moon soil might be the replacement of plastic in 3D printing to build building blocks.

Consumer Products

Nokia released 3D designs for customers to make their own casing [2]. Besides that, most of the households products that are 3D printed is cheaper which makes it the greatest technology among customers. Not only the products need to meet the customer requirement, but design of the packaging also influence in decision making [9].

5. TRENDS

Trends in 3D printing can be concluded from the applications of the technology and also various materials that been used. Figure 2 shows the percentage of 3D printing applications used worldwide. From the pie chart, the friendliest usages are in consumer products or electronics and motor vehicle followed by medical and dental. 3D printing is quickly expanding because it provides savings on assembly costs and concept of the product can be decided worth to allocate in short time [2].

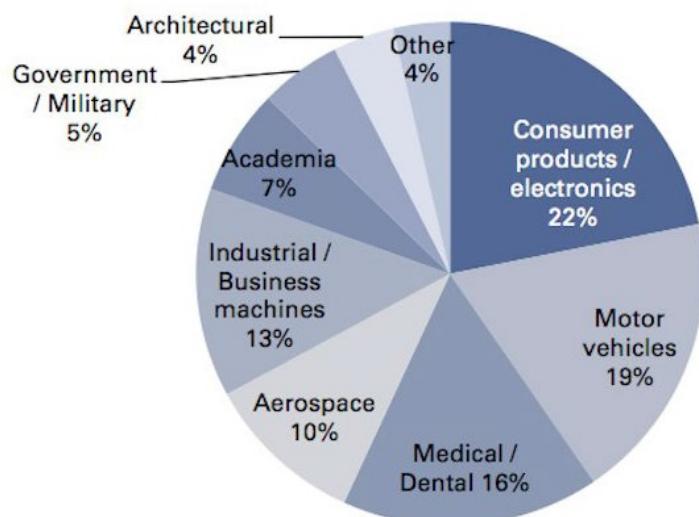


Figure 2 : Applications of 3D

Figure 3 shows the types used for various technologies of 3D printing. Ceramic, aluminium and plastic dominates the applications compared to epoxy, nickel and others. Plastic is utilized mostly though alternative materials is introduced slowly in the market for 3D printing technology [7].

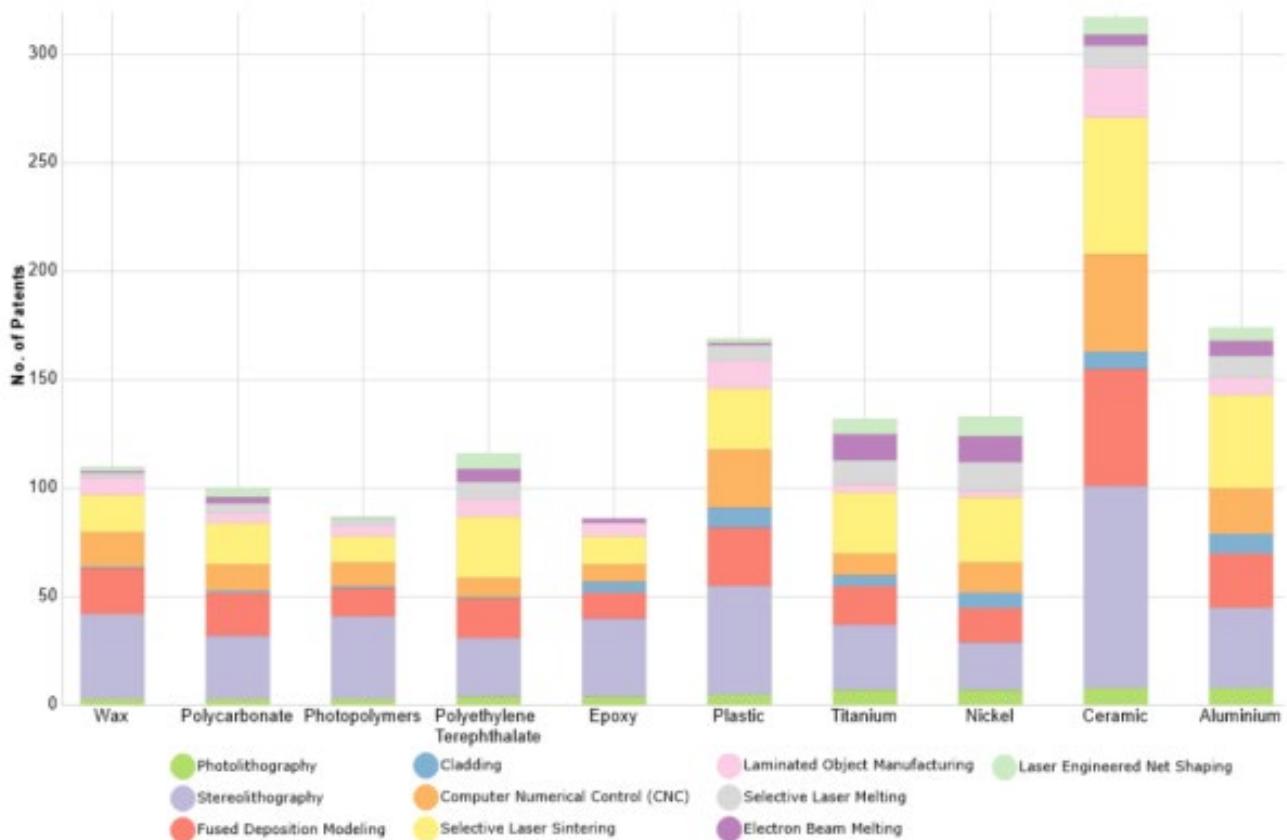


Figure 3. Plot of materials and technology [1]

6. CHALLENGES

Resolution needs to be increased in producing products using 3D printing without changing the shape or strength in biomaterials. In other common applications, creating stronger structure should also not concern in dimension increment [5]. Challenges in bioprinting field is that the produced product in 3D are miniature and relatively simple compared to the original products that can be used although they have been some commercial and clinical success [4]. Barriers that can be visualized are vision, money and time for the technology to evolve into anticipated applications. Only challenge faced by 3D printing is making it accessible for those who cannot afford to pay for it [13].

7. Future Developments

As 3D printing is growing vividly in this era, there are still such various areas to be explored. According to Om P. Singh, greater scope of 3D printing lies in bio printing and aircraft if proper materials and technology developed. Only materials like plastics and metals are comfortably used by industries even though 3D printing is reaching its maturity [6]. The future of 3D will rise when the advances such as faster production speeds, lower machine costs and bigger build platforms is done. Most expected industry that uses 3D technology will

be medical since it might reduce medication burden of patients if demand on drug printing arise [4]. An enormous 3D printer that is capable of printing the whole house in one day shows the future of 3D is progressing [7]. Many not knowing that 3D printing can also be used in packaging design [9].

8. CONCLUSION

This technology had undergone a vast change from printing just high strength plastics to metal composite printing [8]. There are varied materials that are introduced so that design barriers can be avoided and also limitation. The materials used have wider selection such as chocolate, bio ink, bones, sandstone, glass and so on. 3D printing is one of the technology that has triumphing advances over the years and yet to come because of the zero defect production and range usage of materials. Advancements in situ printing and robot bioprinters may be integral to the evolution of 3D printing technology [4]. 3D printing reduces the complex process of printing into simpler way, which makes industries like medicine, outer space and other complicating industry have brighter future using this technology [2][7]. Globally, this technology has met with varying degrees of success, offering a comfortable fit in medical line [13].

REFERENCES

- [1] A. Earls and V. Baya, "The Road ahead for 3-D Printers".
- [2] M. P. More, "3D Printing Making the Digital Real," *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, vol. 2, no. 7, pp. 1822-1825, 2013.
- [3] K. Tucker, D. Tucker, J. Eastham, E. Gibson, S. Varma and T. Daim, "Network Based Technology Roadmapping for Future Markets:Case of 3D Printing," *Technology and Investment*, vol. 5, pp. 137-156, 2014.
- [4] C. L. Ventola, "Medical Applications for 3D Printing:Current and Projected Uses".*Pharmacy and Therapeutics*.
- [5] F. Staff, "GE Engineers 3D-Printed a Working, Mini Jet Engine," 11 May 2015.
- [6] D. F. Laefer, "Future development in additive manufacturing 3D Printing," *Engineers Journal*, 10 February 2015.
- [7] S. Bhandari and B. Regina, "3D Printing and Its Applications," *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, vol. 2, no. 2, pp. 378-380, 2014.
- [8] O. P. Singh, S. M. Ahmed and M. Abhilash, "Modern 3D Printing Technologies:Future Trends and Developments," *Recent Patents on Engineering*, vol. 9, pp. 91-103, 2015.
- [9] D. R. F. Mohamed and D. A. S. Mahmoud, "Emphasizing the advantage of 3D printing technology in packaging design development and production in local industries," *International Journal Design*, vol. 1, no. 1, pp. 111-119.
- [10] R. A. D'Aveni, "3D Printing Will Change the World," *Harvard Business Review*, p. 59, March 2013.
- [11] C. Q. Choi, "New Hybrid Robot has Soft 'Skin' but Hard 'Guts'.," *Live Science Contributor*, 10 July 2015.
- [12] L. Dodgson, "3D Printed Spy Drones could be built at sea," *Live Science Contributor*, 5 August 2015.
- [13] L. M. Li, "3D Printing may save your life if you need risky surgery," *Wellness*, 25 October 2015.

CHALLENGES AND PITFALLS IN THE OPERATION OF MALAYSIA TOURISM AND HOSPITALITY INDUSTRY

Siti Aishah Abdul Kadir¹, Azlinda Ahmad², Mohd Hasrul Yushairi b. Johari³

^{1,2}Jabatan Pelancongan & Hospitaliti, Politeknik Merlimau

³Faculty Hotel & Tourism Management, UiTM Kampus Bandaraya Melaka

Email: *sitiaishah@pmm.edu.my*

ABSTRACT.

In Malaysia, tourism is one of the sectors that contribute to the development of the country. However, there are problems that decelerate the tourism growth. The issues of inadequate with low quality infrastructure and incapability of periodical maintenance and human capital incompetency might jeopardize tourism progress. Hospitality is the act of being friendly by welcoming guests and visitors. Thus, this industry mainly focuses on excellent customer service to achieve customer satisfaction. Hotel, travel agents and tour operators are the players that contribute positively towards the development of national economy. Despite the room for growth, the survival of this industry is subject to challenges due to the uncertainties of the global economy. This paper describes the real situation facing the Malaysian tourism and hospitality industry and explains some of its issues and challenges. The first part of this paper describes the growth of the Malaysian tourism industry. Second, it discusses the hospitality industry and thirdly, examining issues and challenges in the tourism business. Future challenges such as government policy, competition between tourism operators and the professional attitude of hoteliers need to be reviewed so that the best approach can be taken to improve service quality.

Keyword: Challenges, Hotel, Tour operator, Hospitality, Tourism,

1. INTRODUCTION

The tourism industry is a large field that encompasses diverse services including transportation, lodging, traveling and food and beverage services. The political stability in Malaysia and the harmonious integration of various ethnic groups living in a peaceful environment make Malaysia as the safest tourist destination. The rapid growth of the tourism industry in Malaysia has begun as early as the 20th century. In Malaysia, the tourism sector began to emerge in the 1960s but growth during that time was very slow. In those days, tourism was more commonly known as casual sightseeing at some nearby sites after visiting friends and family. As such, tourism as a lucrative business was a bit slow compared to other ASEAN countries. In 1972, the Malaysian Tourism Development Corporation was established to develop and promote Malaysia as a tourism destination (Nor, Abu, Noor, & Siti, 2010). After 15 years of its founding, the government established the Ministry of Arts, Culture, and Tourism (MOCAT) to boost the tourism industry. According to the latest data, the tourism industry continues to contribute significantly to the Malaysian economy at 14.9% in 2017 compared to 14.8% in 2016 (Department of Statistic Malaysia, 2017). In terms of tourism expenditure, in 2017 domestic and outbound markets have scored MYR73.7 billion and MYR38.9 billion respectively, a significant increase of 10.8%

(inbound) and 14.2% (outbound) as compared to the previous year. The growing tourism industry has contributed significantly to the growth of food and beverage retail, accommodation business, the provision of more entertainment centers and delightful shopping experience. This indicates that tourism is a lucrative business that attracts substantial revenues for governments with endless tourist demand for leisure. Tourism is an important industry for every country in the world including Malaysia. The tourism industry contributed a significant 2.4% increase in tourism receipt from RM82.1 billion (2017) to RM84.1 billion in 2018 (Tourism Malaysia Statistic, 2018). To speed up the development of the tourism industry, the government has spent more of its budget to invest in improving hospitality since tourism needs skillful manpower to welcome and entertain guests.

2. MALAYSIA TOURISM AND HOSPITALITY INDUSTRY

The Malaysian tourism industry plays a significant role in the economic service sector. As such, the travel-related businesses such as hotels, motels, hostels, inns, cafes, restaurants, pubs, nightclubs, bars, airlines, tour operators, travel agents, cruises, and amusement parks are perceived as a leading role in supporting Malaysian tourism. To become an international player, the tourism image in Malaysia has been vigorously promoted towards the international market. The warm and friendly attitude of Malaysians towards guests is a bonus that makes foreign visitors easily adapt to the local culture, hence increase the number of visitor arrival. It is no surprise that in 2014, Malaysia has been announced as one of the must-visit destinations by the popular travel guidebook, Lonely Planet (Norizawati & Tarmiji, 2014).

In general, hospitality is to provide the best service to guests. It is the act of offering a generous and friendly treatment to guests with the aim that they have a good customer experience. Guests are treated with great respect and are offered the best possible service. For example, the hotel personnel is responsible for providing excellent service to meet the expectations of consumers, such as ensuring that the food provided is of high quality, or that the hotel's room is in its immaculate condition before the guest arrives. Any bad experience of the services obtained might tarnish the image of Malaysian hospitality.

There are some areas which relate to hospitality and tourism that require employees to be at the frontline, such as first, operations of a food and beverage (F&B) business; second, event management that involves organizing large or small scale events; third, accommodation sector such as hotels and resorts that emphasize on reservation, housekeeping and guest service; fourth, tour & travel operations such as airline, cruise, travel agent and tour operator. However, there are some notable issues and challenges that affect tourism growth and several incompetent services which are regarded as threats that need to be rectified.

3. CHALLENGES AND PITFALLS OF TOURISM AND HOSPITALITY OPERATION

Issue 1: Reduction of Tourist Arrival

Traffic congestion at the Tambak Johor border is a factor that contributes to the drop in tourist arrivals from Singapore (Tourism Malaysia, 2018). Currently, visitor arrival from Singapore via the highway has

decreased by 5.2%. The same scenario of tourist arrivals also applies to Indonesian tourists who travel by land and sea which recorded a decline of 6.5% and 19% respectively. Likewise, a total of 413,768 Japanese tourists visiting Malaysia recorded a decrease of 14.4% in 2016 compared to 483,569 tourists by 2015. As a result, total tourism revenue growth recorded a reduction of 14.6% from RM1.57 billion to RM1.34 billion. In other cases, limited direct accessibility for the long haul journey has affected tourist arrivals from Germany, Amsterdam, Paris, and Brisbane. Additionally, negative media reports and poor travel recommendations have also affected visitor arrivals to Malaysia. Tourism Malaysia (2018) also confirms that the rationalization of the national carrier, Malaysia Airlines Berhad (MAS) has reduced tourist arrivals to Malaysia. This is due to limited air access, thus reducing tourist arrivals, especially from Europe (Tourism Malaysia, 2018, p. 12). Moreover, the deteriorating value of Ringgit Malaysia has caused adverse effects as the cost of promotional and advertising activities, especially overseas, has increased significantly (Tourism Malaysia, 2018, p. 13). Also, the intense competition from ASEAN countries with their alluring and effective promotional campaign has slightly affected the increase of tourists to Malaysia (Association of Southeast Asian Nations, 2017, p. 13).

Issue 2: Skilled labor

Malaysia still suffers from a shortage of skilled workers (Wang & Wang, 2009). Because of the current situation, not many Malaysian workers can stay in the service industry for long since the wage is low and extended working hours, subject to daily shift between day and night. Staff turnover is also relatively high. This condition has affected their motivations that influence their quality service delivery to customers. Being unable to meet the customer's expectations would influence such an organization's brand image. Hence managers need to help their employees by providing adequate hospitality training so that the employees keep motivated to carry out the assigned tasks efficiently (Sarkar & George, 2018).

Issue 3: Technology on the go

At this time and era, customers are becoming more and more tech-savvy, in other words, they are becoming more adaptive and aware of innovations. When customers get into a room, they expect to find various amenities such as a flat-screen television, USB ports, a fast speed WiFi and so on. The constantly changing technology is what drives the hotel industry to be more competitive in terms of adapting to new changes to retain customers as well as attract potential customers (Wang & Wang, 2009). With the abundance of travel apps, for example, users are beginning to expect a level of efficiency that must be met. Failure to follow new trends in the tourism industry, a business will surely lose customers. Because of this, managers must make sure that the organization is well equipped with the latest technological advancements to become relevant in the industry.

Issue 4: Muslim traveler's needs

Although Malaysia is a Muslim-majority country with Malay dominated government who embraces Islam, the unique religious and cultural needs of Muslims still pose some challenges for hoteliers. Since many 5-star international chain hotels are owned by non-Muslim foreigners, therefore arriving a decision in forming a full practice of Shariah-compliant hotels is quite difficult (Zakiah & Fadilah, 2013; Archices, Angelina, Eu Hooi, Tina, & Shirish, 2007). Unlike Islamic hotels, conventional hotels do not allow any of its guests to enter

the swimming pool without proper swimming attire, room level is not gender-segregated and all facilities are also shared between males and females. Also, the availability of liquor being sold in the hotel restaurant that also serves halal food provides much more dilemma. Even though halal and non-halal are placed in different sections, but the availability of halal and non-halal under one roof is obvious. Sometimes, Muslim staff is exposed to learning the operation of a pub or hotel's bar that serves alcohol. Since employees are compelled to gain more experience and skills as it commensurate to higher wages (Nee, 2011), therefore they could by chance engage themselves in the training to alleviate awkward when dealing with guests.

The following Table 1 summarizes some of the issues and challenges in the tourism and hospitality sector.

Table 1: Issues and challenges 2007-2018

Author	Year	Issues/Challenges
Sarkar & George	2019	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of hospitality training and education.
Tourism Malaysia	2018	<ul style="list-style-type: none"> • Traffic congestion at the borders • Downtrend of arrivals from Indonesia and Japan • Limited direct accessibility from long-haul destinations • The shortage of air accessibility by Malaysia Airlines Berhad (MAS) has reduced tourist arrival from Europe. • The weakening of the Ringgit. • Increasing costs of promotion and marketing. • Cancellation of foreign airlines, as well as travel advisories. • Direct competition from other Southeast Asia destinations with their aggressive promotional efforts.
Zakiah & Fadilah	2013	<ul style="list-style-type: none"> • Established Malaysian Standard for halal food. Problem in forming Islamic hotel.
Nee	2011	<ul style="list-style-type: none"> • Employee spending is the biggest expense
Wang & Wang	2009	<ul style="list-style-type: none"> • Labour shortage, increased competition • Inability to cope with the Increased guest demand on technology • Technology issues to develop interactive booking systems, data mining and revenue management
Archies, Angelina, Eu Hooi, Tina, & Shirish	2007	<ul style="list-style-type: none"> • Challenges in developing Islamic hotel brands.

4. CONCLUSION

In conclusion, the tourism and hospitality industry in Malaysia faces many challenges. Competition is stiff in Southeast Asia, hence the government through its agency, i.e. Tourism Malaysia needs to strategies its plans to win visitors with an intensive campaign and attractive promotional packages. Early exposure to hospitality and tourism training at the secondary school level may trigger interest among young adults to learn

more about the frontline industry. It is observed that such participation could increase their self-esteem and become more skillful and talented manpower of the future. The act of welcoming visitors is not born, it is a skill that needs to be learned. Although some of the challenges are not holistically discussed, perhaps this paper could highlight and document some of the recent findings in the literature, that is worthy of further investigation in future studies. It was identified that there are several factors contribute to operational problems of the tourism industry such as shortage of workers and increased operating costs. Marketing issues such as market segmentation, brand overlap as well as the inconsistency of consumer's needs and wants are among the struggles of tourism industry players. Finally, knowledge of technical issues such as online booking systems, data mining and revenue management needs to be strengthened so that tour operators and hoteliers could tap wider visitor markets.

REFERENCES

- Archices, R. A., Angelina, Y., Eu Hooi, K., Tina, D. D., & Shirish, N. (2007, January). *YTL Community*. Retrieved from Retail Outlook 2007- Opportunities and challenges ahead:
<http://www.ytlcommunity.com/commnews/shownews.asp?newsid=27716>
- Association of Southeast Asian Nations (2017). ASEAN Tourism Marketing Strategy (ATMS) 2017-2020. Jakarta: Association of Southeast Asian Nations (ASEAN).
- Ismail, O., Aminah, M. Y., & Abd, S. R. (2001). The economic recession and trends in hotel rental in Malaysia - An institutional perspective. *7th. Pacific Rim Real Estate Society (PRRES) Conference* (pp. 1-6). University of South Australia, Adelaide: Universiti Teknologi Malaysia.
- Nee, A. Y. (2011). Training and employment for a sustainable hospitality tourism in Malaysia. *International Journal of Business and Technopreneurship*, 1, 283-284.
- Nor, M. S., Abu, B. A., Noor, H. H., & Siti, O. Z. (2010). Issues and challenges in Malaysian hotel operations. *3rd Asia-Euro Tourism, Hospitality and Gastronomy* (pp. 1-12). Subang: Universiti Teknologi Malaysia.
- Norizawati, A. M., & Tarmiji, M. (2014). Issues and safety and security: New Challenging to Malaysia tourism industry. *SHS Web of Conferences Volume 12*, 1-3.
- Sarkar, S. K., & George, B. (2019). Patterns of tourism and hospitality education in Indiaa and Malaysia: A critical reflection. In C. Liu & H. Schänzel (Eds.), *Tourism education and Asia: Perspective on Asian tourism* (pp. 227-242). Singapore: Springer.
- Tourism Malaysia (2018). *Tourism Malaysia integrated promotion plan 2018-2020*. Malaysia Tourism Promotion Board: Kuala Lumpur.
- Tourism Malaysia Statistic (2018). Tourist arrival & receipts to Malaysia. Retrieved from <https://www.tourism.siti.aishah.abdulkadir.gov.my/statistics>
- Wang, Z. J., & Wang, J. (2009). Issues, challenges, and trends, that facing hospitality industry. *Management Science and Engineering*, 3, 53-57.
- Zakiah, S., & Dr Fadilah, A. R. (2013). Towards the formation of shariah compliant hotel in Malaysia: An exploratory study on its opportunites and challenges. *The 2013 WEI International Academic Conference Proceedings* (pp. 117-118). Istanbul, Turkey: Universiti Teknologi Mara.

FAKTOR PENDORONG PELAJAR SIJIL TEKNOLOGI ELEKTRIK KOLEJ KOMUNITI NEGERI SELANGOR MENCEBURI BIDANG KEUSAHAWANAN

Muhammin Bin Roji¹, Muhammad Zaim Bin Abdullah Hasim²

¹Kolej Komuniti Sabak Bernam,

Email: muhammin@kksbs.edu.my

²Kolej Komuniti Bagan Datuk,

Email: zaim@kkgbd.edu.my

ABSTRAK

Keusahawanan adalah antara salah satu elemen dalam kemahiran insaniah. Berdasarkan kepentingan ini, kolej komuniti terus berusaha bersama pihak berkepentingan untuk pembangunan graduan yang tidak hanya cemerlang dalam akademik tetapi mempunyai kemahiran keusahawanan yang tinggi. Oleh itu kajian ini sangat penting untuk mengenal pasti faktor pendorong pelajar Sijil Teknologi Elektrik Kolej Komuniti Negeri Selangor ingin menceburji bidang keusahawanan. Kajian ini berbentuk kuantitatif dan responden kajian melibatkan 110 orang pelajar yang merupakan pelajar Sijil Teknologi Elektrik. Instrumen soal selidik digunakan bagi mengumpul data kajian dan telah dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 23.0. Analisis deskriptif adalah untuk mendapatkan nilai min. Keputusan kajian menunjukkan purata min bagi faktor pendorong pelajar menceburkan diri dalam bidang keusahawanan berada pada tahap tinggi. Faktor minat mendapat purata skor min tertinggi iaitu 4.02. Faktor motivasi mencatatkan purata skor min kedua tertinggi iaitu 3.97. Faktor ketiga tertinggi yang dicatatkan ialah faktor persekitaran yang menunjukkan purata nilai min 3.89. Hasil analisis menunjukkan faktor pendorong melalui keluarga mencatatkan purata nilai min yang sederhana iaitu 3.56.

Kata Kunci : Faktor Pendorong, Persekutaran Keusahawanan, Keluarga usahawanan

1. PENGENALAN

Penerokaan kepada budaya keusahawanan mampu menepati target dan kehendak pihak kerajaan dalam melahirkan masyarakat yang mempunyai daya usaha yang tinggi dalam perniagaan. Kemahiran keusahawanan melibatkan keupayaan individu untuk mencari peluang dan meningkatkan kesedaran elemen kreatif dan inovatif dalam perkara berkaitan keusahawanan. Aktiviti keusahawanan adalah proses menerapkan dan mewujudkan pelajar dengan budaya bermiaga [8]. Kemahiran keusahawanan adalah perkara penting dalam kategori insaniah yang harus dipelajari oleh pelajar Kolej Komuniti Malaysia. Aktiviti keusahawanan boleh mewujudkan tenaga kerja yang boleh mengukuhkan aspek politik, sosial dan ekonomi negara. Keusahawanan merupakan elemen kepada pembangunan modal insan [23].

Bidang keusahawanan mempunyai kemampuan membantu negara untuk mengatasi masalah

pengangguran, menstabilkan ekonomi dan melahirkan tenaga kerja berkualiti. Masalah pengangguran yang menjadi isu kepada graduan tidak mendapat pekerjaan merupakan perkara yang belum ditangani sepenuhnya malah menjadi beban kepada negara [13]. Bagi mengurangkan isu pengangguran ini, pelajar kolej komuniti harus diberikan ilmu pendidikan keusahawanan secara teratur melalui kurikulum keusahawanan. Dengan pendidikan keusahawanan, pelajar boleh bersiap sedia dalam mengharungi dunia pekerjaan setelah tamat pengajian. Integrasi keusahawanan dalam sistem pendidikan dapat memberikan impak positif kepada pelajar. Justeru itu, kesedaran, sikap dan persepsi pelajar terhadap kerjaya sebagai usahawan akan menjadi lebih positif [5].

1.1. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti faktor utama pelajar Sijil Teknologi Elektrik Kolej Komuniti Negeri Selangor menceburkan diri dalam bidang keusahawanan.

2. SOROTAN KAJIAN

Terdapat beberapa faktor pendorong kepada pelajar ingin menceburkan diri dalam bidang keusahawanan telah dibincangkan melalui kajian ini. Faktor merupakan satu perkara atau sebab yang mendorong kepada sesuatu keberhasilan [9]. Dalam kajian ini, pengkaji mengenal pasti empat faktor pendorong yang terdiri daripada faktor latar belakang keluarga, motivasi, minat dan persekitaran.

2.1. Faktor Latar Belakang keluarga

Kerjaya sebagai usahawan boleh dipengaruhi oleh jenis pekerjaan ibu dan bapa. Seseorang ahli usahawan selalunya mempunyai bapa bekerjaya sebagai usahawan dan mempunyai seorang ibu yang juga merupakan seorang usahawan [7]. Ahli keluarga boleh berperanan memberi galakan kepada anak untuk meminati bidang keusahawanan sebagai satu kerjaya. Ibu bapa merupakan pendorong kepada anak untuk melakukan sesuatu perkara baru dan memilih kerjaya sebagai usahawan yang professional. Terdapat kenyataan mengatakan bahawa faktor jenis kerjaya keluarga berkait rapat dengan kecenderungan ahli keluarga yang lain untuk menjadi usahawan. [18].

Temu bual yang dibuat dalam satu kajian mendapati kesan kerjaya keluarga sebagai usahawan menggalakkan ahli keluarga yang lain meminati dan menceburkan diri dalam bidang yang sama [3]. Kerjaya keluarga dalam keusahawanan mempunyai pengaruh dalam menentukan kesinambungan perniagaan yang mana kebiasaannya sesuatu perniagaan akan diwarisi oleh ahli keluarga yang lain terutamanya kepada anak. Justeru itu, terdapat kemungkinan besar ahli keluarga yang lain akan membuka cawangan perniagaan baru berasaskan perniagaan induk yang dimulakan oleh ibu dan bapa mereka.

Menurut Rosni Zamuddin dan Norfazila Abu Bakar [21], jika terdapat seorang ahli keluarga yang berjaya dalam sesuatu bidang maka ahli keluarga yang lain akan turut terpengaruh untuk bekerjaya seperti individu yang telah berjaya. Seterusnya situasi persekitaran keluarga ketika anak-anak yang masih bersekolah ataupun telah memasuki usia remaja boleh menjadi faktor penyebab kepada idea dan pemilihan kerjaya apabila telah dewasa. Perkara ini juga berlaku dalam konteks dunia pendidikan dan pembelajaran. Hasil dapatan kajian Rosni Zamuddin dan Norfazila Abu Bakar [21] menunjukkan keluarga menjadi faktor pendorong kepada anak-anak untuk bekerjaya sebagai usahawan.

Kajian oleh Yusof Boon dan Sapiah Bohari [25], hanya 45.8 % ibu bapa yang telibat dalam kerjaya sebagai usahawan. Oleh itu, aktiviti ibu bapa untuk melibatkan anak dalam urusan berkaitan perniagaan keluarga atau perniagaan orang lain adalah kurang dilakukan iaitu 41.1 %. Ibu bapa juga kurang memberi perhatian untuk mendekatkan anak dalam aktiviti keusahawanan di mana sebanyak 33.6% ibu bapa bersetuju bahawa mereka jarang membawa anak untuk sama-sama berbincang berkaitan perniagaan bersama rakan kongsi atau ahli perniagaan lain.

2.2. Faktor Motivasi

Motivasi adalah satu pendorong dalaman atau luaran untuk melakukan dan mendapatkan sesuatu. Definisi tersebut menjelaskan bahawa motivasi keusahawanan adalah keinginan dan dorongan yang tinggi kepada seseorang untuk bekerjaya sebagai usahawan [24]. Khaairuddin Khalil [10] bersetuju dengan pandangan ini bahawa motivasi adalah elemen penting dalam mengenal pasti tahap keupayaan dan kecemerlangan individu. Motivasi yang kuat mampu melonjakkan semangat dan mendorong kelakuan individu untuk bertindak selari dengan cita-cita dalam fikirannya. Individu yang tidak bermotivasi sukar untuk berjuang dalam bidang yang diceburinya kerana motivasi dapat memberi kekuatan dalam pemikiran seterusnya bertindak dengan tingkahlaku yang positif. Motivasi berfungsi membakar semangat, dorongan dalaman, memberi tenaga mempengaruhi dan menjadikan tingkahlaku individu untuk bertindak seperti apa yang diimpikan [2].

Menurut Saedah [22], motivasi ialah perangsang kepada kehendak untuk berjaya atau mencapai sesuatu matlamat. Menurutnya lagi, motivasi boleh dimaksudkan sebagai pelan kejayaan individu atau dorongan untuk mengurangkan risiko kegagalan. Dalam konteks negara Malaysia, latihan bebentuk motivasi keusahawanan banyak dijalankan oleh agensi seperti Pusat Wanita Berdaya (PWB), dan Pusat Pembangunan Usahawan Malaysia. Dalam kajian yang dijalankan oleh Mohd Hassan [14], lebih separuh responden bersetuju bahawa motivasi merupakan faktor utama mereka untuk bekerjaya sebagai usahawan iaitu sebanyak 56.6%.

2.3. Faktor Minat

Kejayaan individu dalam sesuatu bidang boleh dicapai melalui minat yang positif terhadap bidang tersebut. Minat yang tinggi secara positif boleh meningkatkan keupayaan seseorang untuk mencapai matlamat yang ditetapkan. Sesuatu perkara yang dilakukan tanpa minat yang mendalam boleh menyebabkan prestasi kerja dan pencapaian seseorang individu merosot. Kejayaan seseorang usahawan boleh dibantu dengan

keupayaan dan mempunyai perasaan bersungguh-sungguh untuk mencapai objektif perniagaan [1]. Ini mengukuhkan bahawa minat amat penting dalam bidang aktiviti keusahawanan dan sering dikaitkan sebagai perkara utama untuk berjaya dalam aktiviti keusahawanan. Minat juga boleh mewujudkan kesungguhan individu untuk mempelajari sesuatu perkara yang membantu untuk membuat pilihan tepat [1].

Hasil kajian Hills dan Welsh [6] kepada 2000 orang responden mendapati bahawa 80% daripadanya mempunyai minat untuk mengambil lebih daripada satu kursus berkaitan keusahawanan. Kajian ini juga menyatakan bahawa ilmu keusahawanan seharusnya disampaikan kepada semua pelajar dengan lebih sistematis di dalam kelas. Hasil kajian Yusof Boon [25] menunjukkan majoriti responden terdiri daripada pelajar berminat untuk terlibat dalam aktiviti perniagaan berskala kecil seperti gerai penjaja. Aktiviti perniagaan berskala kecil ini dapat membantu pelajar mendapatkan pengalaman dalam perniagaan. Norfadhilah Nasharudin & Halimah Harun [19] mengatakan bahawa kebanyakan pelajar telah wujud nilai yang positif terhadap keusahawanan dan sudah mempunyai cita-cita untuk menjadi usahawan.

2.4. Faktor Persekutaran

Persekutaran merupakan keadaan sekeliling melibatkan persekitaran politik, budaya, fizikal, iklim dan komunikasi sesama manusia [12]. Ini bermaksud persekitaran meliputi pelbagai situasi yang boleh menjadi pengaruh kepada perubahan tindakan dan perkembangan individu secara langsung melalui individu lain yang berada di sekitar mereka atau secara tidak langsung melalui media masa seperti surat khabar, televisyen dan radio [17]. Dalam kajian dilakukan oleh Nooraini Othman dan Siti Soleha [17], analisis faktor persekitaran yang mempengaruhi minat menjadi usahawan mendapat peratus responden bersetuju yang tinggi iaitu 89.8%. Tidak dapat dinafikan, keadaan persekitaran berkait rapat dan boleh mempengaruhi corak kehidupan seseorang individu. Kenyataan ini selari dengan Mok Soon Sang [16] yang berpendapat masyarakat di sekitar adalah alam kepada kehidupan. Perbezaan elemen budaya dan kepercayaan telah menjadi pengaruh kepada perkembangan inividu.

3. METODOLOGI KAJIAN

Dalam kajian ini, dua buah kolej komuniti telah dipilih bagi mewakili keseluruhan populasi pelajar Sijil Teknologi Elektrik di Negeri Selangor. Dua buah kolej komuniti yang terlibat ialah Kolej Komuniti Sabak Bernam dan Kolej Komuniti Kuala Langat. Kedua-duanya dipilih kerana hanya dua kolej tersebut yang mempunyai pelajar Sijil Teknologi Elektrik di Negeri Selangor seterusnya kedua-dua buah kolej komuniti ini juga adalah lokasi kajian mewakili Kolej Komuniti Selangor. Daripada 150 orang populasi, pengkaji mendapati seramai 108 orang sampel diperlukan bagi melaksanakan kajian berdasarkan jadual Krejeie dan Morgan [11]. Namun pengkaji telah berjaya mendapatkan jumlah responden seramai 110 orang.

Kaedah persampelan rawak mudah telah digunakan oleh penyelidik dalam kajian ini kerana ia dapat memastikan setiap individu dalam populasi mendapat peluang yang sama untuk terpilih sebagai responden kajian ini [4]. Instrumen kajian menggunakan set borang soal selidik. Skala likert lima mata digunakan sebagai

format respon kepada responden untuk memilih mengikut kesesuaian jawapan mereka. Jadual 1 di bawah menunjukkan aras pengukuran yang ditetapkan oleh pengkaji yang diadaptasi daripada Mohd Najib [15].

Jadual 1 : Aras pengukuran

Skala	Skor
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Kurang Setuju
4	Setuju
5	Sangat setuju

Segala maklum balas melalui item soal selidik dianalisis dengan kaedah kuantitatif untuk menjawab soalan kajian. Kesemua data dipindahkan ke dalam perisian SPSS bagi penganalisan data. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk melihat skor min bagi data yang diperoleh daripada soal selidik. Penggunaan Skor Min dalam kajian ini adalah untuk meneliti kecenderungan responden terhadap persoalan setiap item oleh pengkaji sama ada memihak kepada kenyataan bersetuju atau tidak bersetuju. Jadual 2 merupakan interpretasi skor bagi min yang digunakan oleh pengkaji.

Jadual 2: Interpretasi skor min [20]

Julat skor min	Interpretasi
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dapatan dari min keseluruhan menunjukkan purata min bagi faktor-faktor pendorong pelajar untuk menceburkan diri dalam kerjaya keusahawanan adalah tinggi. Jadual 3 memaparkan faktor minat mendapat purata skor min tertinggi iaitu 4.02. Faktor motivasi mencatatkan purata skor min kedua tertinggi iaitu 3.97. Faktor ketiga tertinggi yang dicatatkan ialah faktor persekitaran yang menunjukkan purata nilai min 3.89.

Hasil analisis menunjukkan faktor pendorong melalui keluarga menunjukkan purata nilai min terendah iaitu 3.56. Walaupun purata kesemua min faktor pendorong pelajar menceburi bidang keusahawanan mempunyai tahap purata min yang berbeza, namun purata min setiap faktor tersebut mempunyai tahap yang tinggi kecuali faktor keluarga yang mendapat skor min sederhana.

Jadual 3 : Purata skor min faktor pendorong pelajar mencebur diri bidang keusahawanan

Faktor	Tahap interpretasi		Rank
	Purata skor min	Tahap	
Keluarga	3.56	Sederhana	4
Minat	4.02	Tinggi	1
Motivasi	3.97	Tinggi	2
Persekutaran	3.89	Tinggi	3

Faktor minat terhadap bidang keusahawanan menjadi faktor utama pelajar ingin menceburkan diri dalam keusahawanan. Kajian oleh Norfadhilah & Halimah [19] telah menyokong dapatan kajian ini di mana kebanyakan pelajar telah wujud sikap positif terhadap kerjaya keusahawanan dan sudah mempunyai cita-cita untuk menjadi usahawan. Minat pelajar terhadap keusahawanan ini didorong oleh bimbingan berterusan dan penganjuran program-program keusahawanan yang kerap kali dianjurkan di kolej komuniti.

Faktor motivasi telah menjadi faktor pendorong kedua pelajar menceburkan diri dalam bidang keusahawanan. Skor min bagi faktor ini mendapat tahap yang tinggi. Dapatan kajian ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Ahmad Zabidi [2] yang mengatakan motivasi adalah pendorong dalaman individu yang berperanan aktif untuk memberi tenaga kepada tingkah laku dan menyampaikan arahan kepada seseorang. Perkara ini juga disokong oleh kajian Mohd Hassan [14] yang mendapati majoriti responden memilih faktor motivasi sebagai faktor pendorong mereka menceburkan diri dalam bidang usahawan.

Faktor persekitaran menjadi antara faktor penting kepada pelajar untuk menceburkan diri dalam bidang usahawan. Hasil kajian memaparkan min faktor persekitaran mempunyai tahap yang tinggi. Dapatan kajian Nooraini Othman dan Siti Soleha [17] juga menyokong dapatan kajian ini apabila analisis faktor pendorong persekitaran mendapat peratusan yang tinggi. Melalui kajian ini jelas bahawa keadaan persekitaran mampu menambah minat pelajar terhadap kerjaya usahawan. Persekitaran yang meriah dengan suasana jualan dan perniagaan boleh membantu pelajar untuk menceburkan diri dalam kerjaya usahawan.

Hasil analisis kajian menunjukkan faktor pendorong keluarga hanya pada tahap sederhana dan berada pada skor min terendah berbanding dengan faktor yang lain. Ini menunjukkan faktor keluarga masih menjadi pendorong kepada pelajar untuk mencebur diri bidang keusahawanan walaupun faktor tersebut bukanlah menjadi faktor paling utama yang menjadi pilihan pelajar dalam kajian ini. Ini dipersetujui oleh kajian Rosni Zamuddin dan Norfazila Abu Bakar [21] yang menyatakan bahawa faktor pendorong keluarga dalam mendorong pelajar mencebur diri bidang usahawan mendapat tahap yang memuaskan. Kajian lain yang menyokong dapatan kajian ini ialah [7], [18], [3] yang menyatakan bahawa terdapat perkaitan yang kuat antara latar belakang keluarga dan dorongan untuk bekerjaya sebagai usahawan. Faktor keluarga yang mendapat min tahap sederhana dalam kajian ini mungkin disebabkan latar belakang keluarga itu sendiri yang tidak berpengalaman dalam perniagaan.

5. KESIMPULAN

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti faktor pelajar untuk menceburkan diri dalam bidang keusahawanan. Melalui kajian yang telah dijalankan, faktor minat menjadi faktor paling utama mendorong pelajar mencebur入 bidang keusahawanan. Ibu bapa perlu memainkan peranan dalam memberi pendedahan kepada pelajar berkaitan bidang keusahawanan yang rendah berbanding faktor lain. Kajian ini dijalankan hanya kepada pelajar Sijil Teknologi Elektrik pada Sesi Jun 2018 sahaja. Oleh itu keputusan yang diterima mungkin tidak menggambarkan secara keseluruhan terhadap pelajar kolej komuniti yang wujud daripada pelbagai bidang. Cadangan supaya pada masa hadapan kajian ini boleh dikembangkan bagi keseluruhan kursus yang terdapat di Kolej Komuniti Negeri Selangor untuk mendapat keputusan yang memuaskan dan boleh menggambarkan keputusan yang lebih menyeluruh.

RUJUKAN

- [1] Ab. Aziz Yusof dan Zakaria Yusof. *Prinsip Keusahawanan* Edisi Kedua. Prentice Hall: Pearson Malaysia Sdn.Bhd, 2004.
- [2] Ahmad Zabidi Abdul Razak, *Ciri Iklim Sekolah Berkesan: Implikasinya Terhadap Motivasi Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Malaysia, 31, 2006, pp. 3-19.
- [3] Buerah Tuggak, *Pengaruh Faktor-Faktor Demografi Terhadap Budaya Niaga Usahawan Bumiputera Muslim*, 2013, UTM.
- [4] Chua Yan Piaw, "Asas Statistik Penyelidikan". Malaysia: McGraw Hill (Malaysia) Sdn Bhd, 2006, hlm 166 – 172.
- [5] Norasmah Othman dan Jamil Ahmad, *Penilaian Program Perintis Usahawan (Ppu) Di Sekolah Rendah. Prosiding Seminar Penyelidikan Siswazah, 2010*, UKM.
- [6] Hills & and Welsch, Entrepreneurship Behavioral Intentions And Student Independence, Characteristics And Experiences, In *Frontiers Of Entrepreneurial Research*, Eds, Ronstadt et al. Wellesley, MA. Babson College, 1986.
- [7] Hisrich Peters. *Entrepreneurship* 4th Edition. Irwin McGraw Hill, New York. 2000.
- [8] Husaini Muhammad Haron dan Ahmad Khairul Anuar, *Kemahiran keusahawanan: satu kajian analisis kandungan buku-buku teks*. dalam: Seminar Kebangsaan Kemahiran Insaniah dan Kesejahteraan Sosial (SKIKS), 18- 19 Ogos, 2008, Hotel Mahkota, Melaka.
- [9] Kamus Dewan. Edisi Ketiga, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia, 2002, hlm 348.
- [10] Khaairuddin Khalil, *Keusahawanan Sebagai Kerjaya* Edisi Kedua, Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka, 2003.
- [11] Krejeie. R. V. & Morgan, D. W. , Determining Sample Size For Research: Educational And Psychological Measurement, 1970.
- [12] Lee Shok Mee, *Psikologi Pendidikan 2 Teori dan Aplikasi Psikologi Dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn Bhd, 2006.
- [13] Malisa Aini Noor A. Malek, *Kesediaan Pelajar Pendidikan Teknikal Dan Kejuruteraan Dalam Mencebur 入 Bidang Keusahawanan*. Tesis Sarjana, 2009.
- [14] Mohd Hassan Mohd Osman, *Faktor-Faktor Yang Telah Mendorong Graduan Dan Alumni UTM Mencebur 入 Bidang Keusahawanan*, Universiti Teknologi Malaysia, 2007.
- [15] Mohd. Najib Ghafar (2003). "Reka bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan". Universiti Teknologi Malaysia: Penerbit UTM, 2003.
- [16] Mok Soon Sang, *Psikologi Pendidikan untuk Kursus Diploma Perguruan Semester 3*. Subang Jaya: Kumpulan Budiman, 2002.

- [17] Nooraini Othman dan Siti Soleha Misman, *Persepsi Terhadap Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Pelajar 4spf Dalam Bidang Keusahawanan*, 2010, pp. 1-9.
- [18] Nor Aishah Buang, Asas Keusahawanan. Penerbitan Fajar Bakti, Selangor, 2002.
- [19] Norfadhilah Nasharudin & Halimah Harun, Aspirasi Kerjaya Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar Insititus Pengajian Tinggi Awam. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 2010, 35(1). 11-17.
- [20] Nunnaly, J.C., Psychometric theory Rd. 2. New York: McGraw-Hill Book Company, 1978.
- [21] Rosni Zamuddin dan Norfazila Abu Bakar, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Pelajar Tahun Akhir Terhadap Bidang Keusahawanan Di UTM*, 2010, pp. 1-10.
- [22] Saedah Siraj, Zainon Ishak dan Tunku Mohani Tunku Mokhtar, "Motivasi dalam pendidikan". Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributor Sdn. Bhd, 1996.
- [23] Sarimah Che Hassan, Norlizah Che Hassan, Nor Aisyah Buang, *Penguasaan Kemahiran Insaniah (Kemahiran Keusahawanan) dalam Kalangan Guru Sekolah di Malaysia*. Proceedings of The 4th International Conference on Teacher Education; *Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia*, 2010.
- [24] Yep Putih, Keusahawanan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, 1985.
- [25] Yusof Boon dan Sapiah Bohari, *Kesediaan Untuk Menceburi Bidang Keusahawanan Di Kalangan Pelajar-pelajar Bumiputera Tingkatan Empat Di Tiga Buah Sekolah Sekitar Skudai, Johor*, 2010, pp. 1-

KAJIAN TERHADAP TAHAP KESEDARAN KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN

Mohd Yusaini bin Mohamed Ali¹ dan Norizan binti Md Isa²

¹Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park, 09090 Kulim, Kedah

Email: yusaini@ptsb.edu.my

²Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park, 09090 Kulim, Kedah

Email: norizan@ptsb.edu.my.

Abstrak

Faktor keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan adalah fokus paling utama dalam memastikan pekerja dan persekitaran kerja dalam keadaan selamat. Implikasi daripada situasi ini maka objektif sesebuah organisasi akan tercapai. Objektif kajian adalah untuk mengenalpasti tahap kesedaran terhadap aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Sampel bagi kajian ini melibatkan 81 orang staf sokongan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB) iaitu pembantu tadbir, pembantu operasi pejabat, pembantu makmal, juruteknik dan pemandu. Dapatkan kajian dianalisa menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS)* versi 20.0. Hasil dapatan menunjukkan bahawa lebih daripada 75% daripada staf sokongan mempunyai pengetahuan dan kefahaman terhadap keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan. Namun demikian lebih daripada 50% staf sokongan tidak mengikuti latihan untuk lebih memahami situasi keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan. Dapatkan ini turut menunjukkan bahawa pihak pengurusan perlu meningkatkan lagi keutamaan dalam aspek keselamatan dan kesihatan untuk para pekerja. Seterusnya, pekerja memahami dengan baik perkara berkaitan keselamatan dan kesihatan demi memastikan tempat bekerja dijamin selamat.

Katakunci: Keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan, staf sokongan, pengurusan.

1. PENGENALAN

Ketetapan di dalam Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, menyatakan ianya meliputi seluruh pekerjaan yang ada di dalam semua sektor di Malaysia kecuali perkапalan dan tentera. Justeru bagi mereka yang berada di bawah Skim Perkhidmatan Awam perlulah mematuhiinya di mana bermula dari majikan dan sehingga kepada pekerja, mempunyai tanggungjawab masing-masing.

Adalah penting bagi sesebuah organisasi untuk terus berusaha mempertingkatkan lagi prestasi dalam memastikan terus berdaya saing dalam perniagaan masa kini. Faktor pekerja adalah penting dalam memastikan keselamatan serta kesihatan mereka terjaga. Ini menunjukkan bahawa organisasi perlu memastikan tempat pekerjaan adalah selamat. Seterusnya, organisasi juga memastikan pekerja mematuhi peraturan atau prosedur pekerjaan yang ditetapkan.

Tempat bekerja adalah selamat terutamanya dari segi peralatan dan kemudahan. Kegagalan dalam memastikan organisasi dalam keadaan selamat akan mendatangkan bahaya kepada nyawa pekerja. Sekiranya

persekitaran tempat kerja adalah tidak selamat, organisasi tersebut akan disaman atau membayar sejumlah pampasan yang besar dan ianya akan memberi kesan ke atas prestasi syarikat. Manakala sekiranya kesihatan pekerja pula terjejas akibat dari persekitaran tempat kerja yang tidak dijaga dengan baik maka prestasi organisasi juga akan turut sama terjejas. Ini menunjukkan bahawa kefahaman terhadap keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan adalah penting untuk difahami dan dipatuhi dalam memastikan sesebuah organisasi mencapai objektifnya.

2. SOROTON KAJIAN

Apabila membincangkan aspek keselamatan di tempat kerja, secara tidak langsung ianya akan berkait rapat dengan akta. Menurut Che Juhan (2012), AKKP 1994 adalah untuk melindungi pekerja, orang-orang yang berada di tempat pekerjaan daripada sebarang risiko yang membahayakan. Ini menunjukkan AKKP 1994 ini mengutamakan keselamatan, kesihatan dan kebaikan pekerja serta menyarankan pihak majikan untuk mewujudkan persekitaran kerja yang sesuai dari segi fisiologi dan psikologi mereka.

Merujuk kamus Dewan Bahasa dan Pustaka, definisi kesihatan merujuk kepada keadaan atau perihal sihat; kesegaran, waras, cergas, cerdas dan aktif. Keselamatan dan kesihatan dalam pekerjaan merupakan perkara yang berbeza antara satu sama lain, namun ianya mempunyai perkaitan yang rapat antara keduanya. Keselamatan pekerjaan merujuk kepada situasi yang berpotensi menyebabkan kemalangan dan kesihatan pula lebih kepada langkah pencegahan untuk kemalangan tersebut (Mustazer dan Ho Shu Peng, 2009). Menurut Nooraza dan Rohani (2017), keselamatan adalah berkait rapat dalam kehidupan kita sehari-hari. Keselamatan adalah penting dalam bidang kerja yang mempunyai risiko seperti dalam bidang pembinaan, industri perkilangan dan lain-lain. Samsuddin (2012) berpendapat aspek penting yang perlu diutamakan adalah berkaitan dengan pengurusan keselamatan dan kesihatan apabila terlibat dalam bidang pekerjaan yang berisiko.

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia (JKKP) yang ditubuhkan pada 1994, bertujuan agar keselamatan, kesihatan dan kebaikan pekerja terjamin, dilindungi serta diberi perhatian. JKKP juga telah menetapkan dasar agar kualiti produk, perkhidmatan, keselamatan dan kesihatan pekerjaan dipertingkatkan. Menurut Hakimi, Shahida dan Firdaus (2014), pekerja bertanggungjawab untuk mengelak dari berlaku malapetaka atau kemalangan dan majikan memainkan peranan penting untuk menguruskan hal berkaitan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. Sekiranya pekerja dan majikan tidak melaksanakan tanggungjawab masing-masing, risiko untuk berlakunya kemalangan adalah tinggi. Mengelakkan dari berlakunya kemalangan adalah mustahil, manakala bagi mencegahnya pula memerlukan komitmen yang sangat tinggi dari semua pihak. Peraturan atau prosedur yang digariskan perlu dipatuhi, Nur Fazreen (2013).

Merujuk garispanduan NADOPOD (2004), keselamatan pekerjaan dan peraturan-peraturan kesihatan menyediakan tambahan keperluan serta maklumat mengenai pemberitahuan kaedah, prosedur dan proses perlu dipatuhi oleh majikan dan pengamal perubatan dan selaras dengan kehendak Seksyen 32 Akta 514. Di samping itu, Skim Bencana Pekerjaan yang disediakan oleh PERKESO adalah untuk memberi perlindungan kepada pekerja. Menurut Anton (1989), seseorang penyelia atau pengawai yang dilantik oleh pihak pengurusan

(pengurus JKPP institusi) perlu menjadi orang tengah yang boleh menunjukkan sikap yang baik kepada pekerja. Mereka merupakan pengantara yang boleh mematuhi prosedur yang ditetapkan dan menjadi contoh kepada para pekerja bawahan.

3. METODOLOGI KAJIAN

Kajian yang dijalankan ini adalah kajian kuantitatif, maka bagi mencapai objektif kajian, pemilihan sampel kajian dan instrumen kajian perlu dilakukan dengan sebaiknya. Seramai 81 orang staf bukan akademik terlibat sebagai sampel bagi kajian ini. Mereka merupakan staf sokongan yang membantu pengoperasian dalam sistem politeknik.

Instrumen bagi kajian ini adalah soal selidik. Soal selidik ini mengandungi 4 bahagian iaitu Bahagian A: Demografi, Bahagian B : Kefahaman mengenai OSHA (Akta Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan) Serta Kewujudan Jawatankuasa Berkaitan, Bahagian C: Tanggungjawab Pengurusan dan Bahagian D : Kefahaman Tentang Amalan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Tempat Bekerja. Soal selidik yang dibangunkan adalah bersumberkan Saiful Fahmi, Mohamed Haziq, Nurul Syafirah, Rosminah, Nur Fadzerah, Nurul Haniyah dan Sharifah Mastura. Bagi memudahkan pengkaji menganalisa data, soal selidik dibina di dalam *Google Form* dan diedarkan secara atas talian kepada responden sama ada melalui *Whatsapp group* dan melalui *e-mail*.

Jadual 3.1: Skala Likert

Skala	Penyataan
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Setuju
4	Sangat setuju

Soal selidik untuk Bahagian A dan Bahagian B dibangunkan dengan memerlukan jawapan dari aneka pilihan manakala skala likert pula digunakan sebagai ukuran untuk soal selidik bagi Bahagian C dan Bahagian D. Kaedah analisa deskriptif digunakan bagi menentukan min setiap item. Skala likert yang digunakan adalah seperti dalam Jadual 3.1. Manakala bagi penentuan min pula, rujuk Jadual 3.2 dibawah.

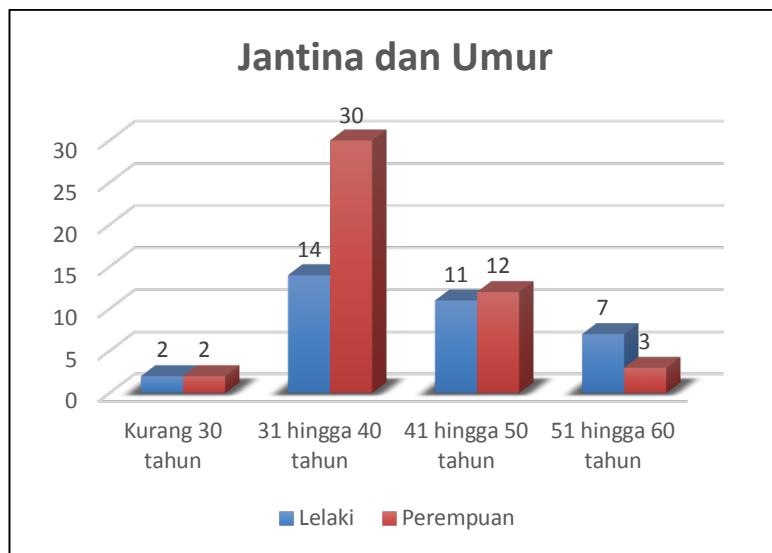
Jadual 3.2: Tahap kecenderungan skor min

Skor min	Tahap kecenderungan
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

Sumber: Jamil (2002)

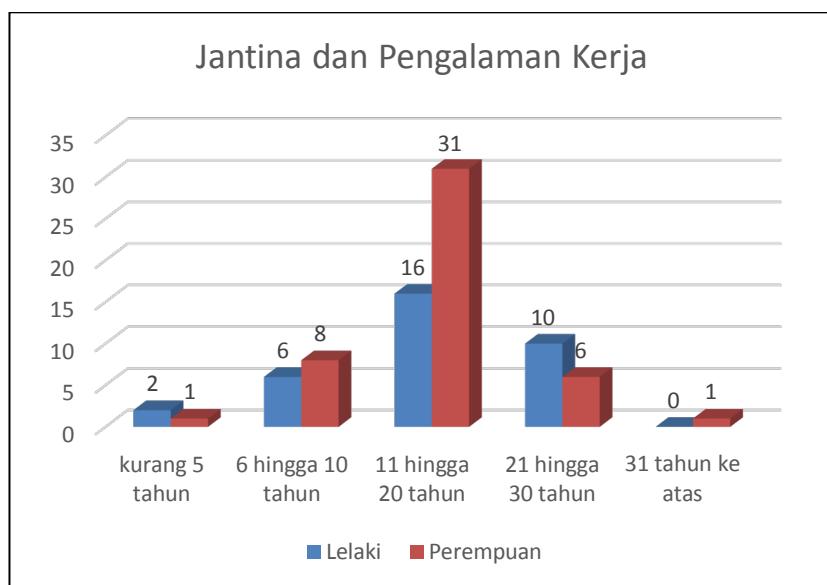
4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Rajah 4.1 menunjukkan latarbelakang responden berkaitan dengan jantina dan umur. Graf menunjukkan bilangan responden yang berumur 30 tahun ke bawah adalah paling kurang iaitu hanya 2 orang responden lelaki dan 2 orang responden perempuan. Seterusnya bagi umur diantara 31 hingga 40 tahun bilangan perempuan paling ramai iaitu 30 orang, manakala bagi lelaki seramai 14 orang. Dapatkan turut menunjukkan bahawa lelaki adalah lebih ramai daripada perempuan bagi umur diantara 51 tahun hingga 60 tahun iaitu seramai 7 orang berbanding perempuan 3 orang.



Rajah 4.1 Jantina dan Umur

Rajah 4.2 menunjukkan perkaitan di antara jantina dan pengalaman kerja responden. Hasil dapatan menunjukkan bahawa jantina bagi pengalaman kerja kurang 5 tahun hanya 3 orang sahaja iaitu 2 orang lelaki dan 1 orang perempuan. Bagi pengalaman kerja 11 hingga 20 tahun, didapati bilangannya adalah tinggi untuk kedua-dua jantina iaitu 16 orang lelaki dan 31 orang perempuan. Dapatkan awal menunjukkan bahawa ramai pekerja mempunyai pengalaman kerja yang lama iaitu mele过asi 10 tahun bekerja.



Rajah 4.2 Jantina dan Pengalaman Kerja

Jadual 4.1 menunjukkan kefahaman pekerja berkenaan dengan OSHA dan kewujudan jawatankuasa yang ditubuhkan di institusi. Hasil dapatan menunjukkan bahawa seramai 61 orang (75.3%) menyatakan tentang kefahaman tentang OSHA. Seterusnya, dapatan menunjukkan seramai 64 orang staf (79%) maklum dan mengetahui wujudnya jawatankuasa keselamatan dan kesihatan pekerjaan di PTSB. Namun demikian, seramai 43 orang (53.1%) yang masih tidak mengikuti latihan berkenaan. Dapatan awal menunjukkan bahawa lebih daripada 75% pekerja mempunyai pengetahuan berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan pekerja namun lebih daripada 50% masih tidak mengikuti latihan tersebut. Oleh itu, pihak pengurusan hendaklah mengambil tindakan yang sewajarnya bagi memastikan staf/pekerja mengikuti latihan yang berkaitan.

Jadual 4.1 Kefahaman Mengenai OSHA Serta Kewujudan Jawatankuasa JKKP PTSB

Bil	Soalan	Ya	Tidak
1	Adakah anda faham tentang OSHA ?	61 (75.3%)	20 (24.7%)
2	Adakah anda pernah mengikuti latihan berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan?	38 (46.7%)	43 (53.1%)
3	Adakah anda tahu tentang kewujudan JKKP di PTSB?	64 (79 %)	17 (21%)

Jadual 4.2 menunjukkan keselamatan dan kesihatan pekerjaan dari sudut pihak pengurusan PTSB. Hasil dapatan menunjukkan perkara yang menjadi keutamaan pihak pengurusan PTSB adalah berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan pekerjaan iaitu menunjukkan min yang tinggi iaitu sebanyak 3.41. Seterusnya dapatan menunjukkan bahawa keterbukaan pihak pengurusan PTSB berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan adalah baik iaitu min 3.01. Dapatan turut menunjukkan min yang tinggi iaitu 2.97, perbincangan diantara pihak pengurusan dan pekerja sering dilakukan. Manakala berkaitan dengan latihan didapati kurang diikuti oleh pekerja dengan min 2.67.

Jadual 4.2 Keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan keutamaan pihak pengurusan

Bil	Soalan	Min	Sisihan Piawai
1	Pengurusan memberi keutamaan kepada keselamatan dan kesihatan pekerja	3.41	0.519
2	Pengurusan selalu berunding dengan pekerja berkenaan isu OSHA	2.91	0.693
3	Pengurusan mengamalkan polisi 'pintu terbuka' berkaitan isu keselamatan	3.01	0.581
4	Saya tidak dilatih secukupnya untuk bertindak sekiranya berlaku situasi kecemasan di tempat kerja	2.67	0.725
5	Pekerja tidak jelas tentang matlamat dan sasaran prestasi keselamatan dalam organisasi	2.78	0.689

Jadual 4.3 menunjukkan kefahaman pekerja berkaitan dengan amalan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. Dapatan menunjukkan kepentingan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja adalah tinggi dengan sebanyak min 3.42. Disamping itu min adalah tinggi iaitu 3.19 berkaitan peringatan antara satu lain yang melibatkan keselamatan. Penambahbaikan berkaitan keselamatan di tempat kerja adalah penting dengan min 3.17. Peraturan dan prosedur keselamatan di PTSB memadai untuk mencegah berlakunya kemalangan dengan min 2.98 manakala pekerja turut mengetahui untuk meningkatkan aspek keselamatan dan kesihatan di tempat kerja dengan min 2.94. Pekerja yang mengetahui bahaya di tempat kerja adalah baik dengan min 3.05, mematuhi peraturan dan prosedur keselamatan dan kesihatan pekerjaan dengan baik iaitu min 3.14.

Jadual 4.3 Kefahaman Tentang Amalan Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Tempat Kerja

Bil	Soalan	Min	Sisihan Piawai
1	Saya melaksanakan tugas dengan selamat	3.14	0.411
2	Saya mematuhi tatacara keselamatan yang betul dalam melaksanakan tugas	3.11	0.474
3	Saya berazam untuk memperbaiki keselamatan di kawasan kerja	3.17	0.441
4	Saya menasihati rakan untuk bekerja secara selamat	3.19	0.422
5	Saya memahami untuk sentiasa patuh dan cuba menambahbaik aspek keselamatan dan kesihatan di kawasan kerja.	2.94	0.483
6	Saya tahu bahaya yang berkaitan ditempat kerja.	3.05	0.472
7	Saya percaya keselamatan di kawasan kerja amat penting	3.42	0.497
8	Pematuhan peraturan dan prosedur keselamatan di PTSB memadai untuk mencegah berlakunya kemalangan	2.98	0.547

Jadual 4.4 menunjukkan min keseluruhan bagi bahagian B iaitu keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan keutamaan pihak pengurusan dan bahagian C iaitu kefahaman tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat bekerja. Dapatan menunjukkan bahawa min bagi bahagian B adalah tinggi iaitu keperihatinan pihak pengurusan berkaitan dengan keselamatan dan kesihatan adalah menjadi keutamaan. Pengurusan perlu memberi ruang kepada pekerja untuk membincangkan isu-isu berkaitan keselamatan dan kesihatan. Namun demikian pihak pengurusan tidak dapat menghantar pekerja mengikuti latihan secara berterusan atau berkala kerana faktor kewangan. Walaupun pekerja memahami kepentingan keselamatan dan

kesihatan pekerjaan namun untuk mengatasi atau menangani situasi sebenar sekiranya berlaku adalah agak sukar. Dengan kata lain adalah penting untuk pihak pengurusan merancang dan melaksanakan latihan di peringkat dalaman.

Jadual 4.4 turut menunjukkan kefahaman tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja adalah tinggi iaitu dengan min 3.12 di mana pekerja memahami peraturan dan prosedur serta kepentingan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. Pekerja juga mengetahui untuk mengelak atau mengurangkan daripada berlakunya kemalangan. Situasi ini menyebabkan pekerja akan sentiasa berhati-hati semasa menjalankan kerja.

Jadual 4.4 Min Keseluruhan

Bil	Item	Min	Sisihan Piawai
1	Pengurusan memberi keutamaan kepada keselamatan dan kesihatan pekerja	2.96	0.385
2	Kefahaman tentang amalan keselamatan dan kesihatan pekerjaan di kawasan kerja	3.12	0.338

5. KESIMPULAN

Kesedaran terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan merupakan satu perkara yang tidak boleh dipandang remeh oleh setiap pekerja dan juga majikan. Kedua-dua pihak yang disebutkan mempunyai tanggungjawab masing-masing bagi memastikan persekitaran pekerjaan adalah selamat untuk semua pihak. Melalui kajian yang dijalankan ini menunjukkan staf sokongan mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap hal berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Namun, kajian ini juga menunjukkan lebih 50% staf sokongan tidak pernah mengikuti latihan berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan. Pendedahan oleh pihak pengurusan serta tahap kesedaran staf sendiri mendorong mereka bekerja dalam keadaan berhati-hati dalam memastikan semua dalam keadaan selamat.

Pengurusan juga perlu menitikberatkan hal berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan ini kerana ia juga telah termaktub di dalam Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA). Sekiranya didapati berlaku sebarang perlanggaran, pihak majikan boleh dikenakan tindakan seperti yang telah dinyatakan. Perkara berkaitan keselamatan dan kesihatan perlu disebarluaskan. Polisi keselamatan, latihan keselamatan dan jawatankuasa keselamatan perlu diwujudkan bagi memastikan semua staf dilindungi termasuk juga pihak lain yang berada di dalam Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB). Staf perlu didedahkan dengan maklumat yang tepat dan pemberian latihan yang secukupnya walaupun persekitaran tempat kerja mereka hanya di dalam pejabat kerana bahaya yang akan berlaku tidak mengira masa, tempat atau pekerjaan seseorang.

Kajian ini mencadangkan pada masa hadapan penyelidik menjalankan kajian ke atas staf akademik berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan ini. Perbezaan tentang tahap kesedaran terhadap staf akademik dan bukan staf akademik boleh dinilai. Kajian ini juga diharapkan boleh diambil maklum dan tindakan oleh pihak pengurusan PTSB dalam menambahbaik pengurusan tentang keselamatan dan kesihatan pekerjaan yang sedia ada.

RUJUKAN

Anton, T.J. (1989). "Occupational Safety and Health Management." New York : Mc Graw-Hill.

Che Juhan Negara, R. (2012). *Tahap Kesediaan Pelajar Kejuruteraan Politeknik Terhadap Keselamatan Di Dalam Bengkel*, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Sarjana

<http://www.dosh.gov.my/index.php/ms>

<https://www.perkeso.gov.my/skim perlindungan keselamatan sosial/skim bencana pekerjaan>

Guidelines on Safety and Health (Notification of Accident, Dangerous Occurrence, Occupational Poisoning and Occupational Disease) Regulations 2004 [NADOPOD]. Department of Occupational Safety and Health Ministry of Human Resources Malaysia

Jamil bin Ahmad (2002). *Pemupukan Budaya Penyelidikan Dikalangan Guru di Sekolah Satu Penilaian*. Phd. Thesis, Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

Mohd Hakimi Md Baharuddin, Shahida Mansor, Muhammad Firdaus Muhammad Sabri (2014). *Tahap kesedaran keselamatan pekerja dalam industri automotif di Malaysia*. Proceeding of the 1st International Conference on Management & Muammalah 2014 (1st IComm).

Mustazar Mansur dan Ho Shu Peng (2009). *Keberkesanan Latihan Keselamatan dan Kesihatan dalam mengurangkan kemalangan di tempat kerja*. Prosiding Perkara IV, Jilid 2 (2009) 293-324.

Nooraza binti Osman dan Rohani binti Abu Bakar (2017). *Kepakaan isu keselamatan dan kesihatan pekerjaan di kalangan pelajar Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JMTK)*, e proceeding National Innovation & Invention Competition Through Exhibition.

Nur Fazreen bin Sallehuddin (2013). *Kesedaran terhadap amalan keselamatan dalam kalangan pelajar di Makmal Kejuruteraan UTHM*, Fakulti Pendidikan Teknikal & Vokasional UTHM

Saiful Fahmi Bin mohammad, Mohamed haziq Bin Ibrahim, Nurul Syafirah Binti Munirsah, Rosminah Baharon, Nur Fadzerah Binti Abdul Rahman, Nurul Haniyah Binti Jeman, dan Sharifah Masturah Binti Andul S Kadir. *Tinjauan Kajian Mengenai Tradisi Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan Di Syarikat Malaysia Airport Berhad (Mab) Kota Kinabalu*. Universiti Malaysia Sabah.
https://www.academia.edu/37685233/AH20503_OSHA_PROPOSAL

Samsuddin Abas (2012). *Kajian terhadap kesedaran staf/kakitangan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) terhadap keselamatan dan kesihatan pekerjaan di tempat kerja*.

Siti Naqiah Mohd Shaain, Noor Razdliah Abu Bakar dan Azharuddin Hashim (2015). *Faktor-faktor yang mempengaruhi kesedaran pekerja terhadap amalan keselamatan pekerjaan: Kajian kes di sebuah syarikat logistic*, Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor (KUIS).

Utusan Online, 18 Oktober 2015, *Terengganu:146 kes kemalangan di tempat kerja*

Kajian sifat-sifat fizikal dan mekanikal Papan LVL-HDPE Komposit bebas formaldehid daripada spesies Akasia hybrid

Saliza A. Rahman¹, Emilia Enggoh² dan Nik Ahmad Farizan Nik Lah³

¹ Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, saliza@polikk.edu.my

² Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, emilia@polikk.edu.my

³ Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, farizan@polikk.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah mengenai sifat-sifat fizikal dan mekanikal papan LVL-HDPE Komposit daripada spesies Akasia hybrid. Objektif kajian ini bertujuan untuk menghasilkan papan LVL-HDPE Komposit yang bebas formaldehid serta menilai sifat-sifat fizikal dan mekanikal bagi mengetahui kesesuaian produk kejuruteraan kayu yang khususnya digunakan dalam struktur pembinaan. Isu pencemaran alam sekitar dan air terancam akibat pembuangan bahan buangan beg plastik yang berleluasa dekad ini. Masalah pelupusan plastik yang mengambil masa selama 100 hingga 500 tahun untuk dilupuskan adalah disebabkan plastik mempunyai sifat biodegradasi yang rendah. Justeru itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengatasi masalah pencemaran alam sekitar dengan menggunakan bahan plastik HDPE sebagai perekat dalam proses penghasilan papan LVL-HDPE komposit. Tambahan lagi, ia terdiri daripada 3-lapisan pada ketumpatan 560 kg/m³ dimana saiz venir Akasia hybrid adalah sama dengan saiz plastik iaitu 32 cm X 32 cm X 4 cm. Kajian mendapati bahawa sifat mekanikal papan LVL-HDPE Komposit lebih tinggi berbanding papan LVL yang menggunakan resin termoset (sampel kawalan). Nilai Modulus of Elasticity (MOE) Papan LVL-HDPE Komposit adalah 52181.24 N/mm² lebih tinggi berbanding sampel kawalan iaitu 34731.22 N/mm³. Manakala Modulus of Rupture (MOR) bagi papan LVL-HDPE Komposit lebih tinggi berbanding sampel kawalan iaitu 222.87 N/mm³ dan 147.36 N/mm³ masing-masing. Berdasarkan ANOVA One-Sample Test, didapati nilai MOE dan MOR adalah signifikan iaitu $p < 0.05$. Di samping itu, sifat fizikal papan LVL-HDPE Komposit menunjukkan produk yang dihasilkan adalah mencapai piawaian MS 1787: (Part 6): 2005. Papan LVL-HDPE Komposit menunjukkan nilai pengembangan ketebalan adalah lebih tinggi berbanding LVL sedia ada iaitu 10.4% dan 9.14% masing-masing. Namun begitu, kadar penyerapan air bagi papan ini perlu ditambahbaik kerana menunjukkan nilai serapan air adalah tinggi berbanding LVL resin termoset. Nilai dalam ujian penyerapan air mencatat nilai perbezaan peratus sebanyak 16.3% bagi kedua-dua papan. Ia disebabkan faktor ikatan dalaman antara partikel kayu dan HDPE yang bertentangan sifatnya dimana kayu adalah bersifat hidrofilik manakala plastik bersifat hidrofobik. Walaupun demikian, bagi data analisis ANOVA One-Sample Test yang diperolehi menunjukkan nilai $p < 0.05$ bagi kedua-dua ujian adalah signifikan iaitu masih boleh ditambahbaik. Kesimpulannya, LVL-HDPE Komposit menunjukkan sifat-sifat mekanikal yang lebih baik berbanding LVL sedia ada.

Kata kunci: Papan LVL-HDPE Komposit, Papan LVL-UF, High Density Polyurethane (HDPE), Papan LVL resin termoset.

1. PENGENALAN

Beg plastik merupakan bahan yang diperbuat daripada petroleum. Berdasarkan perangkaan Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan, plastik adalah bahan terbanyak iaitu 14% dalam komposisi sampah dibuang setiap hari selain sampah organik dan kertas. Plastik mempunyai sifat biodegradasi yang rendah kerana kadar pereputannya mengambil masa ratusan tahun untuk dilupuskan.

Oleh yang demikian, alternatif yang perlu dilakukan untuk menggunakan bahan beg plastik sebagai bahan mentah dalam penghasilan produk adalah langkah produktif bagi mengatasi masalah pencemaran alam sekitar yang kian terancam. Melalui penggunaan bahan plastik sebagai pengganti kepada perekat sedia ada dalam penghasilan LVL, ia akan dapat mengurangkan masalah pembuangan beg plastik, selaras dengan konsep mesra alam (eco-friendly). Kajian ini akan menjadikan plastik sebagai pengganti kepada resin termoset sedia ada agar dapat menghasilkan sebuah papan LVL - HDPE komposit yang boleh dijadikan sebagai panel dalam struktur binaan.

Papan venir terlaminasi (LVL) merupakan produk kejuruteraan yang menggabungkan teknologi pemprosesan moden bersama keindahan estetik kayu asli. Ia adalah bahan struktur berkualiti tinggi yang seragam dan kebolehlenturan yang baik membolehkan LVL sesuai untuk kegunaan produk berstruktur besar. LVL sering digunakan sebagai pelengkap kepada penggunaan kayu bergeraji pada pembinaan domestik dan sebagai alternatif yang berasaskan kayu untuk struktur keluli atau konkrit bertulang [1].

Penghasilan papan LVL - HDPE Komposit akan dilakukan bagi mengkaji sifat fizikal dan mekanikal papan LVL - HDPE komposit. Sifat fizikal yang terlibat termasuklah ujian pengembangan ketebalan dan ujian penyerapan air. Manakala, sifat mekanikal yang dijalankan adalah ujian lenturan statik.

Akasia hybrid merupakan penghibridan antara Akasia mangium dan Akasia auriculiformis melalui kaedah persilangan. Kelebihan utama Akasia hybrid adalah ia merupakan spesis yang cepat tumbuh berbanding kedua-dua spesis (Akasia mangium dan Akasia auriculiformis). Objektif kajian ini adalah untuk menghasilkan papan LVL-HDPE Komposit dan mengkaji sifat-sifat fizikal dan mekanikal papan LVL-HDPE Komposit dan analisa data dijalankan dengan menggunakan SPSS Versi 19.0 [2].

2. BAHAN DAN METODOLOGI

2.1. Papan LVL-HDPE Komposit

Bahan utama yang digunakan di dalam kajian ini ialah venir daripada spesies Akasia hibrid dan plastik High-density Polyethylene (HDPE). HDPE adalah hasil daripada pengumpulan lebihan daripada pasaraya termasuklah pengumpulan sisa-sisa plastik yang terdapat di persekitaran Politeknik Kota Kinabalu manakala venir Akasia hibrid diperolehi di ladang SAFODA, Ulu Kukut dan proses penghasilan venir Akasia hibrid di kilang Cymao, Sandakan.

2.2. Proses Penghasilan Papan LVL-HDPE Komposit

Menurut Abdul Khalil (2004), LVL yang dihasilkan mempunyai beberapa lapisan kayu venir yang dilaminasikan bersama dengan ira yang tersusun sepanjang produk. Dalam kajian ini, venir yang digunakan dalam penghasilan LVL ini diperbuat daripada venir kayu Akasia hibrid.

Venir dipotong mengikut ukuran skala makmal iaitu yang panjang 32 cm X lebar 32 cm X tebal 4 cm. Saiz venir Akasia hibrid adalah sama dengan saiz plastik dengan ketebalan 1.30 mm dan 0.04 mm masing-masing. Pemilihan venir dilakukan secara teliti di mana lapisan atas (face) dan lapisan bawah (back) perlu menggunakan lapisan venir yang berkualiti dimana ia tidak mempunyai kecacatan pada permukaan venir manakala bahagian teras (core) adalah menggunakan venir yang berkualiti rendah dan kecacatan semulajadi masih sesuai digunakan.

Proses pengeringan venir dijalankan menggunakan ketuhar pengeringan pada suhu 103°C selama satu 1 jam sahaja untuk mencapai kandungan lembapan sebanyak 9%. Kandungan lembapan venir ditentukan menggunakan rumus kandungan lembapan seperti dalam Rumus 1.

$$MC = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \text{Rumus 1}$$

Dimana,

- MC = Kandungan lembapan
- B₁ = Berat akhir (g)
- B₂ = Berat awal (g)

Seterusnya, venir digred semula sebelum penyusunan venir membentuk bilet LVL. Venir berkualiti rendah akan dijadikan teras LVL manakala venir berkualiti tinggi akan diaplikasikan sebagai muka LVL.

Sebelum proses penyusunan dijalankan, proses pengiraan penggunaan plastik HDPE dilakukan menggunakan formula berikut:

Langkah 1:

Tentukan nilai isipadu venir dan plastik dan isipadu Papan LVL-DHPE Komposit

$$I = P \times L \times K \quad \dots \dots \dots \text{Rumus 2}$$

Dimana,

- I = Isipadu (cm³)
- P = Panjang (cm)
- L = Lebar (cm)
- K = Ketebalan (cm)

Langkah 2:

Tentukan jisim Papan LVL-DHPE Komposit berdasarkan sasaran ketumpatan yang telah ditetapkan mengikut skala makmal (g/cm³).

$$B = K \times I \quad \dots \dots \dots \text{Rumus 3}$$

Dimana,

- B = Isipadu (cm³)
- K = Ketumpatan (g/cm³)
- I = Isipadu (cm³)

Langkah 3:

Tentukan nisbah venir dan HDPE berdasarkan nilai isipadu Papan LVL-HDPE Komposit

$$N = \frac{I_{HDPE}}{I_{Venir}} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \text{Rumus 4}$$

Dimana,

N = Nisbah (%)

I_{HDPE} = Isipadu plastik HDPE (cm³)

I_{Venir} = Isipadu venir(cm³)

Langkah 4:

Tentukan berat venir dan plastik HDPE

$$b = N \times B \quad \dots \dots \dots \text{Rumus 5}$$

Dimana,

b = Berat venir atau plastik (g)

N = Nisbah venir atau plastik (%)

B = Berat Papan LVL-HDPE Komposit (g)

Proses penyusunan venir dilakukan secara manual dengan menggunakan 3 lapisan venir Akasia hybrid berjisim 399.36 g dan plastik HDPE berjisim 4.56 g berdasarkan pengiraan dalam Rumus 5. Penyusunan dilakukan secara selari pada arah ira berdasarkan kaedah penyusunan LVL dan plastik HDPE yang berfungsi sebagai perekat menggantikan resin thermoset diletakkan dibahagian atas dan bawah teras.

Proses seterusnya adalah proses penekanan panas dijalankan ke atas bilet yang telah siap disusun menggunakan suhu penekan panas pada 160°C selama 8 minit kemudian melalui proses penekanan sejuk selama 5 minit selama 24 jam sebelum pemotongan supaya permukaan kayu tidak menggeleding semasa proses pemotongan sampel dijalankan. LVL menggunakan resin thermoset dihasilkan untuk dijadikan sebagai sampel kawalan dengan menggunakan resin urea formaldehid.

Proses pemotongan Papan LVL-HDPE Komposit dilakukan di Bengkel Pertukangan Kayu, Politeknik Kota Kinabalu menggunakan mesin radial arm saw mengikut kaedah pemotongan piawaian BS EN 326-1:1994 bagi ujian sifat-sifat fizikal dan mekanikal dijalankan. Proses penghasilan Papan LVL-HDPE Komposit ditunjukkan dalam Rajah 1.



RAJAH 1 : Proses Penghasilan Papan LVL-HDPE Komposit

2.3. Ujian Sifat – Sifat Fizikal dan Mekanikal Papan LVL-HDPE Komposit

Papan LVL-HDPE Komposit yang dihasilkan adalah papan 3 lapisan veneer direkat dengan plastik HDPE sebanyak 5 sampel. Bagi ujian fizikal ia terdiri kepada dua ujian iaitu ujian pengembangan ketebalan dan ujian penyerapan air sebanyak 30 sampel. Ujian pengembangan ketebalan diukur berdasarkan ketebalan sampel

manakala ujian penyerapan air diukur melalui berat sampel. Sampel kajian ini yang bersaiz 50mm X 50mm direndam selama 24 jam pada suhu bilik. Manakala, ujian mekanikal ialah ujian kekuatan lenturan. Sebanyak 20 sampel yang berukuran 170 mm X 50mm diuji mengikut piawaian MS1787: PART 10:2005 menggunakan mesin IMAL IB600. Melalui ujian lenturan statik, nilai Modulus of Elasticity (MOE) dan Modulus of Rupture (MOR) diperolehi.

3. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1. Data Ujian Fizikal papan LVL-HDPE Komposit

Berdasarkan kajian ini, didapati Papan LVL-HDPE Komposit mudah menyerap air dan dimensi kestabilan adalah kurang baik berbanding LVL menggunakan resin termoset. Hal ini dapat dibuktikan dalam Jadual 1 dimana ujian pengembangan ketebalan bagi Papan LVL-HDPE Komposit adalah lebih tinggi berbanding LVL sedia ada iaitu 10.4% dan 9.0% masing-masing. Walau bagaimanapun, ia masih mencapai piawaian MS 1787: (Part 6): 2005. Bagi ujian penyerapan air, papan LVL-HDPE Komposit adalah sebanyak 76.9% lebih tinggi berbanding LVL sedia ada iaitu hanya bernilai 60.6% dengan kadar nilai perbezaan peratus sebanyak 16.3% bagi kedua-dua papan. Bagi keperluan industri, nilai minima untuk pengembangan ketebalan kurang dari 16% dan serapan air mesti kurang daripada 60% [3].

Jadual 1 Perbandingan Purata Ujian Pengembangan Ketebalan dan Ujian Penyerapan Air LVL-HDPE Komposit dan LVL Resin Termosetting

Jenis Komposit	Ujian Pengembangan Ketebalan (%)	Ujian Penyerapan Air (%)
LVL – HDPE Komposit	10.14	76.9
LVL Resin Termoset	9.0	60.6
Kadar perbezaan purata	1.14	16.3

Namun begitu, Jadual 2 menunjukkan data analisis ANOVA One-Sample Test yang diperolehi adalah signifikan bagi kedua-dua ujian iaitu menunjukkan nilai $p < 0.05$ maka ia masih boleh ditambahbaik. Oleh yang demikian, Papan LVL-HDPE Komposit tidak mencapai keperluan industri dari segi sifat pengembangan ketebalan namun begitu perlu ditambahbaik dari segi menambahkan peratus plastik HDPE dalam proses penghasilan Papan LVL-HDPE Komposit.

Jadual 2 ANOVA One-sample Test bagi Ujian Pengembangan Ketebalan dan Ujian Penyerapan Air
One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
TS	9.272	29	.000	10.37667	8.0879	12.6655
WA	28.399	29	.000	76.94667	71.4052	82.4882

Dimana;

TS = Pengembangan ketebalan

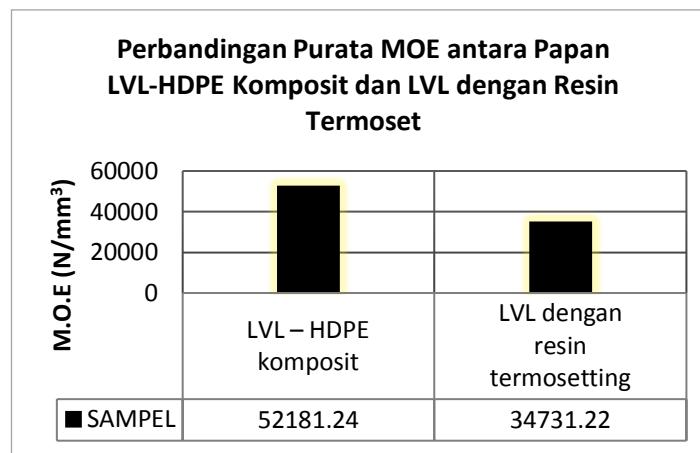
WA = Penyerapan air

Peratus penggunaan plastik HDPE mempengaruhi kadar serapan air ke dalam papan yang dihasilkan kerana semakin banyak plastik HDPE yang digunakan sebagai resin, semakin banyak ia meresap masuk ke dalam rongga venir [4]. Menurut Chang et. al. (2016), kadar penyerapan air bagi papan lapis yang direkatkan dengan plastik HDPE adalah lebih tinggi berbanding papan lapis yang menggunakan resin termoset.

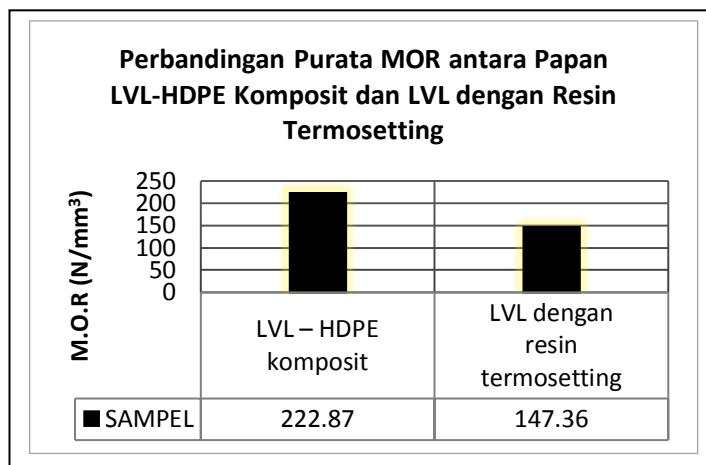
Di samping itu, ia disebabkan faktor ikatan dalaman antara partikel kayu dan HDPE yang bertentangan sifatnya dimana plastik bersifat hidrofobik manakala kayu adalah bersifat hidrofilik [3]. Oleh yang demikian, secara keseluruhannya sampel ini boleh mencapai piawaian sekiranya penambahbaikan dilakukan dengan menambah agen gandingan seperti Titanate[6].

3.2. Data Ujian Mekanikal Papan LVL-HDPE Komposit

Kajian sifat mekanikal yang dijalankan ke atas Papan LVL-HDPE Komposit menunjukkan kekuatan lenturan adalah lebih tinggi berbanding LVL resin termoset. Berdasarkan Rajah 2, nilai MOE bagi Papan LVL-HDPE Komposit adalah sebanyak 52181.24 N/mm³ manakala 34731.22 N/mm³ bagi papan LVL sedia ada. Bagi nilai MOR seperti Rajah 3, Papan LVL-HDPE Komposit juga lebih tinggi berbanding Papan LVL resin termoset dengan nilai perbezaan sebanyak 75.51 N/mm³.



Rajah 2: Perbandingan Purata MOE antara Papan LVL-HDPE Komposit dan LVL Resin Termosetting



Rajah 3: Perbandingan Purata MOR antara Papan LVL-HDPE Komposit dan LVL Resin Termosetting

Hal ini dapat dibuktikan dalam Jadual 3 dimana nilai MOE dan MOR bagi Papan LVL-HDPE Komposit adalah signifikan iaitu nilai $p < 0.05$. Dapat disimpulkan bahawa Papan LVL-HDPE Komposit mempunyai potensi yang tinggi berbanding LVL yang menggunakan resin termoset seterusnya dapat mengurangkan kos pembuatan LVL untuk kegunaan struktur besar dalam pembinaan.

Jadual 3 ANOVA One-sample Test bagi Ujian Kekuatan Lenturan

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
MOE	68.027	19	.000	52181.23450	50575.7479	53786.7211
MOR	47.688	19	.000	222.87200	213.0902	232.6538

Dimana:

MOE= *Modulus of Elasticity*

MOR= *Modulus of Rupture*

4. KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini membuktikan bahawa Papan LVL-HDPE Komposit mempunyai potensi dijadikan sebagai panel struktur binaan berbanding papan LVL sedia ada yang mengandungi unsur formaldehid yang bahaya kepada kesihatan manusia. Isu pembuangan plastik yang semakin membimbangkan dapat diatasi dengan menggunakan plastik HDPE sebagai resin dalam pembuatan papan komposit. Disamping itu, kos pembuatan LVL khususnya dapat dikurangkan kerana hanya menggunakan bahan buangan plastik sebagai perekat. Kadar lenturan yang lebih tinggi berbanding LVL sedia ada menjadikan Papan LVL-HDPE komposit berpotensi untuk kegunaan struktur besar dalam bidang pembinaan.

Namun begitu, penambahbaikan penghasilan Papan LVL-HDPE komposit yang lebih stabil dan kalis air perlu dipertingkatkan dengan menambahkan bahan aditif supaya dapat memperbaiki ikatan dalaman antara kayu dan plastik. Tambahan lagi, nisbah pencampuran plastik dan partikel juga perlu dititikberatkan agar Papan LVL-HDPE komposit yang dihasilkan mempunyai kadar penyerapan air yang baik serta mencapai keperluan industri.

5. PENGITIRAFAN

Kajian ilmiah ini berjaya dilaksanakan atas kerjasama daripada Ladang SAFODA, Ulu Kukut atas sumbangan kayu Akasia hyrid dan proses penghasilan venir Akasia hibrid di kilang Cymao, Sandakan. Disamping itu, saya mengucapkan terima kasih kepada pelajar projek akhir sesi Jun 2017 atas jasa sebagai penyumbang data dan menyediakan laporan bertulis mengikut jadual yang ditetapkan. Ia terdiri daripada 4 orang pelajar iaitu Azrie Burhan, Siti Nursela Binti Abdurrachman, Rafidah Binti Ramli dan Shakila Amanda Binti Ag Biting. Terima kasih atas sumbangan dan kerjasama kalian.

RUJUKAN

- [1] Abdul Khalil Shawkataly & Rokiah Hasyim. 2004. "Komposit Panel," Papan Venir Terlaminasi. 117 - 123. Universiti Sains Malaysia.
- [2] Anonymous, 2012. IBM SPSS Statistics for Windows Version 19.0 Armonk.
- [3] Kristoffer Segerholm. 2012. Characteristic of Wood Plastic Composites Based on Modified Wood. Published in ISBN 0349-5752.
- [4] Azman Jaafar dan Ahmad Shakri Mat Seman. 2009. Kajian Sifat Mekanikal Papan Serpai Berlapis yang Mengandungi Habuk Kayu Gergaji. Journal of Science and Technology ISSN : 2229-8460.
- [5] Upahdhyaya P., Garg M., Kumar V., Nema A.K. (2012). The effect of water absorption on mechanical properties of wood flour/wheat husk Polypropylene Hybrid composite. Material Sciences and Application, Vol 3: 2012, Ms. 317-325
- [6] Chaw Chaw Sein & Ralph Mitlohner. 2011. "Acacia hybrid :ecology and silviculture,"
http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BCIFOR1104.pdf 11/3/2017

The Design and Development of EC-Sol Generator

Ninie Farahana Binti Kamarulzaman¹, Noor Azlyn Binti Ab Ghafar²

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Kota Kinabalu,

Email: niniefarahana@polikk.edu.my

²Multimedia and Instructional Unit, Politeknik Kota Kinabalu,

Email: noorazlyn@polikk.edu.my

ABSTRACT

Conventional generators are heavy, noisy and produce a loud sound. It also need high maintenance and use fuel to generate the electricity. It also add to air pollution due to the fumes produced by the conventional generators. Solar power has been important nowadays because of its reliability and efficiency of use. The idea is to design and develop an Eco-Solar (EC-SOL) generator that can provide an AC and DC power supply. The design and fabrication of a portable solar generator is concerning the contribution of good ergonomic design and portability factor. The solar generator can generate an electricity for basic human needs and specifically has a potential to replace the fuel generator that widely used by hawkers at night market. It also equipped with a temperature sensor that will automatically on and act as a cooling system when the temperature level is high. The design of a solar generator comes with 2 wheels which can be rotate 360 degree, LED screen to display battery level and time and a flash light for night used. The system also has a backup battery to store the extra charge to provide longer energy supply. The cost for the project will be emphasizing on low cost to produce so that it will be affordable to be installed for every home. Moreover, the design of the low cost solar power generator will be convenient to be carried around to places where availability for electricity is an issue.

Key Words: electricity, solar power, generator

1. INTRODUCTION

Conventional generator has been used widely in the business industries and night market. So the ideas are to solve the certain problems that occurs in daily life. Project EC-SOL is a based type generator which is used to store power supply and portable for user. This based generator comes in two type of recharging method which is the solar charge and AC charge. This project also helps to make life easier for outdoor junkies and activities. The main problems with the conventional generators are noisy and they need petrol or diesel to generate electricity. Conventional generator also add to air pollution due to the fumes produced and heavy to carry around. So the solution to this problems are to design and develop an Eco-Solar (EC-SOL) generator that can provide an AC and DC power supply. It is more convenient to have a portable generator that is capable of providing power, recharging by itself, has an environmental friendly, and is convenient to bring or carry around.

2. LITERATURE REVIEW

The EC-SOL Generator is used for commonly outdoor activities and can be an emergency alternative energy for examples: camping, travelling, deep forest areas or for the power emergency. In the condition of

travelling, sometimes user face difficulties in finding energy supply solution. Hence, the prototype of EC-SOL Generator is design to be easy to use and portable for the user during camping or any activities without have to worry the running out of the electric power as this prototype uses solar to convert sunlight to electric energy that will be stored in the rechargeable battery. In addition, the solar panel including the bag case are waterproof. This bag is also equipped with hard and lightweight aluminium shell case so that prototype used will not be easily damaged. The rechargeable batteries store inside the case and it can also act as a source of electricity power for charging any small electronic device during night or on cloudy day.

2.1. PREVIOUS STUDY/PRODUCT REVIEW

In this chapter, product review made is to review about the other existing the EC-SOL Generator design on the market that is important in order to determine what the product function really is and find out how it performs as well as identify its advantages for each and then compare with the other products that have been reviewed already. In this process, current designs in the market now is researched in order to gain information that could help create and improve this final project.

2.2. TYPES OF GENERATOR

There are a few types of portable generator that exist today in the market. Each of the portable generator have different concept, design and their function as well as how it performs based on its ability to stand in a short time and the safety that is involved. Table 1 lists the comparisons of generators that widely available in the markets:

Table 1: Comparisons of Product

Products	Characteristics
i. Yamaha EF2000iSv2 Generator	<ul style="list-style-type: none"> • Weight - 44lbs • Super quiet: 51-61 dabs • Has the longest emissions compliance period
ii. WEN 56200i Generator	<ul style="list-style-type: none"> • Weight - 48lbs • Less than half of the price of the Yamaha
iii. Honda EU3000iS Generator	<ul style="list-style-type: none"> • Quietest in its class: 49-58dBA • Can purchase optional frame with wheels for easier maneuverability
iv. Rangy KIT-FIREFLY 20W All-in-One Generator Kit	<ul style="list-style-type: none"> • 12 pounds • Convenient handle-and -plug • All in one solar set up
v. Goal Zero Yeti 400 Solar Generator	<ul style="list-style-type: none"> • Modest battery • Back-lit-screen with easy to read • Can charged at wall socket and solar panel

3. METHODOLOGY

In designing and fabricate the EC-SOL generator, a flow chart of method needs to be used to design and build the EC-SOL generator. First of all, a process planning has to be charted out. This chart is used as a guideline to be followed, so that the final product meets the requirement and time could be managed perfectly. This process will determine the efficiency of the project to be completed. Regulating and analysis these steps very important as each of it has its own criteria to be followed. Figure 3.1 show the flow process of making the Ec-Sol Generator.



Figure 3.1: Flow process of solar generator

3.1. DESIGN CONCEPT

A design concept is a process to get the variations of design and will choose what design is good to be constructing. The idea choosing design shown in the drawings or using CATIA software. This is to conclude the research information and decomposition characteristics that need to exist in the product design.

3.1.1.FIRST DESIGN CONCEPT

The characteristics of first concept as shown in Figure 3.2 are that the EC-SOL Generator are can be use wide in space. The surface of the solar is flexible and can be folded and can be in store in the other side of the case. This prototype is lightweight and folded to be carrying around. It needs one person to handle it. This design is suitable to be used in any location such as camping side or even urban area.

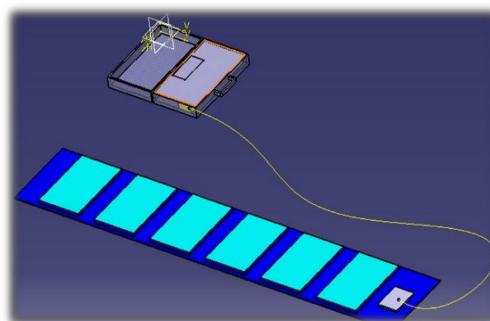


Figure 3.2: First Design Concept

3.1.2.SECOND DESIGN CONCEPT

The characteristics of second concept are square case with a fix solar panel that can be open using hinges. It had 3 solar panel totals. This prototype needs more costs. The legs of EC-SOL Generator be open and lock. For overall, this table cannot be folded and it must be carry in manually. The prototype is heavy and not suitable

to be carrying around. Figure 3.3 shows the prototype.

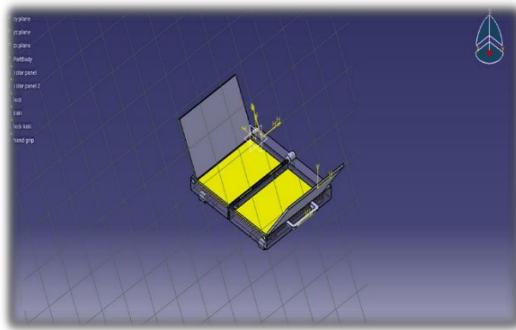


Figure 3.3: Second Design Concept

3.1.3. THIRD DESIGN CONCEPT

The characteristics of the Third concept as shown in Figure 3.4 are basic concept as a common portable solar panel that exists. It have 2 solar panel and can be folded. The legs can be easily detachment and put together back. Other than that, this prototype use light material so that it light and can be carry to anywhere. However, this concept is simpler. It is not reliable for charging because it has only 2 solar panel only make it getting lower input.

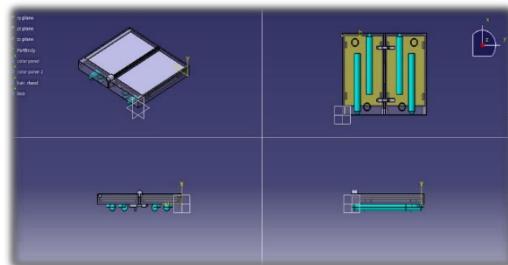


Figure 3.4: Third Design Concept

3.1.4. FOURTH DESIGN CONCEPT

The EC-SOL Generator can be use wide in space Figure 3.5. The surface of the solar is flexible and can be folded and can be in store in the case. This prototype is compact, lightweight and portable to be carrying around. It needs one person to handle it. This design is suitable to be used in any location such as camping side or even urban area. And has a balance weight distribute.



Figure 3.5: Fourth Design Concept

3.2. DESIGN SELECTION

Selection of design is one very important step in determining the outcome of a project. With this selection of design, we can achieve the objective of the project. In the selection of a project design, there is a feature or concept to be taken before carrying out of construction work on project.

Table 3.1: Design comparison

STRUCTURE	ADVANTAGE	DISADVANTAGE
Sketch 1 (First Design Concept)	<ul style="list-style-type: none"> EC-SOL are flexible and be foldedLight to be carried solar are portable 	<ul style="list-style-type: none"> The EC-SOL need to be assemble by hand
Sketch 2 (Second Design Concept)	<ul style="list-style-type: none"> Leg can be folded Solar panel are fix with case 	<ul style="list-style-type: none"> Heavy to carry by hand Not suitable to be carried around Can only be charge direct under the sun
Sketch 3 (Third Design Concept)	<ul style="list-style-type: none"> Leg can be easy put simple by detachable Less weight small size 	<ul style="list-style-type: none"> Solar input low Less solar panel for high input
Sketch 4 (Fourth Design Concept)	<ul style="list-style-type: none"> Easy to carry around because of lightweight. Can be used on flat and uneven surfaces without any problems 	<ul style="list-style-type: none"> Cannot resist waterproof when raining.

3.3. PROTOTYPE CONSTRUCTION

In this prototype construction process, too many procedures that have to follow. There is procedure that has to follow to build prototype construction. Prepared all material and tool that will be use.

- Cut work piece and drilling hole that will be used with the dimension that has been set up.
- Use rivet to combine all the part and fix.
- Build a prototype with specification that has been setup.
- After that, the components like solar controller, LED light, battery and other components are being assembly at the position that has been setup.

Figure 4.1 show the EC-Sol Generator that has been successfully created and developed from this project.



Figure 4.1: EC-SOL Generator

4. RESULT AND DISCUSSION

This generator is unlike its predecessor such as the conventional generator where it uses more mechanical equipment and also liquid type of refilling for the fuel in the tank. Due to this method, this conventional generator releases air pollution and also noise pollution from the running motor in the generator. It turns out, this EC-SOL generator manage to surpass out initial target which is to remain silent and environmentally friendly to its surrounding area in place. Due to the method use is different from the conventional generator that releases pollution, this generator uses two method of charging which is by solar energy to charge its battery and also through an AC charger. Its medium weight allows the user to carry it with ease and drag it around just like a luggage bag in the airport. It's not as heavy as the conventional generator where it needs to 3 people to carry it and move it from one place to another. As to this also, the material used on the main parts of this project was an acrylic type 4mm with a 2.5m x 2.5m size.

As for the final result, all the main objectives for this project have been successfully achieved. This eco-solar generator can provide an AC and DC power supply for the purpose of daily uses and it is lighter to bring or carry around. It also acts as an environmental friendly portable solar generator.

5. CONCLUSION

The EC-SOL Team has gain new knowledge and also a lifetime experience which may increases our abilities and sharpen our skills on hands on application and apparatus. As for the new knowledge gain from this project are the used of the Arduino program and its components such as the Arduino mega 2056, temperature sensor DHT 22, B24 voltage Sensor ,DS1307 RTC, ACS172 current sensor and the AC voltage sensor, LM358 V8, and also including the 2.4" TFT screen display by Adafruits. These are the component and programs used for making this project a successful attempt in creating the EC-SOL generator. Some of the suggestions can be used for the next coming improvements such as using a waterproof material which could be cover the entirely luggage generator and replacing an AC to DC voltage supply by using a variable voltage rectifier.

REFERENCES

- [1] Photovoltaic-Safety Issues, [http://www.azom.com/details.asp? Article ID =1122](http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=1122).
- [2] Alasdair Cameron (2011) Tracking The Market:Focus on the Concentration Photovoltaics Sector.Renewable Energy World Magazine,Penn Well, July – August 2011.4(14).pp 301-323.
- [3] Ali Sayigh, “Worldwide Achievement in Renewable Energy”, Renewable Energy, 2008/2008, pp. 9-15, Official publication of the World Renewable Energy Network.
- [4] BhubaneswariParida, S. Iniyan and RankoGoic (2011) . Review of Solar Photovoltaic Technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15,pp. 1625–1636.
- [5] A. Luque, S. Hegedus. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Wiley. pp 88-93.
- [6] Steve Griffiths, Published Wed. 29 May 2013.<http://www.arabnews.com/news/453251>, accessed March 31, 2014

PEMBANGUNAN SISTEM DAN APLIKASI BLITZ CAR

Suhana Binti Ismail¹, Khairi Hazmi Bin Md Abd Razak², Husnal Daniel Bin Husnal Taufik³

Politeknik Mersing Johor, Jalan Nitar 86800 Mersing Johor.

Email: suhana@pmj.edu.my

Politeknik Mersing Johor, Jalan Nitar 86800 Mersing Johor.

Email: khairi.hazmi956@gmail.com

Politeknik Mersing Johor, Jalan Nitar 86800 Mersing Johor.

Email: danielhusnal97@gmail.com

ABSTRAK

Blitz merupakan satu sistem dan aplikasi android yang dibangunkan untuk membantu pengurusan penyewaan kereta sewa kepada pelanggan. Ia juga dibangunkan bagi memudahkan pengusaha kereta sewa menguruskan kedai mereka dengan memastikan tempahan oleh pelanggan diurus dengan sistematik. Melalui sistem dan aplikasi ini, pelanggan boleh mencari maklumat berkaitan dengan jenis kereta serta kadar sewaan mengikut hari. Pelanggan juga boleh terus membuat tempahan secara digital dengan mudah. Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan *Sublime Text 3* sebagai platform untuk pengaturcaraan dalam mereka bentuk sistem. Manakala *Firebase* digunakan sebagai platform pengurusan pangkalan data, storan fail dan *hosting* dalam pembangunan sistem dan aplikasi android. Perisian Android Studio 3.0.2 digunakan dalam pembangunan aplikasi android. Bahasa pengaturcaraan *JavaScript* pula digunakan dalam platform *Firebase* tersebut. Kesimpulannya sistem dan aplikasi ini mudah digunakan dimana sahaja, menjimatkan masa pelanggan serta membantu memberikan maklumat kepada pelanggan.

Kata kunci: Sistem, Aplikasi, Kereta sewa

1. PENGENALAN

Dalam era pemodenan ini, pengangkutan menjadi satu keperluan utama bagi masyarakat yang tinggal di kawasan bandar dan pinggir bandar di setiap penjuru dunia. Kereta merupakan salah satu jenis pengangkutan yang menjadi pilihan kepada masyarakat disebabkan ciri-cirinya seperti mudah dipandu, boleh memuatkan penumpang antara 3-5 orang dan ini memberikan kelebihan kepada penggunanya. Bagaimanapun tidak semua orang berkemampuan untuk memiliki kereta. Disebabkankekangan tersebut, maka terwujudnya perniagaan kereta sewa dan kini menjadi trend terutama di bandar-bandar besar. Perniagaan ini menjadi saluran sebagai sumber pendapatan kepada sesebuah keluarga. Seiring dengan perkembangan teknologi, perniagaan kereta sewa juga menghadapi kesan perubahan tersebut. Menurut Nur Yuhainis dan Shuhymee (2017) menyatakan bahawa penggunaan ICT merujuk kepada aktiviti mengumpul, memproses, mengguna dan menghantar maklumat secara elektronik melalui penggunaan teknologi yang membenarkan proses komunikasi [1]. Selaras

dengan kemajuan teknologi, maka sistem dan aplikasi menjadi pengantara bagi memudahkan pengguna mengakses dan mendapatkan perkhidmatan dengan segera. Antara faktor yang didapati memenuhi keperluan efektif penggunaan ICT dalam perniagaan adalah mudah digunakan, usahawan merasakan perbezaan yang ketara setelah menggunakan ICT dan akhir sekali penyampaian maklumat lebih efektif dengan bantuan ICT [2]. Perkembangan teknologi menyokong perkembangan ekonomi negara. Subsektor ICT adalah salah satu penggerak dan penggoncang ekonomi Malaysia. Walaupun telah melalui pertumbuhan yang pesat, namun masih mempunyai potensi besar untuk inovasi dan perkembangan [3].

2. PERNYATAAN MASALAH

Perniagaan penyewaan kereta sudah lama bertapak di Malaysia. Namun proses penyewaan ini memerlukan masa yang lama antara pelanggan dengan pengusaha kereta sewa. Dengan menggunakan kaedah manual, kekurangan maklumat serta kaedah pengiklanan yang kurang efektif menjadikan proses penyewaan menjadi rumit. Ditambah pula dengan proses tempahan yang memerlukan pengguna menghantar salinan dokumen yang banyak untuk membuat sesuatu tempahan. Ia juga menyukarkan pengguna untuk membawa semua salinan dokumen yang diperlukan. Melalui tinjauan juga didapati terdapat sedikit sahaja aplikasi yang dibangunkan di dalam pasaran berkaitan dengan penyewaan kereta sewa.

3. OBJEKTIF

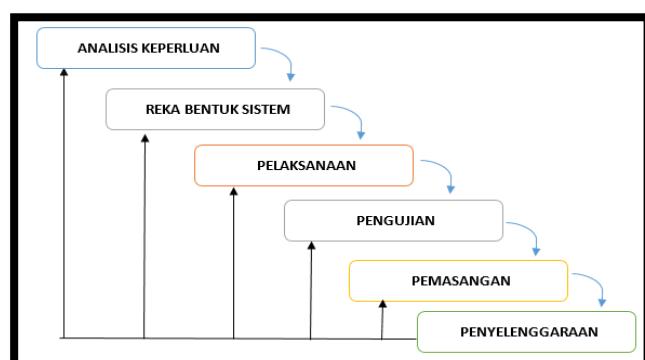
Sistem dan aplikasi ini dibangunkan bagi mencapai objektif seperti berikut:

- i. Memudahkan pengguna mendapat maklumat penyewaan kereta
- ii. Membantu pengguna menempah kereta dengan mudah
- iii. Memudahkan proses penyewaan antara pelanggan dan pengusaha

4. METODOLOGI

Pembangunan sistem dan aplikasi android ini menggunakan Model Air Terjun dan dikenali sebagai Model Kitar Hayat Linear Berjujukan merupakan model yang biasa digunakan dalam pembangunan sistem kerana mudah digunakan dan difahami. Model ini mempunyai 6 fasa iaitu analisis keperluan, reka bentuk sistem, pelaksanaan, pengujian, pemasangan dan penyelenggaraan.

4.1 Reka Bentuk Kajian



Rajah 1 : Model Air Terjun (*Waterfall Model*)**i. Fasa Analisis Keperluan**

Fasa pertama dalam model air terjun ini merupakan fasa di mana analisa dibuat bagi membantu pembangunan reka bentuk sistem dan aplikasi. Fasa ini memerlukan kajian dan penyelidikan dibuat dengan mencari maklumat daripada sistem dan aplikasi yang telah dibangunkan. Kajian ini bagi membantu pembangunan reka bentuk dalam fasa kedua model ini.

ii. Fasa Reka Bentuk Sistem

Fasa kedua ini dibangunkan berdasarkan input yang diperolehi daripada fasa pertama. Papan cerita atau *storyboard* dibangunkan dengan lakaran awal reka bentuk sistem terlebih dahulu.

iii. Fasa Pelaksanaan

Apabila fasa reka bentuk telah selesai, pembangunan sistem dilaksanakan dengan menggunakan lakaran daripada *storyboard* yang telah dibuat. Pemilihan warna, jenis tulisan dan grafik diberikan keutamanan dalam fasa ini bagi menyesuaikannya dengan pengguna. Penggunaan *Sublime Text 3* sebagai platform menulis kod dan juga mereka bentuk antara muka dengan lebih interaktif. Manakala *Firebase* digunakan sebagai sistem pengurusan data dengan *JavaScript* sebagai bahasa pengaturcaraan sistem dan aplikasi ini.

iv. Fasa Pengujian

Fasa ini adalah proses di mana pengujian dibuat dengan semua antara muka yang telah dibangunkan. Navigasi bagi setiap sambungan diuji agar berfungsi dengan baik.

v. Fasa Pemasangan

Fasa ini merupakan fasa yang penting bagi memastikan sistem dan aplikasi dimuatnaik ke atas talian berfungsi dengan baik. Antara muka setiap halaman sistem dan aplikasi diuji dan dipastikan data disimpan di dalam storan yang telah disediakan Pemasangan ke dalam *hosting* dan aplikasi *Play Store* dilaksanakan dalam fasa ini. Maklum balas daripada pengguna diperlukan bagi proses penambahbaikan sistem dan aplikasi ini.

vi. Fasa penyelenggaraan

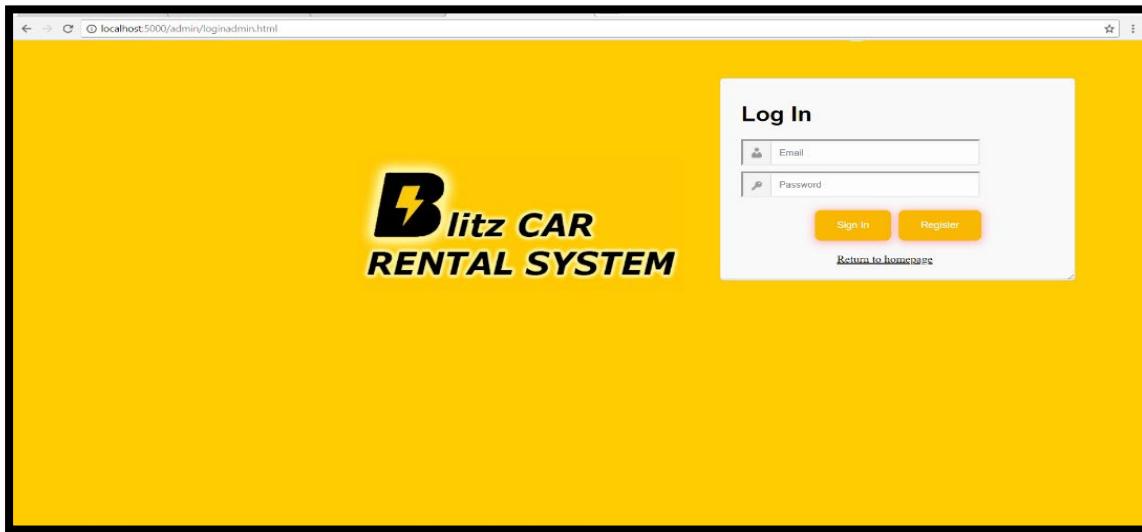
Fasa ini merupakan fasa terakhir di dalam pembangunan sistem dan aplikasi ini. Melalui fasa ini, tumpuan diberi kepada pengurusan data apabila kemaskini data dibuat pada satu bahagian. Fasa ini juga merupakan penambaikan hasil daripada maklum balas pengguna.

5. ANALISIS DAN REKA BENTUK SISTEM

Keberkesanan sistem dan aplikasi ditentukan oleh analisis dan pengujian yang dijalankan. Melaluinya, ralat serta kesilapan aturcara yang telah dibangunkan dapat dikenalpasti

5.1 Antaramuka Sistem

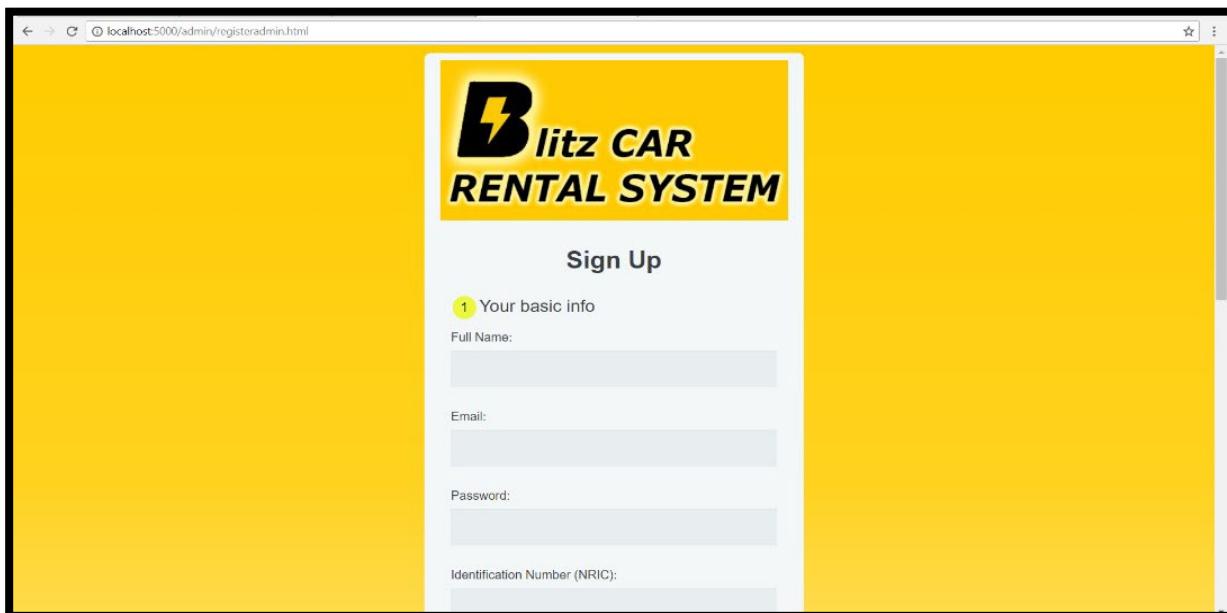
5.1.1 Paparan Utama Sistem



Rajah 2 : Paparan utama sistem *Blitz Car*

Paparan pertama *Blitz Car* memaparkan paparan daftar masuk (*log in*) kepada pengguna. Pengguna perlu mendaftar bagi membolehkan mengakses maklumat berkaitan dengan jenis kereta, kadar sewaan kereta mengikut hari.

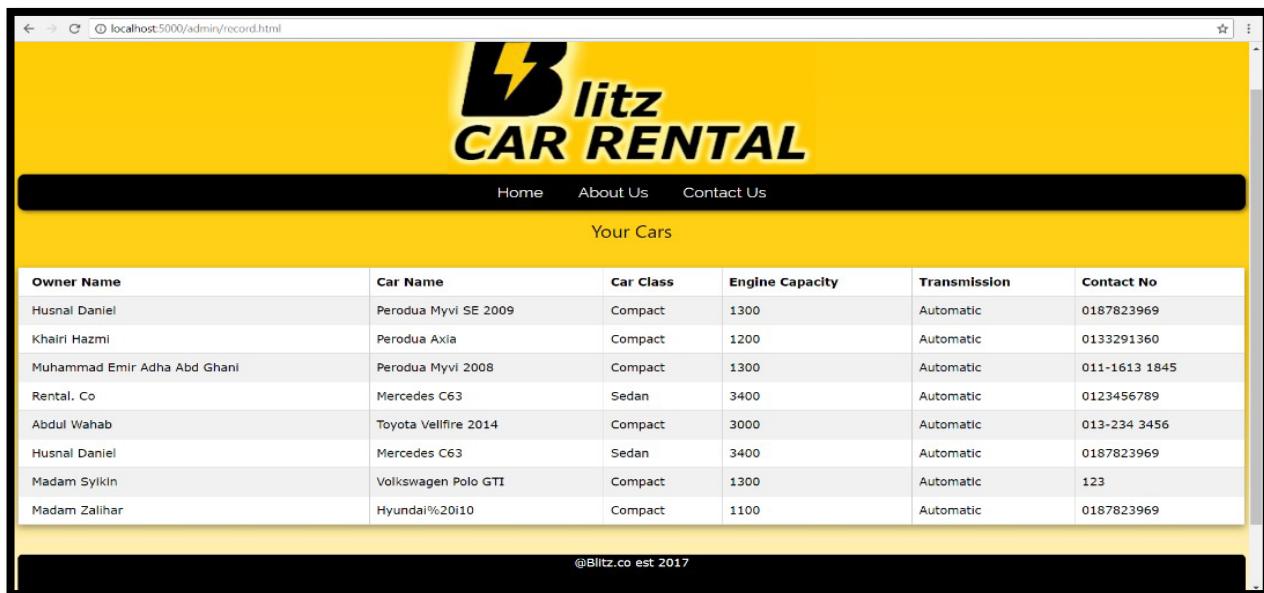
5.1.2 Paparan Daftar (*Register*)



Rajah 3 : Paparan Daftar (*Register*)

Berdasarkan Rajah 3, ia merupakan paparan di mana pengguna perlu mendaftar. Keutamaan diberi kepada pengguna yang berdaftar. Pengguna hendaklah mengisi maklumat seperti nama, email, katalaluan dan juga nombor kad pengenalan

5.1.3 Paparan senarai pengusaha kereta sewa bagi pentadbir sistem



Owner Name	Car Name	Car Class	Engine Capacity	Transmission	Contact No
Husnal Daniel	Perodua Myvi SE 2009	Compact	1300	Automatic	0187823969
Khairi Hazmi	Perodua Axia	Compact	1200	Automatic	0133291360
Muhammad Emir Adha Abd Ghani	Perodua Myvi 2008	Compact	1300	Automatic	011-1613 1845
Rental. Co	Mercedes C63	Sedan	3400	Automatic	0123456789
Abdul Wahab	Toyota Vellfire 2014	Compact	3000	Automatic	013-234 3456
Husnal Daniel	Mercedes C63	Sedan	3400	Automatic	0187823969
Madam Syikin	Volkswagen Polo GTI	Compact	1300	Automatic	123
Madam Zalihar	Hyundai%20i10	Compact	1100	Automatic	0187823969

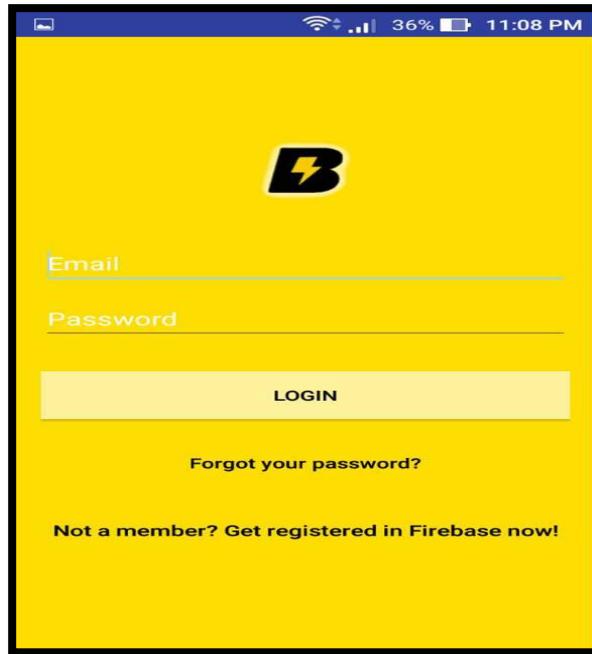
©Blitz.co est 2017

Rajah 4 : Paparan senarai pengusaha kereta sewa

Bagi pentadbir sistem, Rajah 4 merupakan paparan yang menunjukkan senarai pengusaha kereta yang telah berdaftar mengikut jenis kereta, harga sewaan, kapasiti enjin dan no telefon

5.2 Antaramuka Aplikasi Android

5.2.1 Paparan utama

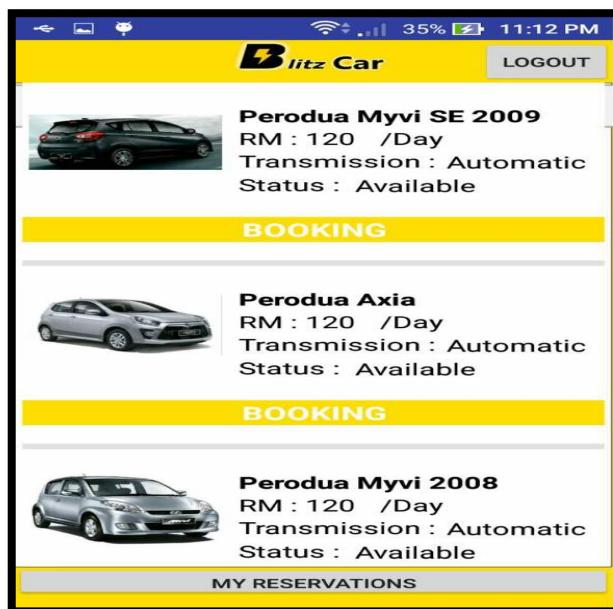


Rajah 5 : Paparan utama aplikasi *Blitz Car*

Rajah 5, ia merupakan halaman utama yang sama seperti halaman utama sistem. Pengguna perlu log masuk ke dalam aplikasi bagi membolehkan mengakses maklumat di dalam aplikasi tersebut.

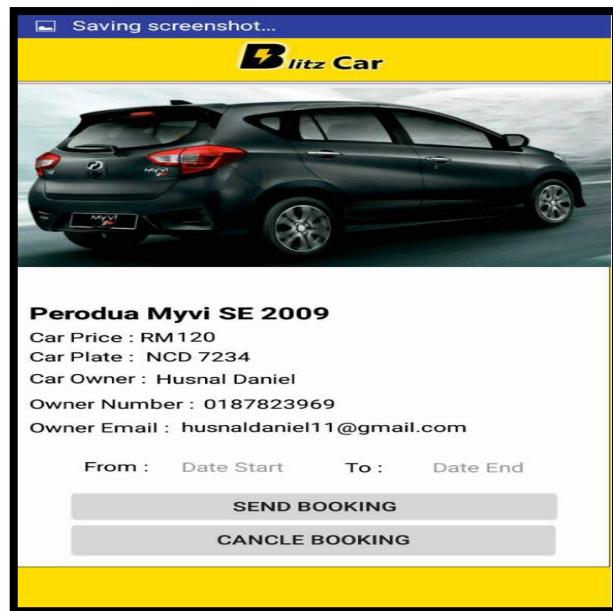
5.2.2 Paparan Jenis-jenis kereta sewa berserta harga

Rajah 6 pula merupakan paparan kepada pengguna jenis-jenis kereta yang boleh disewa dengan kadar harga sewaan yang telah ditetapkan oleh pengusaha kereta. Pengguna boleh memilih kereta berdasarkan gambar kereta yang dimuatnaik bersama dalam sistem dan aplikasi tersebut.



Rajah 6 : Paparan jenis-jenis kereta sewa

5.2.3 Paparan Tempahan dengan aplikasi *Blitz Car*



Rajah 7 : Paparan tempahan kereta sewa

6. PERBINCANGAN

Pembangunan dan pengujian merupakan fasa yang lengkap dalam proses pembangunan sistem ini. Dalam tempoh yang singkat, proses pengujian yang dilaksanakan dengan kerap bagi memastikan sistem ini berfungsi dengan baik. Melalui pengujian juga dapat membantu mengurangkan ralat dan memastikan objektif pembangunan sistem ini berjaya dicapai. Tujuan utama proses pengujian adalah mengenalpasti ralat(*bug*) pada

sistem dan membantu pengaturcara membuat nyahpepijat (*debug*)

Terdapat 5 jenis pengujian telah dilaksanakan kepada sistem dan aplikasi *Blitz*. Pengujian tersebut adalah pengujian log masuk (*log in test*), pengujian daftar (*sign up test*), pengujian tempahan (*booking test*), pengujian pengesahan email(*email confirmation test*) dan pengujian pengubahsuaian data (*data modification test*).

Pengujian log masuk dilaksanakan bagi memastikan log masuk antara pengguna dengan halaman utama. Pengguna perlu mendaftar masuk sebelum mengakses sistem dan juga aplikasi *Blitz Car*. Manakala pengujian daftar pula adalah memastikan proses pendaftaran pengguna dengan halaman utama berjaya. Bagi pengujian tempahan, ia adalah bagi memastikan proses tempahan melalui sistem lengkap. Di samping itu memastikan sambungan antara sistem dan aplikasi telah terlaksana sepenuhnya. Untuk pengujian pengesahan email, proses ini adalah bagi mengenalpasti sambungan antara pengguna dan pentadbir sistem. Proses pengujian terakhir iaitu pengujian pengubahsuaian data adalah meliputi maklumat, pengguna dan pentadbir dalam penyimpanan dan kemaskini maklumat pada sistem dan aplikasi *Blitz Car*.

Akhir sekali, kekuatan sistem dan aplikasi *Blitz Car* ini boleh membantu pengguna samada sebagai pelanggan mahupun menjadi penyewa dalam memasarkan kereta sewa. Ia juga membantu pengusaha untuk menguruskan dan menyimpan dokumen penyewaan dengan sistematik.

RUJUKAN

- [1] Nur Yuhainis Ab Wahab & Shuhymee Ahmad. “Hubungan antara penggunaan ICT dan prestasi perniagaan PKS di Malaysia”. Journal of Global Business and Social Entrepreneurship (GBSE) Jil. 1 (3): 218-226, 2017
- [2] Nur Ajeerah Othman, Faradillah Iqmar Omar, Mohd Azul Mohamad Salleh (2017), Keperluan Afektif penggunaan ICT dalam perniagaan: Kajian terhadap Usahawan Wanita Melayu in 4th International Research Management & Innovation Conference (IRMIC 2017) p.p 1-13
- [3] Khor Hui Min, Christie Chua , “Perkembangan Terbaharu dalam subsektor Teknologi Maklumat dan Komunikasi,” Nov 7, 2018.[Online]. Available: <https://leaderonomics.com/bm/artikel/mpc-perkembangan-terbaharu-ict-malaysia>. [Accessed : Feb 5, 2019]
- [4] Shirley Gong “How to build an android app for document collaboration with firebase, Apr 30, 2019 [Online] Available : <https://www.pdftron.com/blog/android/build-real-time-collab-with-firebase-1/>. [Accessed 15 May 2019]
- [5] Axel Rauschmayer, “Speaking JavaScript”, in O’Reilly Media, Inc, 2014
- [6] Florian, “9 Simple App Ideas to Learn Android Programming (With Tutorials)”, June 11, 2018.[Online] Available : <https://codinginflow.com/app-ideas-learn-android-programming> [Accessed 23 October 2018]
- [7] Umi Asma’ Mokhtar, Zawiyah Mohammad Yusof.(2009). *Electronic Records Management Policy in Public Sector in Malaysia*.Asia-Pasifik Journal of Information Technology and Multimedia, Vol 7(2009)
- [8] Rosenblatt, H. J. (2014). *System Analysis and Design. International Edition*. USA.

Kajian Pengesanan Graduan Politeknik Kota Kinabalu Bagi Tahun 2017

Babby Freskayani@ Izyani Binti Kaliwon¹, Kasmawati Binti Senawing² dan Muhammad Khalid bin Gampang³

1 Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu,

Email: izyani@polikk.edu.my

2 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Kinabalu,

Email: kasmawati@polikk.edu.my

3 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Kinabalu,

Email: muhammadkhalid@polikk.edu.my

ABSTRAK

Kajian yang dijalankan adalah merupakan kajian pengesanan graduan Politeknik Kota Kinabalu (PKK) bagi tahun 2017. Tujuan utama kajian ini adalah untuk menganalisis data Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) serta mengenalpasti destinasi graduan yang telah menamatkan pengajian. Skop kajian hanya pada tahun 2017 yang melibatkan pelajar Sesi Jun 2016 sahaja iaitu seramai 607 graduan. Kajian yang dijalankan hanya merangkumi status pekerjaan, kumpulan pekerjaan, taraf pekerjaan, sektor pekerjaan, pendapatan bulanan dan sebab graduan belum bekerja. Analisis data menunjukkan bahawa kadar responden peratusan pengesanan graduan yang diperolehi pada tahun ini merupakan yang tertinggi iaitu 93.74% dan 93.5%. ini mungkin disebabkan kesedaran graduan terhadap kepentingan SKPG serta bantuan dari pihak penasihat akademik dalam memberi nasihat dan sokongan dalam usaha mendapatkan pekerjaan. Antara isu utama dan permasalahan hasil dapatan kajian iaitu graduan PKK bekerja dalam kumpulan Pekerja Perkhidmatan dan Jualan dan Sokongan perkeranian melebihi 50% iaitu 56.5% yang bukan bidang sebenar graduan. Begitu juga dengan pendapatan bulanan yang agak rendah tidak mencapai tangga gaji sebenar untuk pemegang diploma iaitu 74.44% di antara RM501 – RM1500. Taraf pekerjaan tetap bagi graduan PKK merupakan kadar tertinggi iaitu sebanyak 36.81% manakala sektor swasta tempatan merupakan sektor tertinggi bagi graduan PKK untuk tahun 2017. Kesimpulannya, SKPG sangat membantu dalam memperolehi analisis data dan maklumat pelajar selepas tamat pengajian di politeknik maupun IPT dan secara tidak langsung institusi dapat mengenalpasti.

Kata Kunci: Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG), Destinasi, Graduan Politeknik Kota Kinabalu (PKK)

1. PENDAHULUAN

Politeknik mula menawarkan pendidikan teknikal melalui penubuhan Politeknik Ungku Omar pada tahun 1969. Semenjak itu Politeknik Malaysia merupakan pengeluar graduan teknikal dan vokasional terbesar di Malaysia. Politeknik Kota Kinabalu merupakan politeknik ketujuh ditubuhkan untuk menampung keperluan pekerjaan peringkat pertengahan dan berkemahiran tinggi. Laporan ini membentangkan dapatan kajian

pengesahanan graduan Politeknik Kota Kinabalu bagi tahun 2017.

Konsep kebolehpasaran merujuk kepada pelbagai sifat dan kemahiran yang ada pada graduan untuk mendapat peluang pekerjaan. Kemahiran seperti kemahiran berkomunikasi dengan berkesan dan beberapa kemahiran lain seperti kemahiran kepimpinan, kerja berpasukan, moral professional, pembelajaran berterusan, pemikiran kritis, keusahawanan dan pengurusan maklumat adalah amat penting dan perlu dimiliki oleh para graduan. Jumlah pelajar yang baru menamatkan pelajaran mereka semakin bertambah setiap tahun iaitu daripada 93604 orang graduan meningkat kepada 126476 orang graduan pada tahun 2016 [1].

1.1 Pernyataan Masalah

Institusi pendidikan tinggi berperanan untuk menghasilkan modal insan yang boleh menyumbang ke arah pembangunan dan kelestarian kemajuan sesebuah negara. Banyak forum, artikel dan pihak tertentu yang telah membincangkan bagaimana institusi pendidikan tinggi boleh bertindak sebagai medan untuk menghasilkan graduan yang boleh menyumbang kepada kemajuan sesebuah negara. Walau bagaimanapun, ketika tumpuan diberikan kepada peranan universiti dalam menghasilkan modal insan yang berkualiti, peratusan pengangguran dalam kalangan graduan di Malaysia terus menjadi isu yang hangat diperkatakan. Menurut Jabatan Statistik Malaysia, kadar pengangguran di Malaysia telah meningkat daripada 2.6 peratus pada tahun 1996 ke 3.7 peratus pada tahun 2009 dan jumlah peratusan masih melebihi 3 peratus sehingga tahun 2013. Statistik terkini menunjukkan bahawa dalam kalangan graduan, 5.5 daripada 10 daripada mereka yang menganggur berumur di bawah 24 tahun, dan daripada lebih 250,000 graduan yang bergraduasi setiap tahun, satu daripada lima graduan baru masih gagal mendapatkan sebarang pekerjaan selepas enam bulan menamatkan pengajian. Selain itu, daripada 25 peratus pemegang ijazah sarjana muda yang tidak bekerja, 52 peratus daripadanya berlatarbelakangkan bidang sastera dan sains sosial. Lebih membimbangkan, berdasarkan jenis institusi pendidikan tinggi, 50 peratus daripada graduan universiti awam dan 47 peratus graduan daripada universiti swasta masih gagal mendapatkan pekerjaan [2].

Walaupun begitu, menariknya, 98 peratus graduan dari politeknik dan 99 peratus graduan dari kolej komuniti dan institusi berteraskan Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET) berjaya mendapatkan pekerjaan selepas bergraduasi. Selain itu, terdapat juga bukti empirikal yang menunjukkan bahawa bilangan graduan yang menganggur di negara-negara asia tenggara (ASEAN) bertambah setiap tahun sejak tahun 1996 hingga 2015. Menurut laporan “ASEAN Community 2015: Managing integration for better jobs and shared prosperity”, kadar pertumbuhan pekerjaan amat perlahan di ASEAN dalam beberapa tahun kebelakangan ini. Walaupun pada tahun 2012 kadar pertumbuhan pekerjaan meningkat sebanyak 1.9 peratus, jumlah itu menurun kepada 1.5 peratus pada tahun 2013 dan angka ini tinggi sedikit berbanding kadar global iaitu sebanyak 1.4 peratus [2].

1.2 Kajian Pengesahanan Graduan (KPG)

Kajian Pengesahanan Graduan (SKPG I) Kementerian Pendidikan Malaysia mula dijalankan pada tahun

2006 bagi meninjau status pekerjaan graduan sama ada bekerja, melanjutkan pengajian atau masih aktif mencari pekerjaan menjelang musim konvokesyen masing-masing. Kajian ini dijalankan secara atas talian serta tertumpu kepada graduan peringkat diploma dan ke atas. Walau bagaimanapun, graduan peringkat sijil Universiti Awam (UA), politeknik dan kolej komuniti turut menyertai kajian ini [3].

Maklumat pengajian yang dipaparkan adalah berasaskan maklumat yang dibekalkan oleh pihak IPT manakala maklumat pekerjaan diperolehi daripada maklum balas para graduan yang menyertai kajian ini. Konvokesyen di Politeknik Kota Kinabalu diadakan pada 8 Ogos 2017 dan graduan yang terlibat hanya satu sesi sahaja iaitu Sesi Jun 2016 sahaja. Jumlah graduan pelajar bagi tahun 2017 di Politeknik Kota Kinabalu hanya 607 orang sahaja.

Objektif utama kajian ini dibuat adalah untuk:

- i. Menganalisis data Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG) Politeknik Kota Kinabalu tahun 2017
- ii. Mengenalpasti destinasi graduan yang telah menamatkan pengajian

1.3 Sistem Kajian Pengesanan Graduan (SKPG)

Kajian Pengesanan Graduan mula dijalankan pada tahun 2006 secara atas talian menggunakan Sistem Kajian Pengesanan Graduan atau lebih dikenali sebagai SKPG.

SKPG yang dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan Tinggi ini bertujuan untuk mendapatkan pandangan dan pengalaman graduan terhadap beberapa aspek berkaitan program pengajian, kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan semasa mengikuti pengajian. Ia diwujudkan sebagai satu usaha berterusan untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan bagi memajukan lagi sistem pendidikan Negara [4].

Kajian ini dijalankan bersempena musim konvokesyen institusi masing-masing. Tempoh antara tamat pengajian dan tarikh IPT mengadakan majlis konvokesyen adalah berbeza-beza, kebiasaannya dalam tempoh enam bulan. Objektif kajian adalah bagi meninjau tahap kebolehdapatan pekerjaan graduan Negara dan persepsi mereka terhadap keberkesanan program akademik serta system penyampaian di institusi pengajian tinggi (IPT) masing-masing. Semua maklumat pada laman ini adalah merujuk kepada maklumat yang diberikan oleh graduan ketika musim konvokesyen. Oleh itu, dapatan ini tidak memberi gambaran sebenar tahap pengangguran dalam kalangan graduan dan tidak memberi gambaran status pekerjaan graduan selepas itu [4].

2. METODOLOGI KAJIAN

Kajian yang berbentuk tinjauan ini menggunakan soal selidik secara atas talian. Instrumen kajian ialah soal selidik dalam SKPG Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia. Tempoh kajian adalah sebulan sebelum dan selepas tarikh konvokesyen yang ditetapkan oleh Institusi pada tahun 2017 [4].

Soal selidik ini dibahagikan kepada beberapa bahagian iaitu:

- i. Bahagian A: Maklumat latarbelakang responden
- ii. Bahagian B: Status Terkini
- iii. Bahagian C: Bekerja
- iv. Bahagian D: Belum atau Tidak Bekerja
- v. Bahagian E: Melanjutkan Pengajian
- vi. Bahagian F: Perjalanan anda semasa mengikuti pengajian di institusi
- vii. Bahagian G: Keberkesanan Sistem Pengajian dan Kesedaran Diri
- viii. Bahagian H: Perkhidmatan

3. DATA ANALISIS

Dapatan kajian SKPG bagi Politeknik Kota Kinabalu mendapati peratusan responden bagi tahun 2017 merupakan peratusan tertinggi yang menjawab SKPG iaitu 93.74% sejak tahun 2006.

Jadual 1: Kadar Respons, PKK (Ogos) 2017

Bulan Konvo	Graduan	Responden	Kadar Respons
8	607	569	93.74
Jumlah	607	569	93.74

Maklumbalas dan fokus hasil daripada kajian SKPG ini dianalisis hanya berdasarkan beberapa kriteria berikut iaitu:

- i. Status pekerjaan
- ii. Kumpulan pekerjaan
- iii. Taraf pekerjaan
- iv. Sektor Pekerjaan
- v. Pendapatan Bulanan
- vi. Sebab graduan belum bekerja

3.1 Status Pekerjaan

Fokus yang seterusnya bagi kajian ini lebih kepada destinasi graduan yang telah menamatkan pengajian sama ada status graduan bekerja, melanjutkan pengajian dan belum bekerja. Didapati seramai 489 orang yang telah bekerja iaitu 85.94%, manakala hanya 20 orang iaitu 3.51% sahaja yang melanjutkan pengajian dan 37 orang yang belum bekerja iaitu 6.50% seperti dinyatakan dalam Jadual 2,. Dapatan peratusan graduan bekerja

dalam sistem SKPG adalah 93.5% iaitu merupakan peratusan tertinggi yang dicapai sehingga tahun 2017 melebihi piawaian yang ditetapkan iaitu 90%.

Antara isu yang dikenalpasti adalah sistem SKPG ini dibuka sehingga hujung November 2017 untuk memastikan semua program mencapai peratusan yang sepatutnya iaitu melebihi 90%. Daripada analisis kajian mengikut program, didapati 3 program yang tidak mencapai 90% iaitu DEP (87.1%), DEM (89.29%) dan DPR (89.66 %). Ini disebabkan graduan agak keliru dengan istilah bekerja yang sebenarnya.

Jadual 2: Status Pekerjaan, PKK (Ogos) 2017

Status Pekerjaan	Bil	%
Bekerja	489	85.94
Melanjutkan Pengajian	20	3.51
Meningkatkan Kemahiran	11	1.93
Menunggu Penempatan Pekerjaan	12	2.11
Belum Bekerja	37	6.50
Jumlah	569	100

3.2 Kumpulan Pekerjaan

Fokus yang seterusnya adalah berkenaan Kumpulan Pekerjaan. Daripada analisis data, didapati Pekerja Perkhidmatan dan Jualan yang paling tinggi, diikuti Pekerja Sokongan Perkeranian dan Pekerjaan Asas iaitu melebihi 50%, 56.5% berbanding Pengurus, Profesional dan Juruteknik dan Profesional Bersekutu iaitu hanya sebanyak 24.87%.

Jadual 3: Kumpulan Pekerjaan, PKK (Ogos) 2017

Kumpulan Pekerjaan Utama	Bil	%
Pengurus	31	7.87
Profesional	35	8.88
Juruteknik dan Profesional Bersekutu	32	8.12
Pekerja Sokongan Perkeranian	81	20.56
Pekerja Perkhidmatan dan Jualan	84	21.32
Pekerja Mahir Pertanian, Perhutanan dan Perikanan	9	2.28
Pekerja Kemahiran dan Pekerja Pertukangan yang berkaitan	55	13.96
Operator Loji dan Mesin dan Pemasang	9	2.28
Pekerjaan Asas	58	14.72
Jumlah	394	100

3.3 Taraf Pekerjaan

Daripada Jadual 4, didapati taraf pekerjaan graduan PKK yang paling tinggi adalah tetap iaitu 36.81%, diikuti dengan taraf pekerjaan sementara 28.43%. Graduan yang bekerja sendiri dikenali sebagai usahawan hanya sebanyak 45 orang sahaja iaitu 9.20%.

Jadual 4: Taraf Pekerjaan, PKK (Ogos) 2017

Taraf Pekerjaan	Bil	%
Tetap	180	36.81
Kontrak	75	15.34
Sementara	139	28.43
Bekerja sendiri	45	9.20
Bekerja dengan keluarga	50	10.22
Jumlah	489	100

3.4 Sektor Pekerjaan

Daripada jadual 5, didapati sebahagian besar graduan PKK bekerja dalam sektor Swasta Tempatan iaitu 53.05% berbanding hanya 15.99% mempunyai perusahaan sendiri iaitu tempat kedua tertinggi dalam sektor pekerjaan dan hanya 3.3% sahaja graduan PKK yang bekerja dalam kerajaan.

Jadual 5: Sektor Pekerjaan, PKK (Ogos) 2017

Sektor Pekerjaan	Bil	%
Kerajaan	13	3.30
Badan berkanun	7	1.78
Swasta multinasional	52	13.20
Swasta tempatan	209	53.05
Perusahaan sendiri	63	15.99
Lain-lain	24	6.09
Syarikat Berkaitan Kerajaan (GLC)	7	1.78
Pertubuhan Bukan Kerajaan (NGO)	19	4.82
Jumlah	394	100

3.5 Pendapatan Bulanan

Gaji yang diterima graduan masih di bawah piawaian kerana mengikut analisis, pendapatan bulanan graduan PKK yang paling tinggi adalah RM501 – RM1000 iaitu sebanyak 42.54%, diikuti RM1001 – RM1500

iaitu sebanyak 31.90% seperti yang dinyatakan dalam Jadual 7. Hanya 4.08% sahaja pendapatan bulanan yang di atas RM2001 – RM10,000. Perlaksanaan piawaian gaji yang dilaksanakan oleh syarikats wasta di luar bidang kuasa pengurusan PKK dan antara sebab utama adalah graduan tidak mau keluar daripada Borneo menyebabkan kadar gaji adalah lebih rendah berbanding di Semenanjung Malaysia.

Jadual 7: Pendapatan Bulanan, PKK (Ogos) 2017

Pendapatan Bulanan	Bil	%
RM500 dan ke bawah	60	12.27
RM501 - RM1000	208	42.54
RM1001 - RM1500	156	31.90
RM1501 - RM2000	45	9.20
RM2001 - RM2500	9	1.84
RM2501 - RM3000	3	0.61
RM3001 - RM4000	4	0.82
RM4001 - RM5000	3	0.61
RM5001 - RM10000	1	0.20
Jumlah	489	100

3.6 Sebab Graduan Belum Bekerja

Daripada analisis data dalam Jadual 8, sebab utama graduan belum bekerja adalah disebabkan masih mencari pekerjaan. Graduan telah pergi temuduga tetapi masih belum menerima tawaran bekerja daripada mana-mana syarikat.

Jadual 8: Sebab Belum Bekerja, PKK (Ogos) 2017

Sebab Belum Bekerja	Bil	%
Sedang mencari pekerjaan	26	70.27
Kerja yang ditawarkan tidak sesuai	2	5.41
Tanggungjawab terhadap keluarga	1	2.70
Lain-Lain	3	8.11
Tidak berminat untuk bekerja	1	2.70
Ingin berehat	2	5.41
Menunggu Penempatan melanjutkan pengajian	2	5.41
Jumlah	37	100

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, perancangan pengurusan pengesanan graduan pada tahun ini adalah lebih baik berbanding tahun yang lepas-lepas di mana peratusan responden yang menjawab sistem SKPG dan peratusan graduan bekerja merupakan pencapaian yang tertinggi. Ini mungkin disebabkan jerayawara yang dibuat oleh Unit Pengesanan Graduan di Jabatan Induk iaitu Taklimat kepada Penasihat Akademik Berjaya memberi kefahaman yang baik dan informasi yang sepatutnya sampai kepada graduan yang akan mengikuti konvokesyen.

Taklimat pengesanan graduan juga dibuat kepada pelajar sebelum mengikuti Latihan Industri dan seterusnya tamat pengajian di PKK turut membantu mendapatkan perhatian dan pemahaman graduan itu sendiri kepada kepentingan sistem SKPG dan PKK itu sendiri membuatkan kadar respon yang sangat bagus oleh graduan.

Walaubagaimanapun, kadar pendapatan bulanan yang diperolehi graduan amat merisaukan kerana tidak mencapai piawaian gaji yang sepatutnya sebagai pemegang diploma.

Kesimpulannya, SKPG sangat membantu dalam memperolehi analisis data dan maklumat pelajar selepas tamat pengajian di politeknik maupun IPT dan secara tidak langsung institusi dapat mengenalpasti destinasi graduan yang telah tamat pengajian.

RUJUKAN

- [1] Soo Wui Shan Dan Zalinda Binti Othman, “Kebolehdapatan Kerja Graduan UKM Menggunakan Pendekatan Perlombongan Data”, Universiti Kebangsaan Malaysia, 2018.
- [2] Abdul halim bin Abdullah, 2019, “Isu Pengangguran Dalam Kalangan Graduan Dan Langkah Penyelesaian”, Nov 15,2019. [Online]. Available: <https://people.utm.my/halim/bahagian-1-isu-pengangguran-dalam-kalangan-graduan-dan-langkah-penyelesaian/>
- [3] Kementerian Pendidikan Tinggi, “Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2016”, Bahagian Perancangan, Penyelidikan dan Penyelaras Dasar, 2016, pp.17-18.
- [4] Kementerian Pendidikan Tinggi, “Laporan Kajian Pengesanan Graduan 2017”, Bahagian Perancangan, Penyelidikan dan Penyelaras Dasar, 2017, pp.17.

Kecenderungan Gaya Pembelajaran Dalam Kalangan Pelajar Politeknik Kota Kinabalu: Model Vark

Anbukkarasu Paramasivam¹ & Ainiezean Awang Jual²

¹Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, anbukkarasu@polikk.edu.my

²Jabatan Perdagangan Politeknik Kota Kinabalu, Sabah, ainiezean@polikk.edu.my

ABSTRAK

Pengkaji mengambil keputusan membuat kajian ini untuk melihat kecenderungan gaya pembelajaran di kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu. Kajian ini mempunyai dua objektif utama (1) Mengenal pasti gaya pembelajaran paling dominan di kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu, (2) Mengenal pasti jika ada perbezaan yang signifikan di antara bidang dan jantina pelajar dengan gaya pembelajaran mereka. Bagi menguji kecenderungan gaya pembelajaran, pengkaji menggunakan Model VARK (*Visual-penglihatan, Aural-pendengaran, Read/Write-tulis/baca dan Kinaesthetic-kinestetik*). Seramai 966 responden dipilih dari semua jabatan di Politeknik Kota Kinabalu. Dapatkan daripada kajian menunjukkan pelajar Politeknik Kota Kinabalu lebih cenderung kepada gaya pembelajaran Kinesthetic. Hasil analisis ujian t menyimpulkan bahawa ada perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran dengan jantina walhal tidak ada perbezaan signifikan di antara gaya pembelajaran dengan bidang.

Key Words: Gaya Pembelajaran, VARK

1. PENGENALAN

Gaya pembelajaran adalah satu pilihan peribadi untuk memahami dan memproses maklumat[1]. Menurut [2], gaya pembelajaran seharusnya tersendiri dan berbeza bagi setiap pelajar di mana-mana institusi pengajian. Contoh cara pembelajaran adalah seperti belajar bersendirian, belajar berkumpulan dan lain – lain cara pembelajaran. Gaya pembelajaran boleh juga diterjemahkan sebagai satu kaedah yang digunakan untuk memahami dan mengetahui sesuatu ilmu dan pelajaran yang dipelajari. Kemampuan setiap individu itu akan memberikan perbezaan atau keunikan terhadap gaya pembelajaran masing - masing. Individu seharusnya boleh mencapai tahap kefahaman yang diinginkan dengan memuaskan keperluan tersendiri.

Menurut [3] mentakrifkan gaya seseorang meneliti dan memproses maklumat itu sebagai gaya pembelajaran seseorang individu. Kesusasteraan akademik telah menemukan beberapa gaya pembelajaran seperti gaya penglihatan, pendengaran, tulis/baca dan kinestetik (VARK) yang biasa diperaktikkan oleh seseorang yang sedang mempelajari sesuatu pelajaran. VARK digunakan untuk mengkelaskan seseorang pelajar itu sebagai pelajar visual, pelajar auditori, tulis/baca ataupun pelajar kinestetik. Gaya pembelajaran juga adalah sifat yang semula jadi. Ia memberi kesan pada setiap masa dan dimensi dalam kehidupan seseorang individu. Sifat ini memberi kesan kepada tindakan individu ketika berjalan, berbaring, duduk, bercakap dan bermain [4].

Gaya pembelajaran boleh ditakrifkan secara umum sebagai cara seseorang individu itu belajar mengikut kecenderungan sendiri. Setiap pelajar seharusnya boleh mengaplikasikan gaya pembelajaran yang paling sesuai mengikut kemampuan dan keselesaan mereka. Jika ini berlaku, ia akan dapat membantu pelajar untuk mengalami satu situasi pembelajaran yang selesa dan berkesan, seterusnya menyumbang ke arah kemajuan pendidikan negara [2].

1.1 PERNYATAAN MASALAH

Pada dasarnya, kajian ini dijalankan bagi memahami cara penerimaan dan pemprosesan maklumat oleh pelajar semasa berada di dalam dewan kuliah. Perbezaan dalam diri setiap pelajar boleh menyumbang kepada kesukaran pensyarah membuat kesimpulan tentang gaya pembelajaran yang mana sesuai dipraktikkkan. Kegagalan pensyarah mengambil kira perbezaan gaya pembelajaran di kalangan pelajar mungkin boleh melemahkan proses pembelajaran dan pengajaran [5]. Pensyarah juga perlu mempunyai maklumat dan pendedahan tentang gaya pembelajaran pelajar bagi mengelakkan kegagalan mereka dalam membuat padanan dalam menentukan proses pembelajaran dan pengajaran yang sesuai.

Pelajar yang tidak mempunyai gaya pembelajaran yang sepadan dengan gaya pengajaran pensyarah akan mengalami hasil pembelajaran yang kurang sempurna. Justeru, seseorang pensyarah sewajibnya mengerti gaya pembelajaran setiap individu. Hal ini kerana jika seorang pelajar merasa tidak sesuai dengan gaya pengajaran seorang pensyarah, tidak semestinya pelajar yang lain turut berasa demikian kerana masing – masing mempunyai gaya pembelajaran yang berbeza.

Walaupun gaya pengajaran pensyarah berpadanan dengan gaya pembelajaran pelajar tetapi [6] et. al. menyatakan masih terdapat pelajar yang menghadapi kesukaran untuk mengenal pasti sama ada gaya penglihatan, pendengaran, tulis/baca dan kinestetik (VARK) yang sesuai untuk diri mereka sendiri. Pelajar tidak seharusnya meniru gaya pembelajaran rakan mereka kerana ini akan menambahkan kekeliruan untuk mengenal pasti gaya pembelajaran yang tepat dengan kemampuan mereka.

Jadual 1: Data Pelajar Gagal Berhenti

SESI	BILANGAN PELAJAR	PERATUS (%)
Jun 2017	50	1.15
Dec 2017	52	1.23

(Sumber: Unit Peperiksaan Politeknik Kota Kinabalu)

Jadual 1 menerangkan tentang peningkatan pelajar yang Gagal Berhenti (GB) dari sesi Jun 2017 sehingga sesi Disember 2017. Data ini menunjukkan pencapaian akademik bersandar kepada faktor - faktor yang lain seperti faktor persekitaran, kendiri dan motivasi. Di samping itu, gaya pembelajaran adalah faktor lain yang berpotensi mempengaruhi pencapaian akademik seseorang pelajar.

Pernyataan ini disokong oleh [7], [8], gaya pembelajaran adalah faktor penting dalam menentukan prestasi pencapaian akademik. Ia juga menyatakan bahawa kecemerlangan keputusan pelajar boleh ditingkatkan dengan menggunakan gaya pembelajaran yang betul. Selain itu, cara pengajaran pensyarah yang

tidak sepadan dengan cara pembelajaran pelajar juga boleh menjadi faktor penyumbang kekurangan minat pelajar untuk mempelajari kursus tertentu seterusnya akan menyebabkan penurunan pencapaian akademik. Pernyataan ini pula disokong oleh [9] bahawa pencapaian akademik pelajar akan meningkat apabila cara pengajaran pensyarah berpadanan dengan cara pembelajaran pelajar. Isu ini telah menarik minat pengkaji untuk mengkaji gaya pembelajaran pelajar Politeknik Kota Kinabalu.

Oleh itu, aspek gaya pembelajaran mempunyai impak yang besar untuk menentukan kemampuan pelajar memahami sesuatu yang dipelajarinya dalam bidang yang tertentu. Gaya pembelajaran yang betul akan membuat pelajar mampu menghasilkan strategi yang baik bagi membantu meningkatkan prestasi pembelajaran dan kefahaman mereka. Justeru, prestasi kefahaman amat berguna untuk menentukan gaya pembelajaran berkesan terhadap pelajar Politeknik Kota Kinabalu.

1.2 Objektif Kajian

- i. Mengenal pasti gaya pembelajaran yang paling dominan dalam kalangan pelajar Politeknik Kota Kinabalu.
- ii. Mengenal pasti sama ada wujud perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut bidang dan jantina.

1.3 Hipotesis

H01 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut jantina.

H02 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut bidang.

1.4 Kepentingan Kajian

Hasil dapatkan kajian ini boleh digunakan oleh pensyarah untuk mengesan gaya dan pembelajaran pelajar yang paling dominan mengikut bidang masing-masing. Sumber maklumat ini adalah sangat penting bagi pensyarah untuk memahami amalan pengajaran yang mereka gunakan dan juga amalan pembelajaran yang digunakan oleh pelajar. Amat penting bagi pensyarah untuk menyedari dan mengetahui kepelbagaiannya gaya pembelajaran pelajar agar pensyarah mampu mengenal pasti gaya pembelajaran yang paling sesuai bagi setiap pelajar. Perkara ini sangat berguna bagi membantu pelajar mengenal pasti teknik yang berkesan untuk digunakan di dalam bilik kuliah sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran. Di samping itu, pensyarah juga berupaya mencari teknik pengajaran yang lebih sesuai mengikut gaya pembelajaran pelajar. Hasil daripada kajian ini mampu memberikan ilham kepada pensyarah untuk membuat penilaian ke atas kurikulum dan mencari inisiatif untuk meningkatkan penggunaan bahan-bahan pembelajaran yang lebih efektif bersesuaian dengan gaya pembelajaran pelajar.

2. Sorotan Kajian

Gaya pembelajaran sebagai satu kaedah sesuatu maklumat yang diperolehi dikumpul dan diproses[10]. Manakala [11] pula berpendapat apa yang dipelajari oleh seseorang itu lebih berkaitan kepada bagaimana seseorang itu belajar, dan tidak berkaitan dengan cara dia mempelajarinya.

Gaya pembelajaran mempunyai kedudukan yang penting dalam kehidupan seseorang pelajar. Mereka boleh mengaplikasikan gaya pembelajaran yang betul jika mereka mengetahui gaya manakah yang paling selesa bagi mereka. Keberkesanan (*effectiveness*) dan mutu pembelajaran pasti dapat ditingkatkan jika hal ini berlaku.

Setelah mengkaji setiap model gaya pembelajaran, pengkaji akhirnya memilih model gaya pembelajaran *VARK* kerana ia mudah difahami. Model gaya pembelajaran yang lain adalah rumit dan susah difahami oleh pengkaji dan responen. Berdasarkan teori Neil Fleming (1987) *VARK* merujuk kepada *Visual* (penglihatan), *Aural* (pendengaran), *Read/Write* (tulis/baca) dan *Kinaesthetic* (kinestetik) seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Teori *VARK*

Gaya Pembelajaran <i>VARK</i>	Definisi
Visual-Penglihatan	-Melalui deria dan aktiviti penglihatan -Melihat sesuatu teks berbentuk perkataan
Auditor-Pendengaran	-Melalui deria pendengaran -Mendengar secara lisan perkataan dan arahan yang disebut
Read/Write-Baca/Tulis	-Menterjemahkan konsep abstrak ke dalam bentuk ayat atau esei -Mengingati dengan menuliskan semula ayat atau perkataan secara berulang
Kinasthetic-Kinestetik	-Melalui pergerakan badan dan kemahiran teknikal -Belajar melalui pergerakan/ pengalaman -Menyertai aktiviti fizikal anjuran institusi

3. Metodologi

Pengkaji menggunakan reka bentuk kajian tinjauan. Persampelan berstrata rawak mudah dipilih dan dilaksanakan kerana kaedah ini merangkumi semua ciri-ciri dalam sesebuah populasi kajian yang ingin dikaji. Persampelan berstrata rawak mudah adalah satu kaedah yang memudahkan pengkaji untuk memilih populasi dan membahagikan populasi kepada sub-populasi yang berbeza. Mengikut jadual [12], sebanyak 351 responden diperlukan sebagai sample bagi bilangan populasi 4031. Namun begitu, bagi memperkuuhkan dapatan kajian, pengkaji menggunakan sample seramai 966 responden.

Borang soal selidik menjadi sebagai instrument bagi mendapatkan maklumat berkaitan kencenderungan gaya pembelajaran dalam kalangan sample. Soal selidik dibahagikan kepada dua bahagian. Bahagian A direkabentuk untuk mendapatkan data demografi seperti jabatan, jantina dan HPNM. Manakala dalam bahagian B, merangkumi 16 soalan dan 4 pilihan jawapan bagi mengukur kecenderungan gaya pembelajaran pelajar mengikut Model Neil Fleming (1987).

Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab persoalan kajian, gaya pembelajaran yang paling dominan dalam kalangan pelajar. Manakala bagi menjawab hipotesis kajian pengkaji menggunakan analisis inferensi.

4. Dapatan Kajian

Pengkaji membahagian dapatan kajian kepada bahagian A dan B. Bahagian A adalah bagi hasil kajian deskriptif dan bahagian B adalah bagi hasil kajian inferensi.

4.1 Dapatan Analisis Deskriptif

Jadual 3 menunjukkan taburan dapatan analisis demografi. Dapatan menunjukkan dari jumlah bilangan responden 966, seramai 457 responden iaitu (47.3%) adalah perempuan manakala 509 orang (52.8%) adalah lelaki. Bagi taburan demografi mengikut bidang, daripada 966 responden ini, seramai 384 responden iaitu (39.8%) adalah daripada bidang bukan teknikal, manakala 582 responden (60.2%) daripada bidang teknikal.

Jadual 3: Taburan Demografi

	Demografi	N	Peratus (%)
Jantina			
Perempuan		457	47.3
Lelaki		509	52.7
Bidang			
Teknikal		582	60.2
Bukan Teknikal		384	39.8
	Σ	966	100%

Jadual 4 menunjukkan skor bagi gaya pembelajaran model *VARK*. Skor yang tertinggi dicatat bagi gaya pembelajaran kinestetik, dengan mencatat skor 4611 iaitu (28.73%). Manakala, jumlah skor gaya pembelajaran melalui pendengaran mencatat sebanyak 4387 iaitu 27.33%. Diikuti dengan gaya pembelajaran baca/tulis dengan mencatat skor 3658 iaitu 22.79%. Skor yang terendah dicatat bagi gaya pembelajaran melalui penglihatan hanya sebanyak 3396 iaitu 21.16% sahaja.

Jadual 4: Analisis Gaya Pembelajaran yang paling dominan secara keseluruhan

Bil Item	Visual	Auditory	Read/Write	Kinesthetic
Jumlah Skor	3396	4387	3658	4611
Peratus	21.16%	27.33%	22.79%	28.73%
Kedudukan	4	2	3	1

5. Menguji Hipoteis Kajian

H01: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut jantina.

Jadual 5: Analisis ujian *-t* bagi mengukur perbezaan gaya pembelajaran mengikut jantina

Jantina	N	Min	Sisihan Piawai	t	Sig.p
Perempuan	457	0.6546	0.11653		
Lelaki	509	0.5992	0.09769	2.215	0.014**

**signifikan pada aras $p < 0.05$

Keputusan jadual 5 menunjukkan, terdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut jantina. Bagi pelajar perempuan ($min = 0.6546$, $SP = 0.11653$) manakala bagi pelajar lelaki ($min=0.5992$, $SP=0.09769$). Nilai ‘p’ adalah 0.014 dan ia adalah lebih rendah dari $p < 0.05$. Maka hipotesis nul ditolak dan dapat dirumuskan trdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut jantina.

H02: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut bidang.

Jadual 6: Analisis ujian -t bagi mengukur gaya pembelajaran mengikut jantina

Bidang	N	Min	Sisihan Piawai	t	Sig.p
Teknikal	582	0.6031	0.10581		
Bukan Teknikal	384	0.6116	0.10929	-1.191	0.488

** signifikan pada aras $p < 0.05$

Dapatkan jadual 6 menunjukkan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut bidang. Bagi bidang teknikal ($\text{min} = 0.6031$, $\text{SP} = 0.10581$) manakala bagi bidang bukan teknikal ($\text{min} = 0.6116$, $\text{SP} = 0.10929$). Nilai ‘p’ yang diperolehi ialah 0.488 dan ia adalah lebih tinggi dari $p < 0.05$. Maka hipotesis nul diterima, iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara gaya pembelajaran mengikut bidang teknikal dan bidang bukan teknikal.

6. Perbincangan

Objektif 1: Mengenalpasti gaya pembelajaran paling dominan di politeknik kota kinabalu.

Analisis data untuk objektif pertama ini menunjukkan gaya pembelajaran kinestetik telah mencatat kedudukan yang tertinggi, diikuti dengan gaya pembelajaran melalui pendengaran berada di kedudukan kedua, manakala kedudukan ketiga adalah gaya pembelajaran melalui baca/tulis dan berada di kedudukan yang terakhir adalah gaya pembelajaran melalui penglihatan.

Hasil kajian ini sepadan dengan kajian yang dilaksanakan oleh [13], hasilnya menyatakan bahawa pelajar tingkatan empat dari Sekolah Menengah Tinggi Sabah lebih cenderung dengan gaya pembelajaran *Kinaesthetic*. Hal ini kerana pelajar jenis kinestetik lebih menggemari pembelajaran dengan pengalaman dan melibatkan diri secara aktif dalam lawatan, aktiviti dan mempelajari hal-hal yang abstrak (simbol matematik, peta dan lain-lain). Cara ini akan memudahkan pelajar kinestetik memahami perkara baharu. Kenyataan diatas juga disokong oleh [14], dalam kajianya menyatakan bahawa pelajar dengan gaya pembelajaran kinestetik memiliki kemahiran merancang paling tinggi kerana pelajar ini lebih suka pembelajaran yang berdasarkan pengalaman sebenar. Pelajar yang belajar melalui pengalaman yang sebenar ini bijak dalam merancang aktiviti pembelajaran mereka bersama pensyarah dan kaedah pembelajaran ini meningkatkan pencapaian akademik pelajar.

Manakala hasil kajian [15], tidak bersamaan dengan hasil kajian ini. Hasil kajian beliau mengesahkan, gaya pembelajaran melalui penglihatan membantu meningkatkan keupayaan pelajar. Menurut beliau pelajar yang lebih cendurung dengan gaya pembelajaran melalui penglihatan mudah memahami sesuatu konsep pembelajaran yang baharu dan sekaligus meningkatkan tahap pemahaman dengan lebih mudah. Perbezaan hasil kajian ini berpunca daripada latar belakang responden yang mempunyai ciri dan tahap kognitif yang berbeza. Hal ini kerana kajian beliau dijalankan terhadap pelajar multimedia yang mengambil kursus *Computer Networking Fundamentals* (EC301). Pelajar yang mengambil kursus *Computer Networking Fundamentals* (EC301) biasanya lebih suka dengan cara melihat daripada gaya pembelajaran yang lain. Mereka lebih senang mempelajari kursus tersebut dengan cara melihat.

Kesimpulannya, kecenderungan gaya pembelajaran pelajar berbeza antara setiap individu. Hal ini kerana

pelajar berlainan mempunyai ciri-ciri yang berlainan dari tahap penerimaan, latar belakang dan kendiri. Seseorang pelajar itu juga akan memberi impak dalam pemilihan gaya pembelajaran kerana pelajar tersebut boleh terpengaruh dengan gaya pembelajaran orang di sekelilingnya, sehingga tidak dapat menetapkan gaya pembelajaran yang spesifik untuk satu tempoh masa yang tertentu.

Objektif 2: Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut jantina.

Hasil kajian mengesahkan bahawa wujudnya perbezaan yang signifikan dalam pemilihan gaya pembelajaran antara lelaki dan perempuan. Manakala [14], menyatakan bahawa tidak wujud ketidaksetaraan dalam pemilihan gaya pembelajaran di antara pelajar lelaki dan perempuan yang mengambil kursus bahasa Jerman tahap 1. Dapatkan beliau menunjukkan gaya pembelajaran melalui penglihatan menjadi pilihan pelajar lelaki dan perempuan. Iaitu mereka lebih suka belajar melalui pembelajaran bergambar, lukisan, filem dan demonstrasi. Perbezaan daptatan kajian ini disebabkan oleh, kajian ini menjurus kepada responden daripada bidang bukan teknikal dan teknikal secara keseluruhannya. Maka jantina daripada bidang pembelajaran yang berbeza memiliki gaya pembelajaran yang berbeza dalam penerimaan ilmu.

Objektif 3: Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut bidang teknikal dan bukan teknikal.

Hasil kajian mengesahkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara gaya pembelajaran mengikut bidang teknikal dan bidang bukan teknikal. Dapatkan ini berbezaa dengan [6] et al, yang menerusi daptatan kajiannya menyatakan pelajar bidang teknikal lebih cenderung dengan gaya pembelajaran melalui penglihatan. Pelajar-pelajar menyatakan bahawa melalui cara penggunaan grafik, gambar rajah, teks dan benda-benda mujud dapat meningkatkan pengingatan sesuatu pembelajaran dengan lebih mudah. Namun daptatan beliau bertentangan dengan [15] et. al. iaitu pelajar dalam bidang teknikal lebih menggemari gaya pembelajaran kinestetik kerana mereka terlibat dengan isu perkakasan, aplikasi perisian pengaturcaraan, sistem mereka bentuk, mengendali mesin yang besar, analisis matematik dan lain-lain.

7. Kesimpulan

Kesimpulanya, daptatan kajian ini akan bermanfaat kepada pelajar dalam memilih gaya pembelajaran bersesuaian dengan diri mereka. Gaya pembelajaran yang bersesuaian akan membantu pelajar memahami sesuatu kandungan pelajaran dengan mudah dan seterusnya menyumbangkan kepada tahap pencapaian pelajar tersebut. Hasil ini juga dapat memberi panduan kepada pensyarah dalam menyesuaikan gaya pengajaran yang mereka gunakan selari dengan gaya pembelajaran yang diminati oleh pelajar, serta memberikan gambaran yang lebih terbuka untuk pensyarah membuat penilaian terhadap kurikulum dan mencari inisiatif untuk meningkatkan penggunaan bahan-bahan yang lebih aktif dan efektif bersesuaian dengan gaya pembelajaran pelajar-pelajarnya.

RUJUKAN

- [1] D. A. Kolb, Experiential Learning: Experience as the source of learning and development, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hal, 1984.
- [2] M. I. K. & A. Mohamad, "Kajian Gaya Pembelajaran Dalam Kalangan Pelajar UTM," *Journal of Educational Psychology and Counseling*, vol. 2, pp. 51-77, 2011.
- [3] D. A. Hamdani, "Exploring Students' Learning Style At A Gulf University : A contributing factor to effective instruction," *Procedia-social and behavioural sciences*, vol. 176, pp. 124-128, 2015.
- [4] A. Boydak, "Learning Styles," *Beyaz Publication, Istanbul*, p. 128, 2001.
- [5] A. Y. & A. Majid, "TEORI BERKAITAN GAYA PEMBELAJARAN," UiTM, Malaysia, 2011.
- [6] U. R. A. Chen, "Kajian Gaya Pembelajaran Dan Motivasi Terhadap Pencapaian Pelajar Diploma Kejuruteraan di Politeknik," in *CiE TVET 2014*, Johor, 2014.
- [7] K. a. T.-C. L. Sabine Graf, "Supporting Teachers in Identifying Students' Learning Styles in Learning Management Systems: An Automatic Student Modelling Approach," *Journal of Educational Technology & Society*, Vols. Vol. 12, No. 4, pp. pp. 3-14, 2009.
- [8] S. C. & P. Eachus, "Learning Style, Academic Belief Systems, Self-Report Student Proficiency and Academic Achievement in Higher Education," *An International Journal of Experimental Educational Psychology*, Vols. 20, 2000, no. 3, pp. pp. 307-322, 2000.
- [9] Z. B. Mohamed Zakaria, "Hubungan gaya pembelajaran dengan pencapaian akademik: Tinjauan di kalangan pelajar-pelajar Sarjana Muda Pendidikan tahun pertama, UTM, Skudai, Johor.," Universiti Teknologi Malaysia, Faculty of Education, Johor, 2007.
- [10] N. Orhun, "An investigation into the mathematics achievement and attitude towards mathematics with respect to learning style according to gender," *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. Volume 38, no. 3, pp. pp. 321-333, 2007.
- [11] B. Cavas, "A Study on Pre-Service Science, Class and Mathematics Teachers' Learning Styles in Turkey," *Science Education International*, vol. V21 n1, pp. pp. 47-61, 2010.
- [12] R. V. & M. D. W. Krejcie, "Determining Sample Size for Research Activities," 1 September 1970. [Online]. Available: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/001316447003000308>. [Accessed 21 May 2017].
- [13] A. N. Lay, "Persepsi pelajar pelbagai gaya pembelajaran terhadap penerapan strategi metakognitif guru," Universiti Teknologi Malaysia, Johor, 2007.
- [14] M. S. A. & S. Rahman, "GAYA PEMBELAJARAN DAN KESEDARAN METAKOGNITIF," in *Proceeding of the Social Sciences Research ICSSR 2014 (e-ISBN 978-967-11768-7-0)*, Kota Kinabalu, Sabah, MALAYSIA., 2014.
- [15] S. S. B. SAKKA, "KESAN APLIKASI PEMBELAJARAN BERTERASKAN MULTIMEDIA," Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor, 2015.
- [16] V. Deshmukh, "A Learning Style Classification Mechanism using brain dominance and VAK method in m-learning environment," Research Centre Gogte Institute of Technology Belgaum, India, Belgaum, 2010.

Penggunaan Buluh Semantan Dalam Menghasilkan Papan Partikel Untuk Binaan Perabot

Mohmad Nazri bin Mahbob¹

1Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Azlan Shah ,

mohd_nazri@psas.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan adalah untuk menghasilkan papan partikel dengan menggunakan bahan utama iaitu Buluh Semantan sebagai bahan binaan perabot. Objektif utama adalah untuk mengetahui kekuatan mampatan, tahap tegangan dan tahap kelenturan bagi penggunaan Buluh Semantan di dalam papan partikel dan membandingkan keputusan dengan penggunaan serpihan kayu biasa. Ujikaji yang digunakan bagi mencapai objektif kajian adalah ujian mampatan untuk mengetahui kekuatan ikatan dalaman antara perekat dan bahan yang digunakan, ujian tegangan bagi menentukan tahap kekuatan tegangan serta ujian kelenturan untuk mengetahui beban maksimum yang dikenakan terhadap papan partikel. Dapatkan kajian yang diperolehi menunjukkan papan partikel yang menggunakan Buluh Semantan mempunyai nilai yang lebih tinggi berbanding menggunakan serpihan kayu. Berdasarkan ujian Mampatan, nilai purata data yang diperolehi ialah 2.425MPa bagi Buluh Semantan dibandingkan dengan serpihan kayu adalah 17.61718MPa. Dari segi kekuatan tegangan bahan pula, nilai purata kekuatan tegangan yang diperolehi Buluh Semantan adalah 11.99174MPa berbanding serpihan kayu 9.65185MPa. Dapatkan ujian Kelenturan menunjukkan purata beban maksimum yang dikenakan adalah 42.778MPa bagi Buluh Semantan dan 24.253MPa bagi serpihan kayu . Dapatkan kajian telah membuktikan bahawa papan partikel daripada Buluh Semantan lebih kukuh berbanding papan partikel daripada serpihan kayu. Ini seterusnya dapat memanjangkan lagi hayat penggunaan sesebuah perabot.

Kata Kunci : Buluh Semantan,Papan Partikal, Binaan Perabot

1. PENDAHULUAN

Papan partikel digunakan sebagai bahan utama pada masa kini dalam menghasilkan perabot seperti meja, rak buku, laci dan kabinet pejabat. Kandungan utama yang digunakan dalam papan partikel adalah serpihan kayu biasa. Namun begitu, perlu diketahui bahawa kelemahan utama papan partikel seperti ini adalah ia sangat mudah untuk mengembang dan akan berlaku perubahan warna pada perabot disebabkan oleh kelembapan suhu sekitarnya. [1] Susulan daripada itu, satu kajian telah dijalankan dengan menggunakan buluh semantan sebagai bahan utama dalam menghasilkan papan partikel. Buluh merupakan tumbuhan yang telah dikenalpasti sebagai bahan yang lestari. [2] Buluh mempunyai kekuatan yang luar biasa dengan sifatnya yang regeneratif selain daripada kecantikan estetikanya. (Abd Latif, and Mohd Tarmizi, 1992) Spesis buluh yang dipilih dalam kajian ini adalah buluh semantan di mana spesis ini boleh didapati secara meluas di dalam hutan. [4] Papan partikel yang dihasilkan ini akan diuji dari segi kekuatan ikatan dalaman antara perekat dan bahan yang digunakan iaitu buluh semantan dan serpihan kayu. Seterusnya, ujian kekuatan tegangan dan ujian kelenturan akan dijalankan

dengan mengenakan beban yang maksimum pada sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan sebagai bahan utama dan juga papan partikel yang menggunakan serpihan kayu.

2. METODOLOGI KAJIAN

2.1 Penyediaan sampel

Sampel papan partikel yang disediakan terbahagi kepada dua iaitu sampel yang menggunakan sepenuhnya serpihan kayu dan sampel yang menggunakan fiber buluh semantan. Setiap sampel disediakan dengan saiz 8x8 inci dengan ketebalan 1 inci. Perekat yang digunakan untuk kesemua sampel adalah perekat poliester. Ini adalah kerana perekat poliester mempunyai kekuatan dan ikatan dalaman yang tinggi serta kadar penyerapan air yang rendah dan kadar pengecutan yang minimum. [5]

2.1.1 Ujian Mampatan

Ujian mampatan dijalankan adalah untuk mengetahui ikatan dalaman antara perekat dan bahan yang digunakan iaitu buluh semantan dan serpihan kayu apabila beban maksimum dikenakan. [6]

2.1.2 Ujian Tegangan

Ujian tegangan dijalankan adalah untuk menguji kekuatan tegangan apabila beban maksimum dikenakan pada sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan dan serpihan kayu. [7]

2.1.3 Ujian Kelenturan

Ujian kelenturan dijalankan adalah untuk mengetahui tahap kelenturan apabila beban maksimum dikenakan pada sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan dan serpihan kayu. [8]

3. ANALISIS DATA DAN KEPUTUSAN

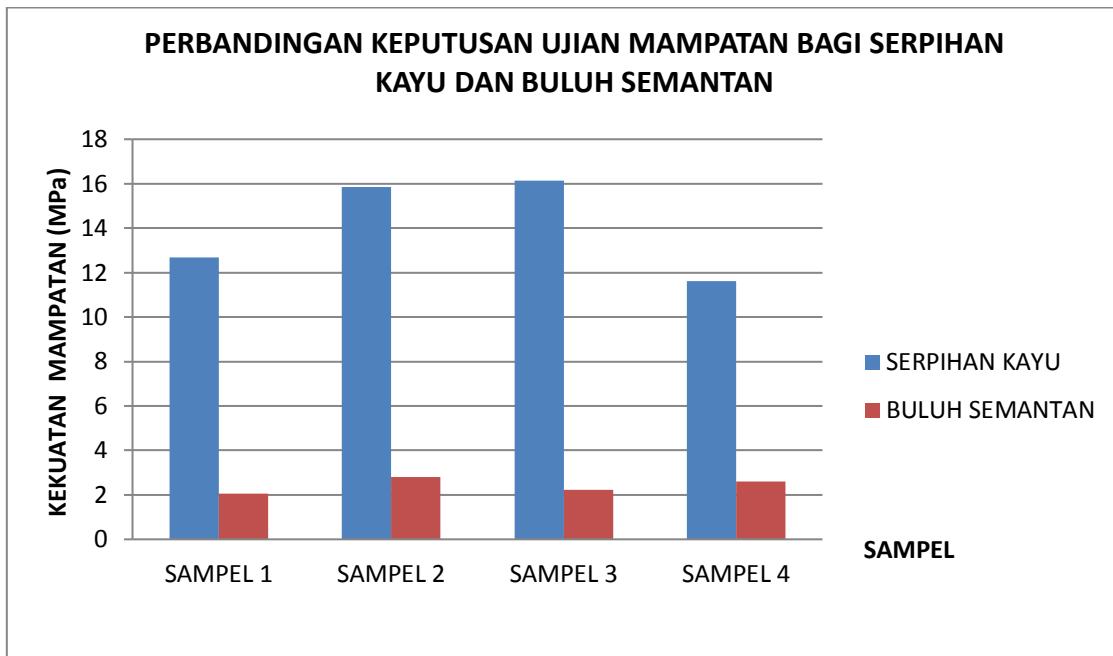
3.1 Ujian Mampatan

Ujian ini dijalankan untuk mengetahui kekuatan ikatan dalaman antara perekat dan bahan yang digunakan iaitu buluh semantan dan serpihan kayu. [6] Data keputusan bagi ujian ini boleh dilihat pada Jadual 3.1. Jadual menunjukkan keputusan ujian mampatan pada beban maksimum yang mampu diterima bagi serpihan kayu dan buluh semantan. Nilai purata bacaan bagi buluh semantan adalah lebih rendah iaitu 4.62MPa berbanding nilai purata bacaan bagi serpihan kayu iaitu 14.04MPa.

Jadual 3.1: Keputusan Ujian Mampatan Bagi Serpihan Kayu dan Buluh Semantan

Sampel	Ujian Mampatan Pada Beban Maksimum (MPa)	
	Serpihan Kayu	Buluh Semantan
1	12.67	2.06
2	15.84	2.81
3	16.14	2.22
4	11.51	2.59
PURATA	14.04	2.42

Nilai purata bacaan yang rendah ini menunjukkan bahawa sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan mempunyai ikatan dalaman antara perekat yang lebih kuat berbanding sampel papan partikel yang menggunakan serpihan kayu. Perbandingan keputusan ujian ini juga dapat dilihat pada Graf 3.1(a). Perbandingan nilai purata ujian adalah pada Graf 3.1(b).



Graf 3.1(a): Perbandingan Keputusan Ujian Mampatan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan



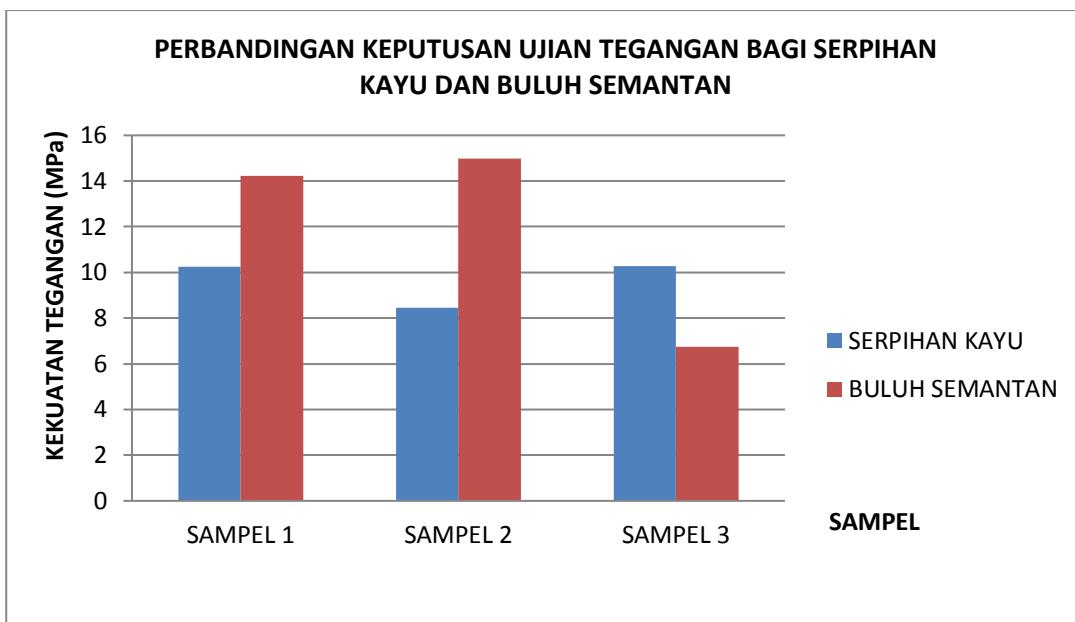
Graf 3.1(b): Perbandingan Nilai Purata Ujian Mampatan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan

3.2 Ujian Tegangan

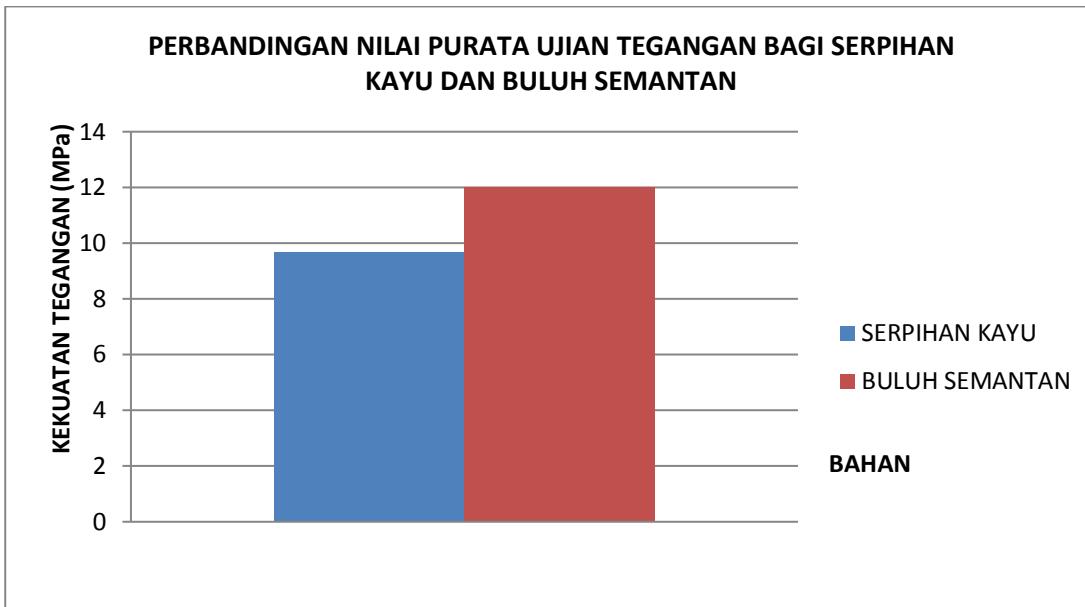
Ujian ini dijalankan untuk menguji tahap kekuatan tegangan pada beban maksimum bagi buluh semantan dan serpihan kayu. [7] Data keputusan bagi ujian ini boleh dilihat pada Jadual 3.2. Jadual menunjukkan keputusan ujian tegangan pada beban maksimum yang mampu diterima bagi serpihan kayu dan buluh semantan. Nilai purata bacaan bagi buluh semantan adalah lebih tinggi iaitu 11.99 MPa berbanding nilai purata bacaan bagi serpihan kayu iaitu 9.65MPa. Nilai purata bacaan yang tinggi ini menunjukkan bahawa sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan mampu menahan tekanan tegangan yang lebih tinggi apabila beban maksimum dikenakan berbanding sampel papan partikel yang menggunakan serpihan kayu. Perbandingan keputusan ujian ini juga dapat dilihat pada Graf 3.2(a). Perbandingan nilai purata ujian adalah pada Graf 3.2(b).

Jadual 3.2: Keputusan Ujian Tegangan Bagi Serpihan Kayu dan Buluh Semantan

Sampel	Ujian Tegangan Pada Beban Maksimum (MPa)	
	Serpihan Kayu	Buluh Semantan
1	10.23	14.23
2	8.45	14.99
3	10.26	6.74
PURATA	9.65	11.99



Graf 3.2 (a) : Perbandingan Keputusan Ujian Tegangan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan



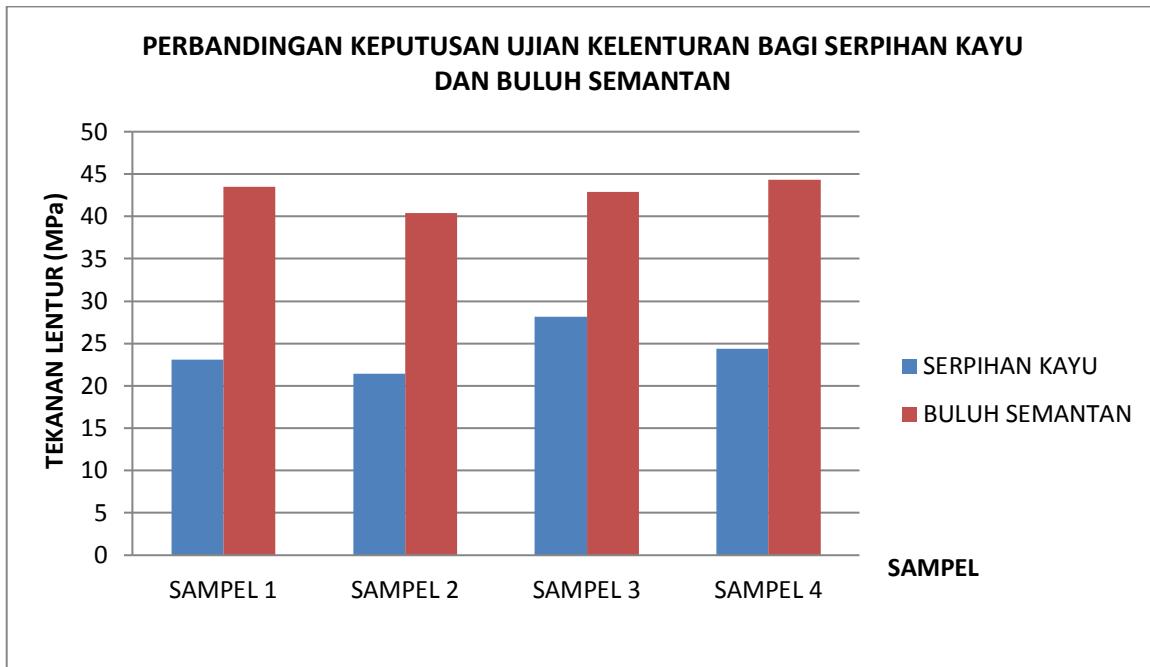
Graf 3.2 (b) : Keputusan Nilai Purata Ujian Tegangan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan

3.3 Ujian Kelenturan

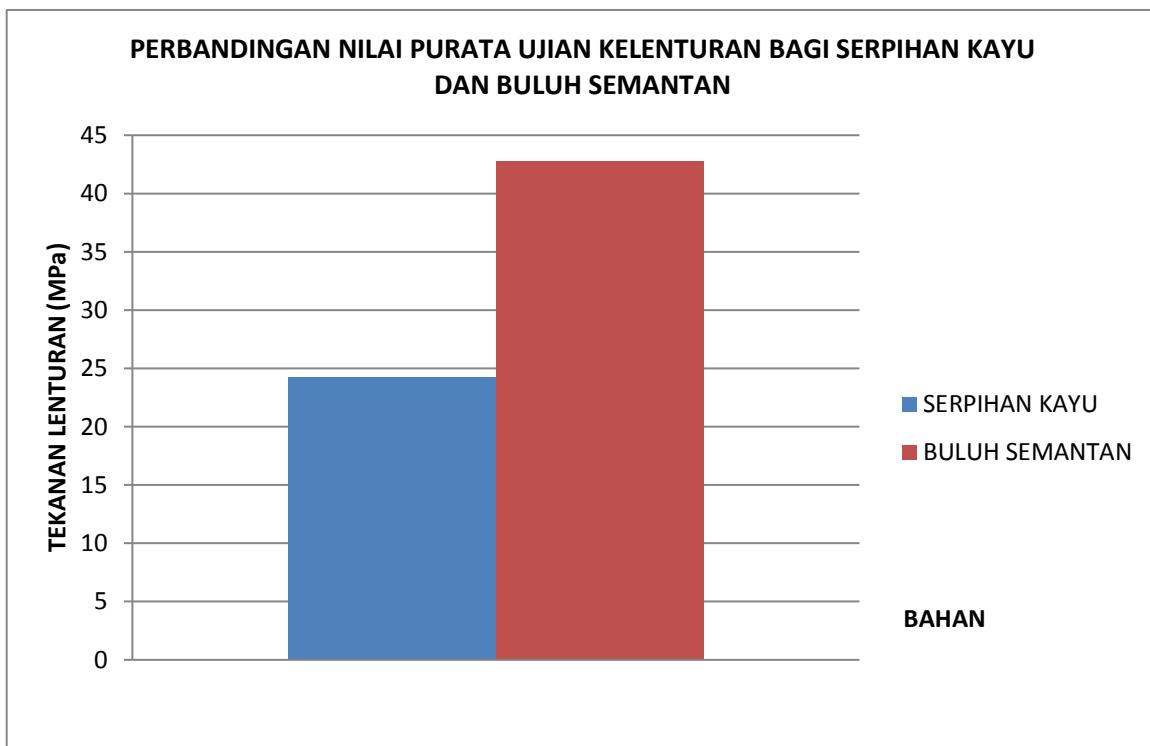
Ujian ini dijalankan untuk menguji tahap kelenturan sampel pada beban maksimum bagi buluh semantan dan serpihan kayu. [8] Data keputusan bagi ujian ini boleh dilihat pada Jadual 3.3. Jadual menunjukkan keputusan ujian lenturan pada beban maksima yang mampu diterima bagi serpihan kayu dan buluh semantan. Nilai purata bacaan bagi buluh semantan adalah lebih tinggi iaitu 42.77 MPa berbanding nilai purata bacaan bagi serpihan kayu iaitu 24.25MPa. Nilai purata bacaan yang tinggi ini menunjukkan bahawa sampel papan partikel yang menggunakan buluh semantan mampu menahan tekanan lenturan yang lebih tinggi apabila beban maksimum dikenakan berbanding sampel papan partikel yang menggunakan serpihan kayu. Perbandingan keputusan ujian ini juga dapat dilihat pada Graf 3.3(a). Perbandingan nilai purata ujian adalah pada Graf 3.3(b).

Jadual 3.3: Keputusan Ujian Kelenturan Bagi Serpihan Kayu dan Buluh Semantan

Sampel	Ujian Kelenturan Pada Beban Maksimum (MPa)	
	Serpihan Kayu	Buluh Semantan
1	23.07	43.50
2	21.42	40.43
3	28.17	42.87
4	24.35	44.31
PURATA	24.24	42.77



Graf 3.3 (a) Perbandingan Keputusan Ujian Kelenturan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan



Graf 3.3 (b): Perbandingan Nilai Purata Ujian Kelenturan bagi Serpihan Kayu Dan Buluh Semantan

4. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Berdasarkan produk papan partikel sedia ada yang menggunakan serpihan kayu sebagai bahan utama sering mengalami masalah seperti produk sangat rapuh, tidak tahan lama dan mudah patah. Tetapi dengan penghasilan papan partikel yang menggunakan Buluh Semantan mampu mengatasi masalah yang dihadapi, papan partikel menggunakan Buluh Semantan mempunyai daya mampatan yang rendah, kekuatan tegangan yang tinggi dan daya lentur yang tinggi menunjukkan bahawa produk ini mempunyai kombinasi yang baik bagi

mewujudkan perabot yang berkualiti dan tahan lama.⁷ Hal ini dapat dibuktikan melalui ujian-ujian yang telah dilakukan.

Kesimpulannya, produk ini berjaya mencapai objektif yang dikehendaki dimana papan partikel menggunakan Buluh Semantan sesuai dijadikan perabot menggantikan serpihan kayu. Produk ini mampu menampung beban yang tinggi kerana mempunyai daya lentur dan daya tegangan yang tinggi tetapi bagi ujian mampatan ia mendapat nilai yang rendah berbanding penggunaan serpihan kayu. Namun begitu, ia masih menepati ciri-ciri produk yang baik. Produk ini juga dapat mengurangkan penggunaan masa dan tenaga kerja bagi tugas kemasan produk, ini disebabkan produk yang telah siap sepenuhnya mempunyai permukaan yang rata dan kemas.

Selain itu, keunikan produk ini yang ingin diketengahkan dimana ia mempunyai corak tersendiri yang tidak perlu disembunyikan. Ini disebabkan bahan perekat yang digunakan dalam produk ini bersifat lutsinar yang menampakkan corak Buluh Semantan mampu menarik minat para pengguna terhadap papan partikel yang menggunakan bahan Buluh Semantan.

Berdasarkan daripada kajian yang telah dilakukan, hasil dapatan yang diperoleh dapat meningkatkan lagi tahap kualiti papan partikel menggunakan Buluh Semantan yang telah dihasilkan. Cadangan-cadangan yang dapat dikemukakan bagi meningkatkan lagi kualiti papan partikel Buluh Semantan ini diantaranya mendapatkan permukaan yang rata dan kemas bagi kedua-dua belah permukaan produk. Selain itu, memperkemaskan sisi papan partikel buluh semantan dan menggunakan bahan perekat yang dapat menampakkan sepenuhnya corak buluh semantan yang asli dan menggunakan gred Buluh Semantan dalam bentuk fiber yang lebih kasar .

References

- [1] Rafael Rodolfo De Melo, Deigo Martins Stangerlin, Ricardo Robinson Campomanes, Talita Dantas Pedrosa; Physical And Mechanical Properties Of Particleboard Manufactured From Wood, Bamboo And Rice Husk, Universidade Federal De Mato Grosso(UFMT), March 19, 2014.
- [2] K. M. Wong, The Bamboo of Peninsular Malaysia, Forest Research Institute Malaysia., 1995.
- [3] Abd Latif, and Mohd Tarmizi, "Variation in Anatomical Properties of Three Malaysian," *Journal of Tropical Forest Science*, 1992.
- [4] Abd. Latif Mohmod, K.C. Khoo and Nor Azah Mohd. Ali, "Carbohydrates In Some Natural Stand Bamboos," *Journal of Tropical Forest Science, Forest Research Institute Malaysia.*, vol. 4, no. 4, pp. 310-316, June 1992.
- [5] Anonymous, "Physical And Mechanical Properties Of Urea Formaldehyde-Bonded Particleboard Made From Bamboo Waste," *International Journal of Adhesion and Adhesives Forest Research Institute Malaysia*, vol. 4, no. 1, pp. 87-93, September 1991.
- [6] ASTM D 695-02a - Standard test method for compressive properties.
- [7] ASTM D 638-02a - Standard test method for tensile properties.
- [8] ASTM D 790-02 - Standard test method for flexural properties.

Program CSR Bantuan Rumah PoliKom Parlimen Tawau 2017, Kementerian Pendidikan Tinggi : Sangkutan Industri Pensyarah

Hazriesyam Amir Bin Mustapha¹ dan Azira Binti Daud²

1 Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

hazriesyam@polikk.edu.my

2 Jabatan Matematik, Sains Dan Komputer, Politeknik Kota Kinabalu, Sabah

aziradaud@polikk.edu.my

ABSTRAK

Program Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) adalah merupakan satu bentuk inisiatif pembangunan untuk Pegawai Pendidikan Pengajian Tinggi (PPPT) yang bertujuan memberi peluang latihan dan pengalaman bagi memenuhi agenda Pelan Transformasi Politeknik, khususnya berkaitan pelaksanaan program baharu dan pencapaian petunjuk prestasi utama (KPI) dan pemerkasaan politeknik premier. Sepanjang tempoh 30 hari Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) iaitu dari tarikh 18 April 2017 hingga 17 Mei 2017, projek yang telah dilaksanakan ialah Projek PoliKom (03) Parlimen Tawau, iaitu di bawah Program CSR Bantuan Rumah PoliKom Parlimen Tawau 2017, Kementerian Pendidikan Tinggi. Syarikat atau organisasi tempat latihan dan sangkutan industri pensyarah dijalankan ialah di syarikat Pemborong Bumi Subur yang beralamat di TB7088 & 7089 Taman Bintang Commercial Centre, Tingkat 1 Batu 3 Jalan Apas, 91000 Tawau, Sabah. Seramai tiga (3) orang pensyarah (seorang dari Politeknik Kota Kinabalu dan dua orang dari Politeknik Sandakan) serta 13 pelajar (10 orang pelajar dalam bidang Kejuruteraan Awam dari Politeknik Kota Kinabalu dan 3 orang pelajar dalam bidang Agroteknologi dari Politeknik Sandakan) telah terlibat secara langsung dalam pembinaan rumah tersebut. Sepanjang mengikuti program ini, pengetahuan baru tentang kerja pembinaan yang melibatkan bidang Kejuruteraan Awam telah diperolehi yang mana ianya boleh digunakan dan dikongsikan kepada para pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik kuliah pada semester akan datang. Pengalaman mengurus dan mengendalikan kerja-kerja pembinaan rumah PoliKom ini telah banyak membantu meningkatkan lagi pengetahuan dan kemahiran diri dalam bidang tugas kerja teknikal.

Kata Kunci: PoliKom, CSR dan SIP.

1. PENGENALAN

Program Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) yang dijalankan melibatkan Projek PoliKom yang mana ianya merupakan satu Program CSR Bantuan Rumah Rayat yang diusahakan oleh Kementerian Pendidikan Tinggi. Program CSR bantuan rumah ini dilaksanakan di Kampung Batu Payung Tawau, iaitu di wujudkan oleh YB Datuk Dr. Mary Yap Kain Ching, Timbalan Menteri Pendidikan Tinggi dan selaku Ahli Parlimen Tawau.

2. OBJEKTIF PROGRAM SANGKUTAN INDUSTRI PENSYARAH

Program Sangkutan Industri Pensyarah yang dijalankan bukan hanya setakat untuk mendapatkan sijil atau memenuhi kriteria permohonan kenaikan pangkat, tetapi ia mempunyai objektif yang tersendiri, iaitu bagi

meningkatkan kemahiran dan kecekapan serta kemajuan para pensyarah yang mengajar di Politeknik. Diantara objektif-objektif Program Sangkutan Industri Pensyarah ialah :

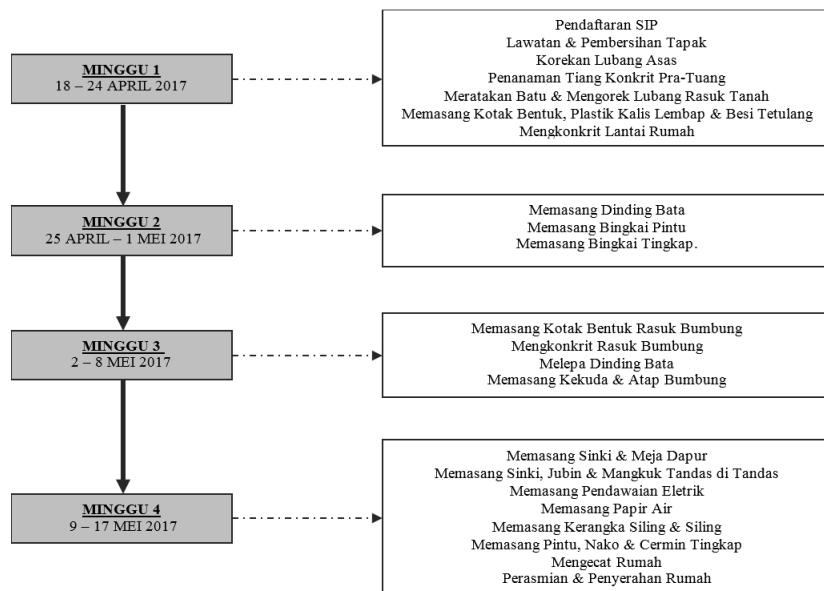
- i. Memenuhi sasaran pelan transformasi modal insan ke arah pembangunan profesional efektif.
- ii. Mendedahkan pegawai kepada persekitaran amalan terbaik kerja sebenar di industri.
- iii. Melaksanakan perkongsian pintar antara politeknik dengan industri.
- iv. Menghubungkaitkan silibus pembelajaran dengan amalan kerja terkini di industri.
- v. Membina keyakinan diri untuk diadaptasikan dalam pengajaran di bilik kuliah.

Setiap Pegawai Pendidikan Pengajian Tinggi (PPPT) yang menjalani program Sangkutan Industri Pensyarah diwajibkan membuat laporan akhir Program SIP. Ini bertujuan untuk berkongsi maklumat bersama PPPT tentang pengalaman yang diperolehi sepanjang program sangkutan. Perkongsian maklumat atau ilmu ini boleh dijalankan sama ada melalui bentuk :

- i. Kursus dalaman melalui anjuran Unit Latihan dan Pendidikan Lanjutan (ULPL)
- ii. Perkongsian ilmu dalam mesyuarat di peringkat jabatan
- iii. Perkongsian ilmu bersama staf akademik

3. METODOLOGI PERLAKSANAAN AKTIVITI MINGGUAN SIP

Ringkasan perlaksanaan aktiviti mingguan SIP dinyatakan pada carta alir perlaksanaan SIP seperti dalam Rajah 1 berikut. Merujuk kepada carta alir dalam Rajah 1,uraian lengkap aktiviti perlaksanaan SIP setiap minggu disediakan untuk memberi penerangan dan gambaran tentang aktiviti serta kerja-kerja setiap minggu yang telah dilaksanakan sepanjang tempoh Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) berjalan di bawah seliaan En. Thomas selaku Pengurus Syarikat Pemborong Bumi Subur.



Rajah 1 : Carta Alir Metodologi Perlaksanaan Aktiviti Mingguan SIP

3.1 Aktiviti Minggu 1: 18 April 2017 hingga 24 April 2017

Aktiviti yang telah dijalankan pada minggu pertama adalah lawatan dan permbersihan tapak, kerja korekan lubang dan penanaman tiang konkrit pra-tuang, meratakan batu dan mengorek lubang untuk rasuk tanah, memasang kotak bentuk, plastik kalis lembap, besi tetulang serta mengkonkrit lantai rumah. Lawatan tapak di kampung Batu Payung telah dilakukan bersama Pegawai Parlimen Tawau En. Edward serta Pengurus Syarikat Pemborong Bumi Subur En. Thomas dan turut disertai oleh wakil daripada pihak Politeknik Kota Kinabalu dan Kolej Komuniti Tawau. Kawasan tapak rumah yang dipilih masih terdapat pokok mangga yang mana ianya akan ditebang kerana mengganggu kawasan tapak rumah. Kerja-kerja pembersihan tapak dilakukan dengan menggunakan jentera Jentolak (Backhoe) dan mesin pemotong pokok (chainsaw). Batang, dahan dan akar pokok yang ditebang dikumpulkan di satu kawasan menggunakan Jentolak (Backhoe). Pembersihan tapak dilakukan bertujuan untuk meratakan tapak sebelum pembinaan dijalankan. Kawasan tapak projek turut dibekalkan dengan bahan-bahan dan peralatan pembinaan seperti tiang konkrit pra-tuang 100mm x 100mm, papan, papan lapis, kayu reja, simen, besi tetulang Y12 serta BRC, paip saliran, paku, exmet, batu baur kasar dan pasir. Bahan-bahan dan peralatan yang lain akan dihantar dari masa ke semasa.



(a)



(b)



(c)



(d)

- Rajah 2 (a) : Melawat tapak bersama Pegawai Parlimen Tawau En. Edward dan Slyvester serta Pengurus Syarikat En. Thomas,
 (b) : Tiang Konkrit Pra-Tuang yang dibekalkan,
 (c) : Pembersihan tapak projek menggunakan Jentolak,
 (d) : Kerja penandaan kawasan tapak binaan (setting out).

Kerja korekan lubang (2kaki x 2kaki) sedalam 2kaki dilakukan untuk penanaman tiang konkrit pra-tuang. Lapisan batu (hardcore) dimasukkan kedalam lubang sebelum tiang konkrit dipasang dan dikonkritkan di

dalamnya. Sebanyak 12 batang tiang konkrit pra-tuang ditanam dengan jarak sejauh 10kaki setiap tiang. Semasa kerja pengkonkrkitan, tiang tersebut dirembat menggunakan kayu bagi memastikan kedudukan dan ketegakan tiang adalah tepat. Kawasan tapak rumah diratakan dengan batu baur kasar bagi mendapatkan permukaan yang rata pada kedudukan aras kiraan yang dikehendaki. Kerja korekan lubang untuk rasuk tanah juga dilakukan. Segala kerja korekan dan meratakan permukaan kawasan tapak rumah dilakukan dengan tenaga pekerja menggunakan cangkul dan penyodok (scoop). Paip yang dipasang adalah melibatkan piping yang berada di dalam konkrit lantai iaitu paip untuk air mandian, mangkuk tandas dan sinki tandas. Paip PVC 4 inci digunakan untuk sambungan mangkuk tandas manakala sambungan yang lain hanya menggunakan paip PVC 2.5 inci.



(a)



(b)



(c)



(d)

Rajah 3 (a) : Lubang yang dikorek dan diisi dengan batu (hardcore),

(b) : Tiang konkrit pra-tuang yang sudah siap ditanam dan dikonkrit,

(c) : Kerja meratakan permukaan tanah dengan lapisan batu serta kerja korekan lubang untuk rasuk tanah,

(d) : Kerja pemasangan paip sanitari untuk ditanam di dalam tanah (kawasan bilik air dan tandas).

Pemasangan kotak bentuk untuk papak lantai dan kaki lima dilakukan setelah permukaan lapisan batu diratakan. Ianya dipasang di sepanjang perimeter kaki lima dan aras ketebalan konkrit ditandakan pada kotak bentuk menggunakan paku berdasarkan kiraan aras yang telah dibuat. Kotak bentuk dipasang menggunakan papan berukuran 1 inci x 8 inci dan disokong dengan kayu berukuran 1 inci x 2 inci. Penandaan aras konkrit dengan paku pada papan kotak bentuk dilakukan dengan bantuan paip air kecil yang juga dikenali sebagai “*water level pipe*”. Kotak bentuk untuk lantai rumah pula dipasang menggunakan kayu 1 inci x 2 inci yang mana ianya tergantung dari permukaan tanah. Ianya dipasang pada tiang konkrit pada aras kedudukan yang telah dikira dan ditanda. Perbezaan ketinggian papak lantai rumah dengan kaki lima ialah sebanyak 2 inci.

Setelah itu, lapisan plastik kalis lembap (plastic sheet) diletakkan di atas permukaan lapisan batu apabila kerja pemasangan kotak bentuk selesai. Ianya adalah bertujuan untuk menghalang serapan air dari tanah naik ke lantai rumah. Besi tetulang Y12 dan BRC pula dipasang masing-masing untuk rasuk tanah dan papak lantai. Besi tetulang dan BRC berfungsi untuk menguatkan atau meningkatkan tegasan lapisan konkrit lantai dan rasuk tanah daripada retak, pecah dan melentur. Setelah semua besi tetulang siap dipasang, 9m³ konkrit siap bincuh (ready mixed concrete) G20 (Fast Hardening Concrete) dituang ke dalam kawasan kotak bentuk yang bersaiz 25.5 kaki x 35 kaki dengan ketebalan 75mm untuk kaki lima dan 150mm untuk lantai rumah. Konkrit tersebut juga diratakan serta dilicinkan sebelum ianya mengeras.



(a)



(b)



(c)



(d)

- Rajah 4 (a) : Keadaan kotak bentuk, lapisan kalis lembap dan besi tetulang yang telah siap dipasang,
 (b) : Kerja penuangan konkrit dilakukan oleh Datuk Dr. Mary Yap Kain Ching, Timbalan Menteri Pendidikan Tinggi,
 (c) : Seluruh kawasan lantai dan kaki lima (apron) rumah telah dikonkrit,
 (d) : Keadaan lantai konkrit yang sudah mengeras.

3.2 Aktiviti Minggu 2: 25 April 2017 hingga 1 Mei 2017

Aktiviti yang telah dijalankan pada minggu kedua adalah memasang dinding bata, bingkai pintu dan bingkai tingkap. Ikatan dinding bata dilaksanakan berpandukan kedudukan dan dimensi dinding seperti yang terdapat dalam lukisan pelan yang direka. Dinding dipasang dengan menggunakan Bata Blok Ringan Berlubang (Lightweight Hollow Concrete Block) dengan kaedah sambungan menggunakan mortar (simen : pasir = 1 : 6) dengan ketebalan ikatan lebih kurang 10mm. Kerja-kerja yang terlibat ialah pemasangan perancah

(scaffolding), memotong bata blok, membancuh mortar dan mengikat dinding bata blok sehingga 3 meter tinggi. Setiap 3 lapisan bata blok, dawai (exmet) dipasang dan diikat di tiang supaya dinding bata blok lebih kuat dan terikat pada tiang. Semasa kerja ikatan dinding bata dijalankan, bingkai pintu dan tingkap akan dipasang pada kedudukan aras yang telah ditentukan. Kedudukan bingkai pintu dan tingkap adalah mengikut lukisan pelan yang direka. Bingkai pintu dan tingkap yang digunakan adalah jenis kayu. Bingkai pintu dan tingkap harus dipasang paku berselang dengan setiap lapisan bata blok untuk tujuan mengikatnya pada dinding supaya ianya lebih kukuh dan kuat. Bingkai pintu dan tingkap didirikan dan diaras dengan aras spirit supaya ianya berada dalam keadaan pugak. Bingkai pintu dan tingkap akan dirembat atau ditupang dengan menggunakan kayu 1 inci x 2 inci bagi mengekalkan keadaan dan kedudukannya sehinggalah ikatan dinding bata siap. Ambang (lintel) pintu dan tingkap akan diletakkan di atas setiap bingkai pintu dan tingkap yang mana ianya berfungsi untuk menahan dan menyokong beban dinding bata di atas bingkai tersebut. Ambang pintu dan tingkap berukuran 4 inci x 4 inci terdiri daripada konkrit yang mengandungi besi tetulang didalamnya. Panjang ambang pintu dan tingkap akan melebihi saiz ukuran pintu dan tingkap masing-masing 1 kaki kiri dan kanan.



(a)



(b)

Rajah 5 (a) : Kerja ikatan bata serta pemasangan bingkai pintu dan bingkai tingkap,

(b) : Ikatan dinding bata siap sepenuhnya.

3.3 Aktiviti Minggu 3: 2 Mei 2017 hingga 8 Mei 2017

Aktiviti yang telah dijalankan pada minggu ketiga adalah memasang kotak bentuk untuk rasuk bumbung, mengkonkrit rasuk bumbung, melepa dinding bata serta memasang kekuda dan atap bumbung. Pemasangan rasuk bumbung yang berukuran 4 inci x 6 inci dilaksanakan dengan menyediakan kotak bentuk menggunakan papan 1 inci x 8 inci dengan kayu 1 inci x 2 inci digunakan sebagai penahan. Dua batang besi tetulang Y12 dimasukkan ke dalam kotak bentuk. Bancuan konkrit gred G25 (simen : pasir : batu baur = 1 : 1.5 : 3) dibancuh dan dituang ke dalam kotak bentuk. Ia dibiarkan mengawet dan mengeras semalam sebelum kotak bentuk dibuka. Semua permukaan dalam dan luar dinding bata dilepa dengan menggunakan mortar dengan nisbah simen : pasir bersamaan dengan 1 : 6. Ketebalan lepaan mortar adalah lebih kurang 10mm. Peralatan yang digunakan adalah seperti baldi, pemaras keluli, pemaras kayu (panjang dan pendek).

Kekuda bumbung yang digunakan adalah dari jenis besi “C channel” bersaiz 2 inci x 4 inci dan 2 inci x

3 inci. Empat (4) set kekuda bumbung dibina berpandukan ukuran yang terdapat dalam pelan lukisan kerja. Kerja pemotongan dan penyambungan secara skru dijalankan semasa membuat kekuda bumbung. Bahan dan peralatan yang lain diperlukan semasa membuat kekuda bumbung adalah seperti pemotong besi (grinder), penebuk lubang (drill), skru pengetat dan besi purlin (gulung-gulung). Kesemua kekuda bumbung yang siap dipasang diangkat dan diletakkan di atas rasuk bumbung. Setiap satu kekuda bumbung tersebut diletakkan pada kedudukan tiang yang mana jaraknya adalah sejauh 10 kaki antara satu sama lain. Lima (5) batang besi purlin dipasang di atas kekuda bumbung pada bahagian depan dan belakang rumah mengikut pembahagian jarak yang telah ditentukan. Atap jenis zink yang digunakan sebagai bumbung rumah diletakkan di atas besi purlin dan diikat menggunakan skru pengetat. Kesemua kerja pemasangan kekuda dan atap bumbung rumah dijalankan dengan menggunakan tenaga pekerja. “Metal fascia board” pula dipasang dibahagian tepi perimeter bumbung sebagai kemasan akhir.



(a)



(b)



(c)



(d)

Rajah 6 (a) : Kerja melepa dan meratakan mortar pada dinding batu bahagian dalam rumah,

(b) : Kerja melepa dinding batu bahagian luar rumah.

(c) : Kerja pemotongan dan pemasangan kekuda bumbung,

(d) : Proses memasang atap zink turut dibantu oleh Pn. Zainab Binti Othman, Pengarah Politeknik Kota Kinabalu.

3.4 Aktiviti Minggu 4: 9 Mei 2017 hingga 17 Mei 2017

Aktiviti yang telah dijalankan pada minggu keempat adalah memasang sinki dan meja dapur, memasang sinki, jubin dan mangkuk tandas di dalam tandas, memasang pendawaian elektrik dan memasang papir air, memasang kerangka siling dan siling, memasang pintu, nako dan cermin tingkap serta mengecat rumah.

Sebelum jubin (tiles) dipasang, lantai dan dinding tandas harus dikasarkan dengan menggunakan tukul supaya simen pada jubin lebih melekat. Selepas itu, lantai dibersihkan daripada segala batu dan pasir. Jubin yang dipasang harus sedikit cerun ke arah lubang paip air keluar untuk mengelakkan takungan air. Mangkuk tandas dipasang pada paip saliran tandas yang disediakan pada semasa kerja pengkonkritan lantai dilakukan. Sebelum pendawaian elektrik dilakukan, paip konduit (conduit pipe) pada dinding bata yang sudah siap ditebuk harus dipasang dahulu. Peralatan yang digunakan adalah grinder, pahat dan tukul. Semua konduit ditanam di dalam dinding kemudian ditutup dengan menggunakan lepaan mortar semasa kerja melepa dinding bata dijalankan. Selepas itu, kerja-kerja pendawaian dilakukan mengikut bilangan lampu, kipas dan soket yang telah ditetapkan.



(a)



(b)

Rajah 7 (a) : Kerja pemasangan mangkuk tandas dan jubin pada lantai dan dinding tandas,
 (b) : Kerja pendawaian elektrik dijalankan di salah satu bilik tidur,

Tangki air simpanan untuk kegunaan bilik mandi diletakkan di atas tiga batang besi paip bergalvani berdiameter 2 inci yang dipasang melintang antara dua dinding bata dalam bilik mandi. Laluan rangkaian untuk paip air dipotong dengan menggunakan grinder, pahat dan tukul. Pemasangan paip air dilakukan di dalam rangkaian laluan lubang yang sudah ditebuk pada dinding bata dan ianya ditutup menggunakan lepaan mortar semasa kerja melepa dinding bata dijalankan. Selepas semua sambungan paip air untuk singki dapur dan bilik mandi siap, pemeriksaan dijalankan untuk memastikan tiada kejadian kebocoran pada setiap sambungan paip air.



(a)



(b)

Rajah 8 (a) : Kerja pemasangan kerangka siling aluminium di ruang tamu,
 (b) : Gypsum board (siling) dipasang di atas kerangka siling.

Siling yang dipasang adalah menggunakan kaedah siling tergantung (suspended ceiling). Siling yang digunakan

adalah dari jenis Gypsum Board berukuran 2 kaki x 4 kaki. Kerangka aluminium untuk siling dipasang dengan paku di sekeliling dinding bata dalam rumah mengikut aras ketinggian yang telah ditentukan. Kerangka tersebut juga turut digantung menggunakan dawai dari kekuda bumbung untuk menampung berat siling. Setelah semua kerangka siling siap dipasang, gypsum board (siling) akan diletakkan diatas kerangka tersebut.

Pintu rumah yang digunakan ialah dari jenis kayu untuk pintu masuk dan pintu bilik, manakala untuk pintu bilik air mandi pula adalah dari jenis plastik. Pintu masuk dan pintu bilik yang dilengkapi dengan tombol pintu dan sudah siap dicat akan dipasang dan dilekatkan pada bingkai pintu yang telah siap dicat dengan menggunakan engsel dan skru. Satu lapisan cat asas (undercoat) putih dicat di permukaan dalam dan luar dinding. Kemudian permukaan dalam dinding dicat dengan cat kemasan berwarna putih dan di permukaan luar dinding dicat dengan cat kemasan berwarna kelabu. Pintu, bingkai pintu dan bingkai tingkap pula dicat dengan cat kayu berwarna coklat. Selepas semua kerja-kerja siap dilakukan, satu sesi gotong-royong dilaksanakan. Dalam gotong-royong ini kerja-kerja yang terlibat seperti menyapu lantai, mencuci lantai dengan air, mengelap lantai dan tingkap dan akhirnya menyediakan dan memasang tikar lantai. Majlis penyerahan kunci rumah kepada tuan rumah Pn. Hasnah Binti Junaidi telah dilaksanakan pada jam 11.30 pagi pada tarikh 13 Mei 2017 oleh Yb. Datuk Mary Yap Kain Ching, Timbalan Menteri Pendidikan Tinggi dan juga selaku Ahli Parlimen P.190 Tawau.



(a)



(b)



(c)



(d)

Rajah 8 (a) : Kerja mengecat lapisan asas (undercoat) pada dinding bata luar rumah,

(b) : Rumah Polikom di kampung Batu Payung yang telah siap sepenuhnya,

(c) : Replika penyerahan kunci rumah disampaikan oleh YB. Datuk Dr. Mary Yap Kain Ching kepada tuan rumah Pn. Hasnah Binti Junaidi,

(d) : Sesi bergambar bersama pelajar-pelajar yang terlibat dan para jemputan yang hadir.

4. DAPATAN DAN CADANGAN

Sepanjang mengikuti program ini, pengetahuan baru tentang kerja pembinaan yang melibatkan bidang Kejuruteraan Awam telah diperolehi yang mana ianya boleh digunakan dan dikongsikan kepada para pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik kuliah pada semester akan datang. Pengalaman mengurus dan mengendalikan kerja-kerja pembinaan rumah PoliKom ini telah banyak membantu meningkatkan lagi pengetahuan dan kemahiran diri dalam bidang tugas kerja teknikal. Beberapa cadangan tentang perkara penting berkaitan dengan program CSR yang boleh ditambahbaik pada masa hadapan adalah seperti berikut:

- i. Aspek keselamatan para pelajar yang mengikuti program Polikom ini perlu ditambahbaik kerana semasa mereka menjalankan kerja-kerja pembinaan rumah, mereka tidak dilengkapi dengan alat-alat perlindungan dan keselamatan diri yang baik. Mereka dilihat tidak memakai kasut dan topi keselamatan semasa menjalankan kerja-kerja pembinaan rumah. Peralatan keselamatan ini haruslah disediakan dengan lengkap bagi mengelakkan sebarang kemalangan semasa menjalankan kerja-kerja pembinaan daripada terjadi.
- ii. Penghantaran bahan-bahan binaan ke tapak binaan oleh pihak pembekal juga dilihat tidak mencukupi dan tidak mengikut jadual kerja pembinaan. Ini menyebabkan sesetengah kerja tidak dapat dijalankan dengan sempurna dan cepat. Pengurusan yang baik mengenai penghantaran bahan-bahan tersebut haruslah dirancang dengan teliti supaya segala kerja dapat dijalankan pada masa yang sepatutnya.
- iii. Sesetengah bahan-bahan binaan yang digunakan dilihat tidak mempunyai kualiti yang mana ianya menyebabkan kerja-kerja pembinaan yang berkaitan dengannya perlu dilakukan berulang kali. Perkara ini telah menyebabkan masa kerja menjadi lebih panjang dan juga akan meningkatkan kos bahan binaan. Pemilihan bahan-bahan binaan yang baik harus dititikberatkan bagi menjamin keselesaan pengguna rumah pada masa akan datang.

5. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulannya, program Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) ini adalah penting bagi para pensyarah kerana dengan mengikuti program sebegini para pensyarah dapat menambahkan pengetahuan dan pengalaman baru yang berkaitan dengan bidang kerja yang diceburi. Teknologi dan alat-alat terkini juga dapat dipelajari dan diketahui apabila pensyarah terlibat dengan aktiviti kerja yang dijalankan sewaktu mengikuti program sebegini. Program SIP sebegini juga akan membolehkan para pensyarah mendekatkan diri dengan pihak industri yang mana ianya adalah baik untuk kepentingan dan jaringan pengetahuan antara pihak institusi dan juga pihak industri.

RUJUKAN

- [1] Jabatan Pengajian Politeknik, “Garis panduan sangkutan industri pensyarah”, Kementerian Pendidikan malaysia, 2013.
- [2] Pengarah Politeknik Kota Kinabalu Sabah, Pn. Zainab Binti Othman.
- [3] Ketua Jabatan Kejuruteraan Awam Politeknik Kota Kinabalu Sabah, Hj Aminuddin Bin Ibrahim.
- [4] Syarikat Pemborong Bumi Subur yang beralamat di TB7088 & 7089 Taman Bintang Commercial Centre, Tingkat 1 Batu 3 Jalan Apas, 91000 Tawau, Sabah.
- [5] Pengurus projek Syarikat Pemborong Bumi Subur, En. Thomas.

Kajian Sifat-Sifat Fizikal Dan Kimia Tanah Hutan Paya Bakau Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site

Subir Musta¹, Harry Dion² dan Brandon John Baptish³

1 Politeknik Kota Kinabalu, subirmus@gmail.com

2 Politeknik Kota Kinabalu, harrydionlawrence@gmail.com

3 Politeknik Kota Kinabalu, brandonjohnbaptist@gmail.com

ABSTRAK

Tanah merupakan bahagian permukaan bumi yang terdiri daripada kandungan mineral dan bahan organik. Pembentukan tanah terjadi adalah kesan daripada gabungan proses fizikal dan kimia seterusnya menghasilkan lapisan tanah. Selain itu, tanah memiliki pelbagai sifat yang khusus sebagai akibat dari pengaruh iklim dan jasad hidup yang membentuknya. Terdapat pelbagai jenis tanah yang terbentuk pada permukaan bumi. Masing-masing mempunyai sifat fizikal serta ciri-ciri kimia yang berbeza. Antara sifat dan ciri fizikal tanah termasuklah tekstur tanah, struktur tanah, warna pada tanah, serta kandungan lembapan tanah. Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site yang merangkumi keluasan 24 hektar. Kaedah pensampelan dilakukan dengan membahagikan kawasan tersebut kepada 5 stesen. Sampel akan dikumpulkan disetiap stesen untuk tujuan ujikaji makmal. Ujian-ujian makmal yang dilakukan seperti analisis ayak, kandungan lembapan, pH, ujian kandungan sulfat dan klorid. Analisis ayakan menunjukkan sampel tanah dari semua stesen terdiri dari tanah jenis pasir yang bergred rendah '*poorly-graded sand*'. Keputusan menunjukkan 90% tanah adalah pasir. Dari aspek kekuatan tanah kawasan ini agak lemah untuk menahan beban. Kandungan lembapan tanah secara purata ialah 29.20%. Kandungan lembapan maksimum yang sesuai untuk pembangunan adalah 10%. Ujian nilai pH tanah di kawasan kajian menunjukkan nilai neutral iaitu pH 6.5. Hanya terdapat satu stesen yang mempunyai nilai keasidan disebabkan berhampiran dengan laluan saliran dari kawasan perumahan. Tanah dari Kota Kinabalu Wetlands Ramsar Site mempunyai purata kandungan sulfat 0.21%. Perkara ini menunjukkan serangan sulfat perlu dipertimbangkan. Menurut "The Canadian Standards A23.1, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction", kandungan sulfat dalam tanah yang bernilai 0.10% kebawah boleh diabaikan. Kandungan '*acid soluble chloride*' mempunyai purata yang rendah daripada 0.08(40%). Kesimpulannya, Kota Kinabalu Wetlands Ramsar Site perlu melakukan penambahbaikan di kawasan tersebut untuk pembangunan infrastruktur di masa hadapan seperti memilih bahan binaan yang sesuai, menggunakan '*waterproof-coating*' dan '*soil stabilization*'.

Key Words: sifat-sifat tanah paya gambut.

1. PENGENALAN

Tanah merupakan bahagian permukaan bumi yang terdiri daripada kandungan mineral dan bahan organik. Tanah mempunyai peranan yang penting bagi semua jenis kehidupan dibumi, kerana tanah keperluan tumbuhan dengan menyediakan makanan dan oksigen kemudian menyerap karbon dioksida dan nitrogen. Komposisi tanah disesuatu kawasan mempunyai pelbagai sifat bergantung kepada jenis tanah yang terbentuk

pada permukaan bumi.

Kajian terhadap sifat-sifat fizikal dan kimia sesuatu kawasan merupakan keperluan utama terutama apabila sesuatu kawasan itu perlu dimajukan samada untuk kegunaan pertanian mahupun pembangunan. Kajian ini merupakan kajian awal sebelum kajian yang lebih spesifik dijalankan. Antara sifat dan ciri fizikal tanah termasuklah tekstur tanah, struktur tanah, warna pada tanah, serta kandungan lembapan tanah. Manakala sifat kimia tanah pula adalah nilai pH dan kandungan sulfat serta klorida dalam tanah. Kepentingan kajian atau penyelidikan yang dilaksanakan adalah supaya persediaan terhadap rekabentuk yang selamat dapat disediakan.

2. PERNYATAAN MASALAH

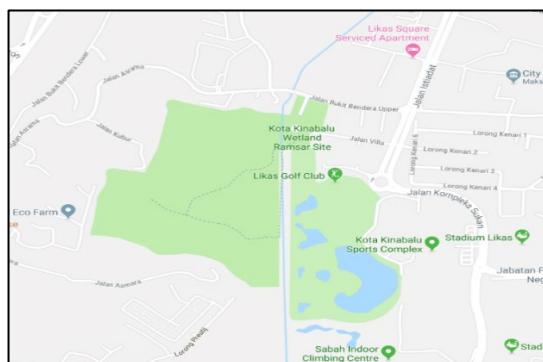
Ciri-ciri fizikal dan kimia tanah bagi sesuatu kawasan merupakan faktor yang mempengaruhi jenis dan kaedah pembinaan dan pembangunan. Hutan simpan paya bakau Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site merupakan kawasan hutan simpan tanah bencah yang masih kekal di tengah pembangunan Bandaraya Kota Kinabalu. Maklumat dan data literatur berkaitan kawasan ini masih amat kurang. Pembangunan yang pesat di sekitar kawasan ini akan mempengaruhi sifat-sifat semula jadi terutama dari aspek sifat kimia. Oleh sebab itu, kajian tentang ciri-ciri fizikal dan kimia tanah di hutan simpan tersebut perlu dijalankan bagi memperoleh maklumat yang lebih banyak agar maklumat-maklumat tersebut dapat digunakan oleh pihak berkenaan dalam merancang perkembangan kawasan tersebut.

3. OBJEKTIF KAJIAN

Antara objektif-objektif utama kajian ini adalah :

- i. mengkaji sifat-sifat fizikal tanah di kawasan kajian.
- ii. mengkaji sifat-sifat kimia tanah di kawasan kajian.
- iii. Untuk memberi maklumat tanah kepada Wetland untuk perancangan pembangunan masa hadapan.

4. SKOP KAJIAN



Rajah 1.0 Lokasi kawasan kajian

Kawasan kajian terletak di Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site Likas merangkumi kawasan seluas 24 hektar (59 ekar) dan merupakan satu-satunya hutan paya bakau yang masih tersisa yang dahulunya terdapat dipesisiran Kota Kinabalu. Terletak pada latitud $5^{\circ}59'08''N$ dan longitude $116^{\circ}05'12''E$. kawasan ini dahulunya dikenali

sebagai *Kota Kinabalu Wetland Centre* dan sebelum itu dikenali sebagai *Likas Swamp* atau *Likas Mangrove* dan *Kota Kinabalu City Bird Sanctuary*.

5. KEPENTINGAN KAJIAN

Kota Kinabalu Wetlands Site merupakan 20 kawasan tanah bencah yang dipilih oleh Jawatankuasa Inventori Tanah bencah di Sabah pada tahun 1986. Tapak ini adalah tempat perlindungan dan pusat makanan penting bagi banyak spesies burung penghuni dan juga beberapa spesies burung hijrah dari Asia Utara. Tambahan, ia juga merupakan tempat pembiakan kehidupan laut dan dilindungi Jabatan Perikanan di Sabah. Selain daripada memberi perlindungan dan makanan kepada kedua-dua spesies burung hijrah dan bukan hijrah, tanah bencah juga menghalang peningkatan garam dalam bekalan air tawar setempat, menstabilkan pensedimenan, menstror gizi dan membuang toksin. Data-data dan maklumat dari hasil kajian ini diharap akan dapat membantu menentukan perubahan dari aspek perubahan komposisi kimia dan juga perubahan fizikal tanah memandangkan kawasan ini amat penting bagi hidupan-hidupan spesis burung. Dari aspek pembangunan maklumat-maklumat yang diperolehi akan digunakan sebagai rujukan untuk merancang pembangunan masa hadapan.

6. SOROTAN LITERATUR

Analisis ayak dijalankan untuk mendapatkan peratusan setiap saiz partikel tanah serta untuk menentukan penggredan tanah tertentu melalui graf pengagihan saiz butir. Melalui graf tersebut, peratus kandungan saiz butiran tanah dapat diketahui dan dapat mengelaskan tanah mengikut saiz butiran. Analisis ayakan penting kerana untuk melakukan sesbuah pembinaan, maklumat gred tanah diperlukan untuk menentukan sama ada tempat tersebut dapat dilakukan pembinaan atau tidak. Perkara ini ada dinyatakan dalam artikel tentang analisis ayakan pada website steemit.com. Faktor kelembapan tanah yang menunjukkan kandungan air dalam tanah juga akan mengurangkan interaksi diantara partikil tanah disebabkan wujud rongga-rongga udara diantara partikel ini. [1]

Taburan saiz partikel dapat menggambarkan sesetengah ciri tanah seperti ketelapan air dan kekuatan ricih. Kehadiran partikil pasir dan yang lebih kasar adalah memudahkan tirisan air manakala tanah yang kurang daripada 10% atau lebih partikel saiz lempung sukar dimasuki air (Kenney 1984).^[2] Analisis ini dilakukan bagi mengenal pasti tekstur sampel tanah berdasarkan pengelasan segitiga Ferret (Wilun & Starzewski 1972)^[3]

Ujian pH tanah dilakukan untuk menentukan tahap sifat asid dan kealkalian tanah. Keasidan dan kealkalian tanah adalah disebabkan oleh interaksi di dalam tanah (Tan 1994).^[4] Faktor yang mengawal keasidan dan kealkalian tanah adalah bahan organik dan jenis serta jumlah kation yang hadir. Kandungan bahan organik yang tinggi akan merangsangkan keasidan kecuali adanya keseimbangan antara bahan organik dengan kepekatan kation yang tinggi dalam tanah (Fitzpatrick 1974).^[5]

Secara umumnya, ujian kimia tanah dilaksanakan untuk mengenal pasti kandungan mineral yang terdapat dalam tanah yang dikaji. Namun dalam pembangunan, ujian kimia tanah dilaksanakan untuk mengenal pasti

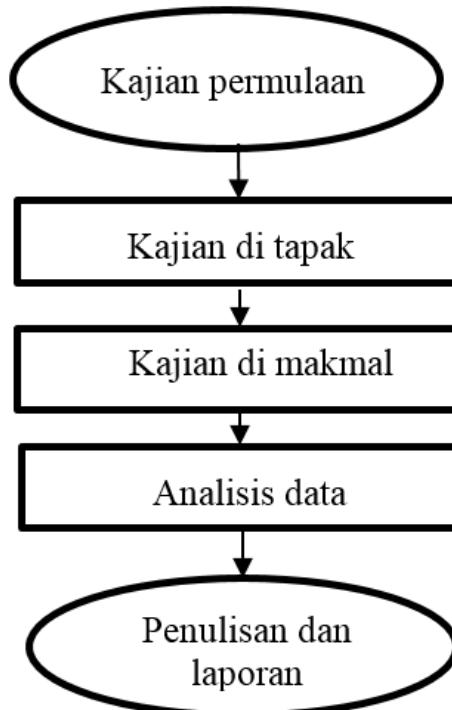
kandungan sulfat dan klorida dalam tanah secara terperinci. Perkara ini perlu dikaji kerana iaanya akan memberi kesan kepada pembangunan atau struktur yang hendak dibina di kawasan tersebut.

Pertama, kandungan sulfat yang tinggi boleh menyebabkan konkrit dan mortar kehilangan kekuatan keseluruhan. Serangan sulfat mempunyai dua bentuk iaitu secara dalaman atau luaran. Serangan sulfat secara dalaman berlaku dalam proses pencampuran konkrit. Manakala serangan sulfat secara luaran berlaku apabila sulfat daripada tanah atau air yang ada pada kawasan pembinaan menyusup masuk ke dalam konkrit. Perkara ini akan menyebabkan konkrit tersebut mengalami retakan, pengembangan atau kehilangan kekuatan ikatan di antara simen dan aggregat. Oleh itu, kandungan sulfat yang tinggi dalam tanah akan meningkatkan risiko sesebuah struktur yang telah dibina untuk gagal.^[6]

Kandungan klorida pula akan memberi kesan buruk kepada logam atau keluli. Klorida akan mengakibatkan logam atau keluli terhakis atau berkarat. Seperti sulfat, klorida juga dapat menyusup masuk ke dalam konkrit. Namun serangan klorida berlaku kepada keluli bertetulang yang menguatkan konkrit dan bukan pada konkrit itu sendiri.^[7] Selain itu, pemaju atau pembina juga akan mengalami masalah dalam membina struktur menggunakan keluli di tanah yang mempunyai kandungan klorida yang tinggi kerana ia akan menambah risiko untuk struktur keluli tersebut berkarat, terhakis atau gagal sepenuhnya.

7. METODOLOGI

Secara umumnya kajian ini menggunakan kaedah penyelidikan eksperimen. Kaedah kajian yang dilakukan merangkumi beberapa peringkat. Rajah 2.0 menunjukkan carta proses kajian dijalankan:



Rajah 2.0 Carta alir kajian

Kajian permulaan.

Melibatkan kajian kajian meja (*Desktop Study*) untuk mengumpul maklumat awal kawasan kajian.

Kajian di tapak.

Pengambilan dua puluh lima sampel tanah (*disturb sample*) di Wetland Kota Kinabalu mengikut stesen atau lokasi yang telah di tetapkan. Termasuk mendapatkan kandungan lembapan di tapak.

Kajian di makmal.

Menjalankan ujian bagi sampel tanah yang diambil. Terdapat empat ujian yang dijalankan. Antaranya adalah:

i. Ujian Kandungan Lembapan (*Moisture Content*)

Untuk menentukan kandungan lembapan formula berikut digunakan

$$\text{Kandungan lembapan, } M = \frac{\text{Wet soil} - \text{Dry soil}}{\text{Dry soil}} \times 100\%$$

ii. Ujian Analisis Ayak

Analisis ayak dijalankan untuk mendapatkan peratusan setiap saiz partikel tanah serta untuk menentukan penggredan tanah tertentu melalui graf pengagihan saiz butir. Melalui graf tersebut, pengkaji dapat mengetahui gred tanah yang dikaji. Analisis ayakan penting kerana untuk melakukan sesebuah pembinaan, maklumat gred tanah diperlukan untuk menentukan sama ada tempat tersebut dapat dilakukan pembinaan atau tidak. Perkara ini ada dinyatakan dalam artikel tentang analisis ayakan pada website steemit.com. Oleh itu, maklumat tentang gred tanah amat penting untuk memajukan sesebuah kawasan.

iii. Ujian pH

Ujian pH dilaksanakan untuk mengenal pasti nilai pH tanah. Melalui ujian ini tanah tersebut dapat dikelaskan sama ada tanah tersebut bersifat asid, neutral ataupun alkali. Tanah yang mempunyai kandungan asid yang tinggi boleh mengakibatkan penghakisan kepada ‘steel reinforcement’ atau besi tetulang sesebuah struktur bangunan.

iv. Ujian Kimia Tanah (*Total sulphate content & acid-soluble chloride content*)

Ujian ini akan memfokuskan kandungan sulfat dan kandungan klorida asid larut yang boleh mempengaruhi struktur konkrit. Sampel-sampel tanah diuji di makmal Chemsain Konsultant SDN. BHD.

v. Analisis Data

Data-data dan maklumat hasil ujikaji akan dianalisis menggunakan kaedah saintifik. Membuat kesimpulan bagi setiap eksperimen.

7.1 Teknik Persampelan

Sampel tanah telah diambil di sekitar kawasan Kota Kinabalu Wetlands Ramsar Site. Lima stesen diwujudkan bagi menentukan kedudukan setiap sampel tanah yang diambil seperti Rajah 3.0.



Rajah 3.0 Pelan kedudukan setiap sampel

Stesen-stesen ini dilabelkan sebagai Stesen 1 hingga Stesen 5 dengan menandakan kedudukan setiap Stesen berkenaan. Pembahagian beberapa stesen bagi tujuan pensampelan untuk mendapatkan data yang lebih meluas dan menyeluruh terhadap kawasan Kota Kinabalu Wetlands Ramsar Site. Berikut adalah longitude dan latitude stesen persampelan :

Jadual 1.0 Kedudukan setiap Stesen

Stesen	Lat & Long	DMS	UTM
1	5.9858602934,116.0874354467	5° 59' 9.10" N 116° 5' 14.77" E	399000.192E 661725.417N 50N
2	5.9849229700,116.0851911083	5° 59' 5.72" N 116° 5' 6.69" E	398751.602E 661622.203N 50N
3	5.9841680417,116.0872289166	5° 59' 3.00" N 116° 5' 14.02" E	398977.021E 661538.366N 50N
4	5.9839039499,116.0886481404	5° 59' 2.05" N 116° 5' 19.13" E	399134.062E 661508.909N 50N
5	5.9853901314,116.0886199772	5° 59' 7.40" N 116° 5' 19.03" E	399131.217E 661673.220N 50N

8. DAPATAN DATA DAN ANALISIS

Data-data hasil dapatan daripada setiap ujian dikumpul dan dianalisis. Setiap hasil akan dianalisis secara berasingan. Setiap ujian makmal yang dilaksanakan memenuhi keperluan Standard *BS1377 : 1975. Methods of test for soils for civil engineering purposes.*^[8] Hasil dari analisis setiap ujian diringkaskan seperti dibawah:-

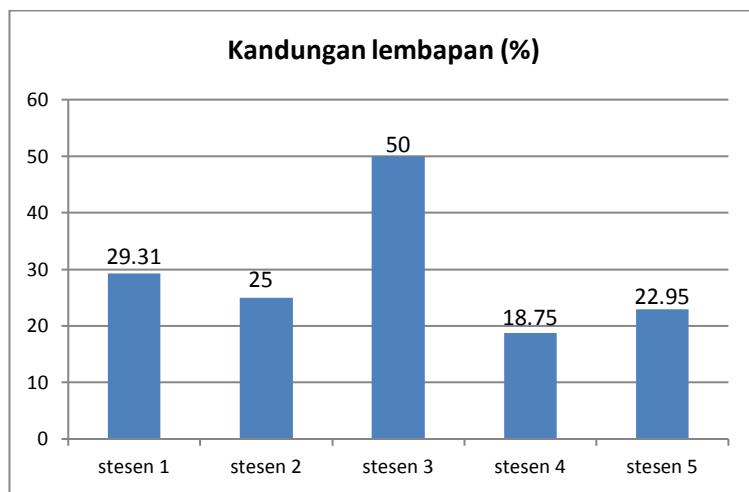
- i. Kandungan Lembapan Tanah (Moisture Content)
- ii. Ujian analisis Ayakan (sieve analysis)
- iii. Ujian pH
- iv. Ujian Kimia Tanah

8.1 Kandungan Lembapan Tanah (Moisture Content)

Jadual 2.0 menunjukkan keputusan peratus kandungan lembapan setiap sampel yang diambil mengikut kedudukan. Secara purata kandungan lembapan bagi kawasan tersebut adalah 29.20%.

Jadual 2.0 Keputusan ujian kandungan lembapan tanah mengikut stesen

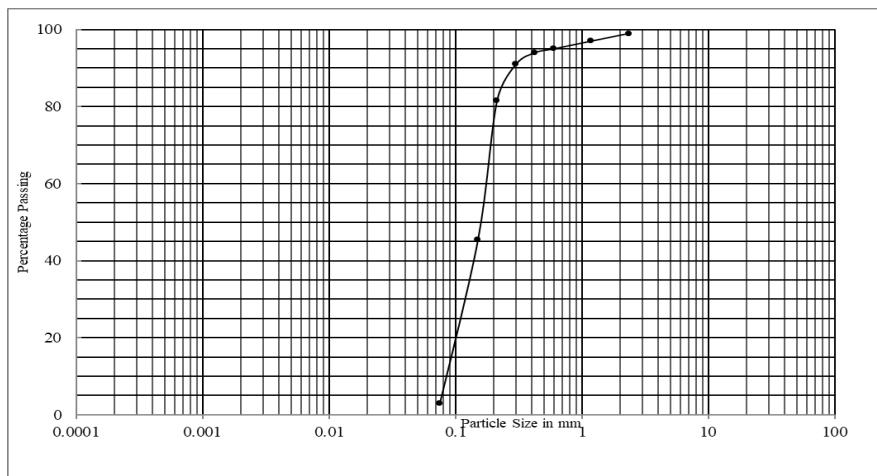
	Stesen 1	Stesen 2	Stesen 3	Stesen 4	Stesen 5
Jisim Tin Bekas kosong (kg)	50 g	50 g	50 g	49 g	50 g
Jisim bekas + tanah basah (kg)	125g	125g	125g	125g	125g
Jisim Bekas + tanah kering (kg)	108 g	110 g	100 g	113 g	111 g
Kandungan lembapan,w (%)	29.31%	25%	50%	18.75%	22.95%
Purata,w (%)			29.20%		



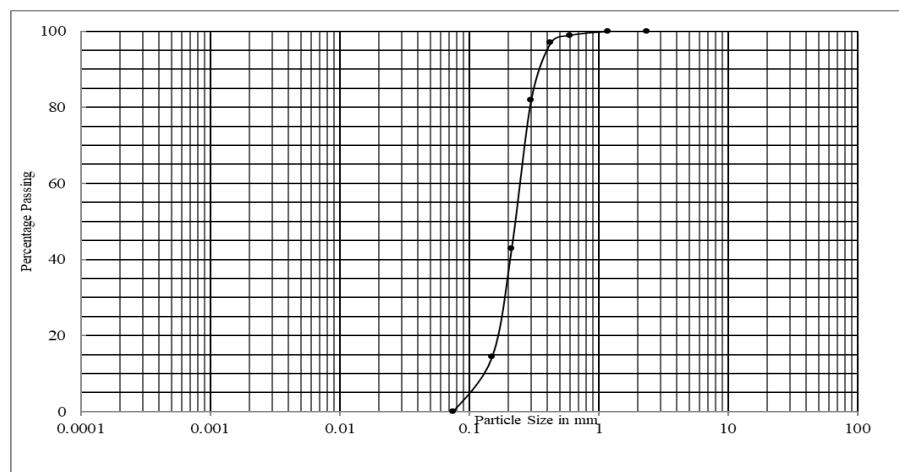
Rajah 4.0 Peratus kandungan lembapan tanah.

8.2 Ujian analisis Ayakan (sieve analysis)

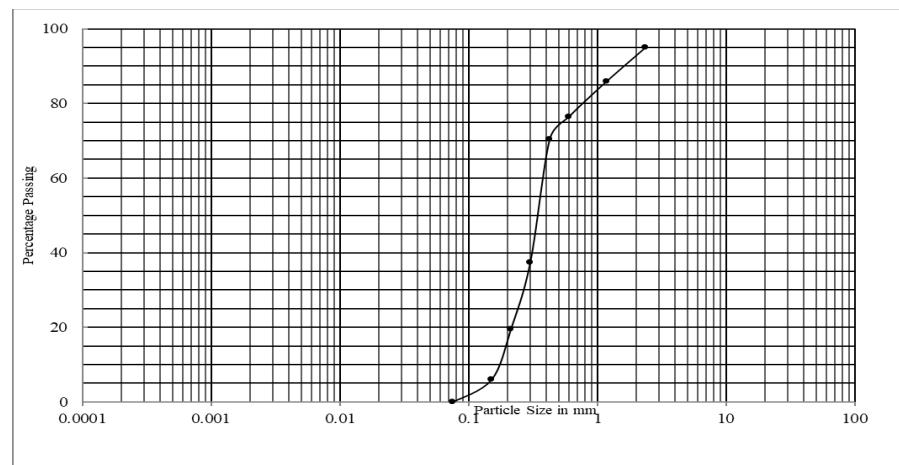
Analisis ini dilakukan untuk mengelaskan saiz butiran tanah di kawasan kajian pengelasan tanah adalah berdasarkan pengelasan United Soil Classification System (USCS). Keputusan analisis adalah seperti yang direkodkan berikut.



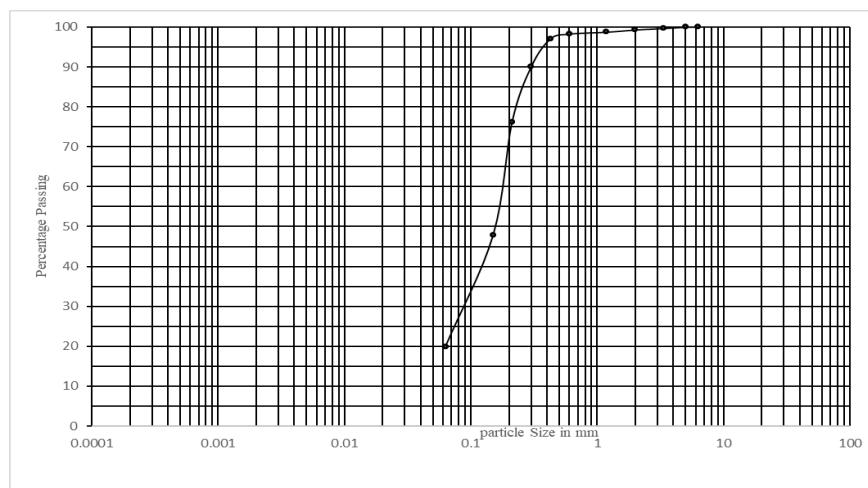
Rajah 4.1: Graf pengagihan saiz butiran stesen 1



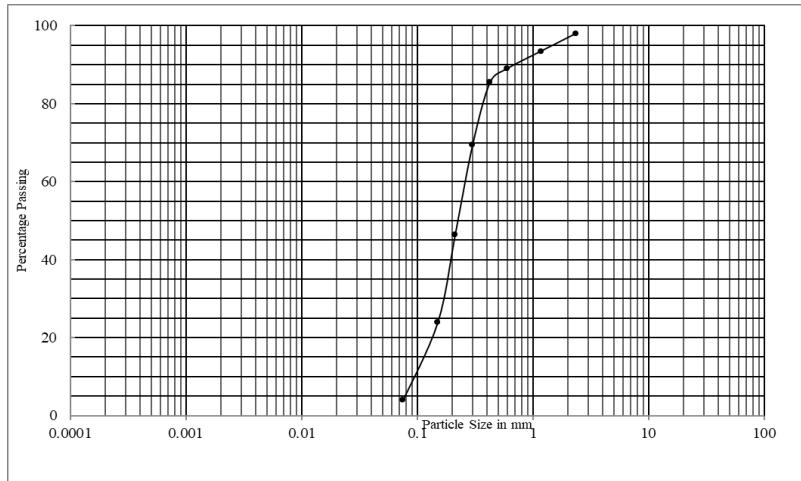
Rajah 4.2: Graf pengagihan saiz butiran stesen 2



Rajah 4.3: Graf pengagihan saiz butiran stesen 3



Rajah 4.4: Graf pengagihan saiz butiran stesen 4



Rajah 4.5: Graf pengagihan saiz butiran stesen 5

Berdasarkan keputusan graf agihan saiz butiran bagi stesen yang dikaji Jadual 2.0 menunjukkan ringkasan taburan saiz fizikal tanah di kawasan kajian. Agihan menunjukkan purata saiz fizikal tanah di kawasan kajian adalah terdiri daripada tanah pasir. Iaitu merangkumi 90%.

Jadual 3.0 Agihan saiz fizikal tanah

Particle	Julat Saiz	Peratus telus				
		Stesen 1	Stesen 2	Stesen 3	Stesen 4	Stesen 5
Tanah liat	<0.002mm	0	0	0	0	0
Kelodak	0.063mm to 0.002	3	0	0	20	4
Pasir	2mm to 0.063	96	100	95	79	94
Batu	63mm to 2mm	1	0	5	1	2

Penentuan gred suatu tanah dapat diketahui melalui graf pengagihan saiz butir. Hal ini disebabkan nilai parameter C_u (uniformity coefficient) dan C_c (coefficient of gradation) bagi suatu sampel tanah yang di kaji dapat ditunjukkan melalui graf tersebut. Nilai parameter C_u dan C_c yang diperolehi dalam graf penting dalam mengklasifikasikan gred tanah yang dikaji samada gred tanah tersebut ialah ‘poorly graded’ ataupun ‘well graded’. Secara kesimpulannya, kelima-lima sampel tanah yang telah diuji ialah ‘poorly graded sand’. Hal ini disebabkan saiz partikel tanah adalah sama menyebabkan ikatan di antara zarah partikel tanah adalah lemah kerana wujud ruang-ruang kecil di antara partikel tanah tersebut.

8.3 Ujian pH

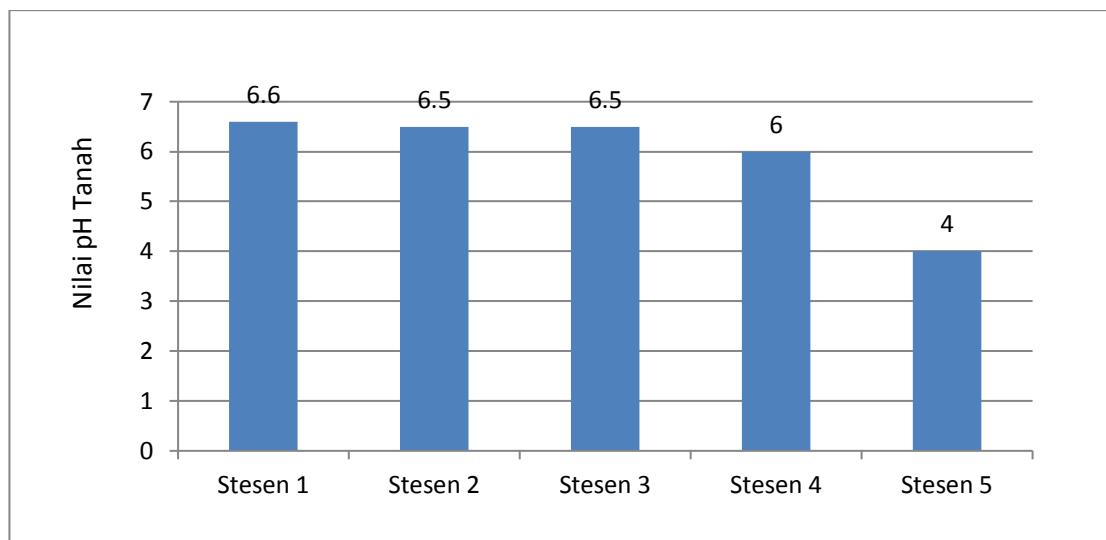
Ujian dilakukan untuk menentukan tahap keasidan tanah. Alat yang digunakan adalah Fertility dan pH meter. Alat ini digunakan secara terus ditapak dengan berikut adalah kaedah mendapatkan nilai pH tanah.

- Nilai pH tanah diambil dengan menetapkan suis ke arah pH.
- Kemudian masukkan ketiga-tiga rod besi kedalam tanah selama 2-5 minit.
- Tanah yang hendak diuji haruslah lembap dan berada bebas dari benda asing untuk mendapatkan nilai pH tanah yang tepat.
- Nilai pH direkodkan di dalam jadual.

Data yang diperolehi kemudiannya dimasukkan ke dalam graf. Kesimpulan diperoleh melalui jadual 4.0 dan Carta pai pada Rajah 4.6.

Jadual 4.0 Keputusan bacaan nilai pH

Stesen	Stesen 1	Stesen 2	Stesen 3	Stesen 4	Stesen 5
Nilai Bacaan	6.6	6.5	6.5	6	4
Jenis	Neutral	Neutral	Neutral	Berasid	Sangat Berasid



Rajah 4.6 : Nilai pH tanah di setiap Stesen

Keputusan kajian menunjukkan tanah stesen 1, 2 & 3 mempunyai purata nilai pH 6.5. Manakala Stesen 5 mempunyai nilai pH yang sedikit rendah rendah disebabkan kedudukan berhampiran dengan laluan system saliran dari perumahan berhampiran yang tercemar dengan sisa kumbahan dan air sisa.

8.4 Ujian Kimia Tanah (Total sulphate content & acid-soluble chloride content)

Berdasarkan Jadual 5.0, didapati bahawa jumlah sulfat dalam tanah tertinggi adalah pada stesen 1 dan stesen 3 iaitu 0.28%. Manakala, jumlah sulfat dalam tanah pada stesen 2 adalah 0.24% dan pada stesen 5 adalah 0.21%. Jumlah sulfat dalam tanah yang terendah adalah pada stesen 4 iaitu 0.05%. Sementara kandungan klorida dalam tanah yang diperolehi didapati bahawa kelima-lima stesen mempunyai jumlah klorida yang sama iaitu kurang daripada 0.08%.

Jadual 5.0 Ujian kandungan kimia tanah

Stesen	Stesen 1	Stesen 2	Stesen 3	Stesen 4	Stesen 5
Jumlah Kandungan Sulfat	0.28	0.24	0.28	0.05	0.21
Kandungan Klorida Asid Larut	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08

9. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kota Kinabalu Wetland Ramsar Site yang merangkumi kawasan seluas 24 hektar (59 ekar) merupakan pusat perlindungan dan pusat makanan penting bagi banyak spesies burung penghuni dan juga beberapa spesies burung hijrah dari Asia Utara. Kajian terhadap sifat-sifat fizikal dan kimia tanah dikawasan ini diharap akan dapat membantu mengekalkan keseimbangan ekosistem dan pembangunan dikawasan ini. Hasil kajian

menunjukkan 90% kawasan ini terdiri daripada tanah berpasir dengan gred lemah (poorly graded) dengan nilai Cu dan Cc yang diperolehi dari pengredan tanah.

Nilai pH tanah bagi kawasan ini hampir kepada normal dengan purata 6.5 bagi setiap stesen. Namun lokasi stesen yang berhampiran dengan saliran agak sedikit berasid disebabkan oleh kesan buangan sisu domestik dari kawasan perumahan. Kandungan sulfat dalam tanah secara purata adalah 0.21% dan kurang sesuai untuk kerja-kerja konkrit. Menurut “The Canadian Standards A23.1, Concrete Materials and Methods of Concrete Construction”, kandungan sulfat yang bernilai 0.10% ke bawah boleh diabaikan. Kandungan chloride bagi tanah dikawasan ini sebanyak 0.08% adalah rendah dan dari aspek pembangunan tidak memberi sebarang kesan buruk kepada aktiviti pembinaan. Menurut “Chloride limits for new construction proposed by ACI Committee 222”, jumlah maksimum “acid-soluble chloride” yang dibenarkan dalam prestressed concrete adalah 0.08%. Manakala, pada non-prestressed concrete in wet condition adalah 0.10% dan pada non-prestressed concrete in dry condition adalah 0.20%.

Bagi tujuan pembangunan dan kelestarian semulajadi terjaga beberapa cadangan boleh diambil. Untuk tujuan pembinaan, kerja-kerja penimbusan tanah dikawasan ini perlu dilakukan dengan mengeluarkan tanah yang bergred lemah dengan menggantikan tanah baru yang bergred lebih baik. Tanah-tanah baru ini perlu dimampatkan untuk menghasilkan tanah yang lebih stabil dan padat. Bagi kandungan pH pula, stesen 5 memerlukan penambahan batu kapur untuk mengurangkan tahap keasidan tanah. Di samping itu, sekiranya pembinaan di kawasan tersebut dilaksanakan bahan-bahan binaan seperti simen dan besi yang digunakan haruslah tahan kepada hakisan kerana kawasan tersebut hampir dengan laut. Air laut mengandungi sulfat dan klorida yang tinggi dan bertindak balas dengan besi menyebabkan cepat berkarat dan simen terhakis dengan mudah. Bagi mencegah serangan sulfat, struktur bangunan boleh dilengkapkan dengan ‘waterproof-coating’ dan ‘cut-off drainage’ untuk mengelakkan air yang membawa sulfat meresap ke dalam konkrit.

RUJUKAN

- [1] Zulfahmi Ali Rahman, Sahibin Abd. Rahim, Jasni Yaakob & Wan Muhd Razi Idris ”Tinjauan Awal Potensi Ketidakstabilan Cerun dan Cirian Fiziko-Kimia Tanah di Cameron Highlands, Pahang” Available <http://journalarticle.ukm.my/116/1/1.pdf> [Access : August 2019]
- [2] Kenney, C.1984. Properties and behaviour of soils relevant to slope instability. Dlm. Slope instability, Brunsden, D. & Prior, D.B. (pnyt.) US: John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Wilun, Z. & Starzewski, K. 1972. Soil mechanics in engineering practise. New York: John Wiley & Sons.
- [4] Tan, K.H. 1994. Environmental soil science. New York: Marcel Dekker.
- [5] Fitzpatrick, E.A. 1974. An introduction to soilscience. Edinburgh: Oliver & Boyd Ltd
- [6] ”Sulfate attack in concrete and mortar,” Available : <https://www.understanding-cement.com/sulfate.html> .
- [7] ”Sulphate and Chloride Defects”, Available : <http://www.chaixlaw.com/sulphate-and-chloride-defects/> [Access : August 2019]
- [8] BS1377 ; 1975. Method of test for soils for Civil Engineering Purpose.

TAHAP KEPUASAN MAJIKAN TERHADAP PRESTASI PELAJAR LATIHAN INDUSTRI POLITEKNIK KOTA KINABALU

Noor Izzati Binti Mohmd Yusof

Unit Perhubungan dan Latihan Industri, Politeknik Kota Kinabalu ,
noorizzati@polikk.edu.my

ABSTRAK

Latihan industri memainkan peranan yang penting sepanjang tempoh pengajian pelajar di institusi pengajian tinggi kerana ianya merupakan pengalaman pertama berada di dunia pekerjaan. Industri pula memainkan peranan dalam membimbing pelajar sepanjang tempoh latihan dijalankan. Mereka juga berperanan dalam memberikan penilaian terhadap prestasi pelajar sepanjang tempoh itu. Hasil penilaian daripada pihak majikan ini perlu diberikan tindak balas yang baik agar dapat membantu proses penambahbaikan modul latihan industri dan perancangan penyeliaan serta pengurusan latihan dengan lebih berkesan. Namun, penilaian terhadap prestasi pelajar oleh industri ini tidak dianalisis dengan kekerapan yang berkala bagi mengetahui kehendak semasa industri dari aspek pengetahuan sedia ada dan kemahiran pelajar. Tahap kepuasan majikan ini perlu diambilkira bagi mengenalpasti prestasi pelajar adalah menepati kehendak majikan disamping ianya sebagai sumber nyata terhadap keberkesanan perlaksanaan latihan industri yang dijalankan. Bagi menilai tahap kepuasan majikan terhadap prestasi pelajar, instrumen yang digunakan adalah Borang Penilaian Prestasi Latihan Industri yang di isi oleh penyelia pelajar di organisasi pada dua minggu terakhir tempoh latihan industri seterusnya dikumpulkan dan dianalisa. Aspek yang dinilai adalah celik teknologi, komunikasi berkesan, kerja berpasukan, polisi, prosedur dan peraturan, etika profesional dan juga pelaporan. Populasi kajian yang digunakan dalam kajian ini melibatkan 94 majikan yang mengambil pelajar latihan industri dari Jabatan Kejuruteraan Awam PKK di seluruh Malaysia. Sebanyak 161 keping borang penilaian pelajar telah dikumpulkan dan dianalisis menggunakan perisian Microsoft 2016 untuk mendapatkan peratusan penilaian. Hasil dapatan kajian ini mendapati majikan berpuas hati terhadap prestasi pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam PKK dalam aspek-aspek yang dinilai. Peratusan bagi semua aspek yang dikategorikan sebagai cemerlang dan baik telah merekodkan peratusan melebihi 90 peratus. Hal ini memperlihatkan bahawa majikan amat berpuas hati dengan prestasi yang ditonjolkan oleh pelajar PKK.

1. Pengenalan

Politeknik Kota Kinabalu merupakan politeknik yang ketujuh dibawah kelolaan dan seliaan Jabatan Pendidikan Politeknik (JPP), Kementerian Pelajaran Malaysia. Penubuhanya sebagai salah satu politeknik yang terawal dibina di negeri Sabah adalah untuk memacu sumber tenaga kerja separa profesional di negeri ini agar lebih berdaya saing dan seiring dengan negeri-negeri yang berada di Tanah Semenanjung seterusnya dapat menyumbang kepada perkembangan industri di negara ini. Mencapai usia penubuhanya yang melebihi 21 tahun kini, PKK sentiasa komited memegang amanah sebagai pelaksana bagi melahirkan graduan yang berkualiti tinggi dan holistik dari pelbagai aspek. PKK menawarkan 13 program daripada 5 jabatan utama yang terbahagi kepada tiga bidang penghususan iaitu bidang kejuruteraan yang terdiri daripada Jabatan

Kejuruteraan Awam (JKA), Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM). Bidang perdangangan dalam Jabatan Perdagangan (JP) dan juga bidang pelancongan dan perhotelan dalam Jabatan Pelancongan dan Hospitaliti. Program-program yang ditawarkan ini adalah berkonseptan pembelajaran secara teori dan praktikal iaitu pelajar melengkapkan kuliah sepanjang 5 semester dan menjalani tempoh latihan industri selama 20 minggu.

Latihan Industri didefinisikan sebagai satu modul kursus yang dijalankan dengan pendekatan pembelajaran melalui pengalaman (*experiential learning*) dengan menempatkan pelajar di sesebuah organisasi atau industri yang dipilih untuk menjalankan latihan praktikal, tidak kira organisasi tersebut di dalam negara maupun luar negara, dalam sesuatu tempoh yang ditetapkan oleh institusi masing-masing sebelum pelajar dianugerahkan Sijil, Diploma ataupun Ijazah Sarjana Muda [1]. Sehubungan itu, latihan industri ini memainkan peranan yang penting sepanjang tempoh pengajian pelajar kerana ianya merupakan pengalaman pertama berada di dunia pekerjaan. Industri pula memainkan peranan dalam membimbing pelajar sepanjang tempoh latihan dijalankan. Mereka juga berperanan dalam memberikan penilaian terhadap prestasi pelajar sepanjang tempoh itu. Hasil penilaian daripada pihak majikan ini perlu diberikan tindakbalas yang baik agar dapat membantu proses penambahbaikan modul latihan industri dan perancangan penyeliaan serta pengurusan latihan dengan lebih berkesan.

2. Pernyataan Masalah

Politeknik Kota Kinabalu sebagai institusi pengajian tinggi yang berperanan dalam penghasilan graduan yang berkualiti secara holistik termasuklah menghasilkan graduan yang mempunyai nilai kebolehpasaran tinggi. Oleh itu, PKK sentiasa memastikan produk pelajar yang dihasilkan adalah mencapai tahap kepuasan majikan. Setiap tahun hampir seribu dua ratus orang pelajar PKK dihantar ke mana –mana industri yang dipilih bagi menjalani tempoh Latihan Industri mengikut bidang yang bersesuaian selama dua puluh minggu. Namun, penilaian terhadap prestasi pelajar oleh industri ini tidak dianalisis dengan kekerapan yang berkala bagi mengetahui kehendak semasa industri dari aspek pengetahuan sedia ada dan kemahiran pelajar. Tahap kepuasan majikan ini perlu diambilkira bagi mengenalpasti prestasi pelajar adalah menepati kehendak majikan disamping ianya sebagai sumber nyata terhadap keberkesanan perlaksanaan latihan industri yang dijalankan.

3. Objektif Kajian

- i. Mengenalpasti tahap kepuasan majikan terhadap prestasi pelajar PKK dalam melaksanakan tugas sepanjang tempoh latihan industri.
- ii. Mengenalpasti keperluan majikan dalam pengambilan pelajar latihan industri
- iii. Membantu pihak tenaga pengajar untuk penambahbaikan terhadap kurikulum dan kaedah pengajaran yang berkualiti bagi meningkatkan prestasi pelajar bagi menghadapi tempoh latihan industri dan alam pekerjaan.

4. Kepentingan Kajian

Latihan Industri telah dikenalpasti sebagai salah satu kaedah yang berkesan untuk mempertingkatkan kadar kebolehpasaran graduan. Sehubungan itu, modul latihan industri merupakan modul yang wajib dilaksanakan oleh pelajar sebelum pelajar layak dianugerahkan persijilan Diploma atau Ijazah dalam bidang masing-masing. Ianya juga adalah ruang untuk pelajar merasai pengalaman di dalam industri sebenar dan masa untuk mereka mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran sepanjang tempoh latihan industri. Justeru itu, penilaian tahap kepuasan majikan terhadap pelajar yang menjalani latihan industri ini adalah maklumat yang penting bagi mendapatkan keperluan dan kehendak majikan terhadap graduan PKK. Hasil kajian ini dapat digunakan untuk membuat penambahbaikan dalam kurikulum sedia ada dan kaedah pengajaran yang lebih berkualiti agar dapat melahirkan graduan yang memenuhi kehendak industri dan sekaligus dapat mempertingkatkan kadar kebolehpasaran graduan PKK.

5. Batasan Kajian

Maklumbalas daripada majikan hanya terbatas bagi pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam PKK yang menjalani latihan industri pada sesi Disember 2017 yang melibatkan 94 buah industri. Tahap kepuasan majikan dikenalpasti melalui penilaian majikan terhadap pelajar melalui Borang Penilaian Prestasi Latihan Industri yang di isi oleh penyelia pelajar di organisasi pada dua minggu terakhir tempoh latihan industri seterusnya dikumpulkan dan dianalisis.

6. Kajian Literatur

Tahap kepuasaan majikan merujuk kepada prestasi pelajar dalam menjalankan atau melaksanakan tugas yang diberikan dengan baik serta memenuhi ciri-ciri yang ditetapkan oleh majikan. Micheal [3], dalam hasil kajiannya mengenalpasti tahap kepuasan majikan menyatakan, kepuasan majikan dikaitkan dengan prestasi tinggi dimana kepuasan dalam pencapaian dan hubungan kerja yang berkesan. Siok Giek [4] pula menyatakan bahawa penilaian terhadap tahap kepuasan majikan dengan modul kursus latihan industri politeknik amat berkait rapat dan ianya tidak dapat dipisahkan. Hal ini kerana, tanpa tempat latihan yang disediakan oleh industri, program latihan industri tidak dapat dilaksanakan. Melalui kerjasama ini, pelajar ditunjuk ajar dengan jelas dan praktikal yang betul bagaimana situasi kerja yang sebenar. Ruang inilah yang perlu dimanfaatkan oleh pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan sedia ada dengan kemahiran dan keperluan majikan.

Dalam kajian Sharifah [5], berhubung faktor-faktor kepuasan majikan terhadap pelajar latihan industri dari institusi pengajian tinggi mendapat tahap kepuasan majikan bergantung kepada empat kemahiran utama iaitu kemahiran penguasaan ilmu, kemahiran sahsiah dan pembawaan diri yang baik, kemahiran generik dan juga kemahiran insaniah seperti kemahiran berkomunikasi, kemahiran berfikir secara kritikal dan penyelesaian masalah, kemahiran bekerja secara berkumpulan dan juga etika moral dan profesional. Riam [6] pula dalam kajiannya berkaitan pembangunan kemahiran insaniah dalam kalangan pelajar politeknik Malaysia dari perspektif majikan dan pelajar mendapat walaupun majikan berpuas hati dengan kemahiran insaniah pelajar latihan industri, tetapi kebolehan dan penguasaan kemahiran pelajar secara keseluruhan masih belum mencapai kehendak industri. Beliau menyarankan penekanan terhadap penguasaan kemahiran insaniah harus diberikan

kepada pelajar agar dapat memenuhi kehendak majikan.

Menurut Sounders [7], prestasi pelajar latihan industri amat mempengaruhi perkembangan kemahiran kebolehpasaran pelajar. Penguasaan kemahiran kebolehpasaran pelajar merupakan isu kritikal yang sentiasa dibincangkan dalam perancangan pembangunan industri negara dan juga di institusi pendidikan tinggi. Pendapat ini selari hasil dapatan kajian Kamarulzaman [8], yang mengukur keberkesanan program latihan industri dari persepsi pelajar kejuruteraan UKM mendapati terdapat peningkatan pengetahuan, kemahiran dan sikap dalam kalangan pelajar. Pelajar mampu mengaplikasikan pengetahuan sedia ada. Namun, terdapat kelemahan dari aspek kemahiran komunikasi. Pelajar perlu lebih berkeyakinan dan beradaptasi dengan dunia pekerjaan.

Hasil dapatan kajian Kwok [9] berkaitan kesediaan kerja dari persepsi pelajar dan penilaian penyelia menyatakan, pelaksanaan latihan industri dalam silibus kurikulum adalah untuk menyediakan kesempatan kepada pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari di institusi pengajian dalam suasana kerja sebenar. Namun didapati, wujudnya jurang di antara sudut pandang pelajar dan penilaian daripada penyelia di industri dalam kriteria kesediaan kerja dalam diri pelajar. Kwok menyarankan kajian berkala perlu dilakukan untuk merapatkan jurang tersebut. Kajian ini juga dilihat berkait rapat dengan kadar kebolehpasaran graduan.

Dalam kajian Hazrul [11], berhubung kebolehpasaran graduan di Malaysia dari sudut pandang majikan mendapati wujudnya kelompongan antara prestasi sebenar para graduan dengan jangkaan para majikan bagi ciri kebolehpasaran dalam membuat keputusan dan penyelesaian masalah. Graduan yang dihasilkan dianggap masih lemah dalam mengenalpasti kesahihan serta dalam percambahan idea lain sebelum membuat keputusan, sukar bertanggungjawab terhadap pilihan dan keputusan yang diambil dan kurang mahir dalam membuat jangkaan masalah yang berpotensi wujud pada masa akan datang.

Selari dengan dapatan Yusof [12] dalam kajiannya berkaitan tahap kemahiran kebolehpasaran pelajar kejuruteraan dari perspektif majikan menunjukkan tahap penguasaan kemahiran kebolehpasaran pelajar institusi teknikal berada di tahap sederhana tinggi. Beliau menyarankan pihak pengurusan dan pensyarah institusi teknikal agar merancang program peningkatan tahap penguasaan kemahiran kebolehpasaran. Kurikulum yang dibangunkan juga haruslah bertepatan dengan kehendak industri dan kerjasama dengan industri mestilah dimanfaatkan bagi mencapai agenda negara.

Justeru itu, maklumat berkaitan tahap kepuasan majikan terhadap prestasi pelajar latihan industri sememangnya dapat membantu pihak institusi dalam penambahbaikan kurikulum yang menepati keperluan dan kehendak semasa majikan juga industri seterusnya dapat meningkatkan kadar kebolehpasaran graduan di negara ini khususnya.

7. Metodologi Kajian

Kajian ini merupakan kajian deskriptif yang menggunakan kaedah soal selidik untuk pengumpulan data. Bahagian seterusnya menghuraikan instrumen kajian, sampel kajian, prosedur pengumpulan data dan analisis data dengan lebih terperinci.

Instrumen Kajian

Bagi menilai tahap kepuasan majikan terhadap prestasi pelajar, instrumen yang digunakan adalah Borang Penilaian Prestasi Latihan Industri yang di isi oleh penyelia pelajar di organisasi pada dua minggu terakhir tempoh latihan industri seterusnya dikumpulkan dan dianalisis. Borang ini digunakan untuk menilai prestasi pelajar dari aspek berikut:

Jadual 1: Spesifikasi Borang Penilaian Prestasi Latihan Industri

Item	Deskripsi
Celik Teknologi	Sejauh mana prestasi pelajar dalam melaksanakan tugas secara ‘hands-on’, penggunaan alat dan peralatan.
Komunikasi Berkesan	Sejauh mana keupayaan pelajar menerima dan memahami maklumat yang disampaikan.
Kerja Berpasukan	Sejauh mana prestasi personaliti, penglibatan diri dalam pasukan.
Polisi, Prosedur dan Peraturan	Sejauh mana prestasi pelajar dalam mematuhi polisi, peraturan organisasi dan prosedur kerja.
Etika Profesional	Sejauh mana tahap integriti pelaporan, kehadiran dan kebolehan penyelesaian masalah oleh pelajar
Pelaporan	Sejauh mana prestasi pelajar terhadap idea serta pandangan pelajar semasa melaporkan tugasan.

Pengukuran yang digunakan dalam soal selidik ini adalah berdasarkan skala likert lima mata iaitu; 1 (Lemah), 2 (Kurang Memuaskan), 3 (Memuaskan), 4 (Baik) dan 5 (Cemerlang).

Sampel Kajian

Populasi kajian yang digunakan terdiri daripada 94 majikan yang mengambil pelajar latihan industri dari Jabatan Kejuruteraan Awam PKK di seluruh Malaysia. Jadual 2 menunjukkan statistik penempatan pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam yang menjalani latihan industri pada sesi Disember 2017.

Jadual 2 : Statistik penempatan pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam sesi Disember 2017 [13]

Bil.	Negeri	Bil. Majikan/Organisasi	Bil. Pelajar
1	Johor	1	1
2	Kuala Lumpur	1	1
3	Pulau Pinang	1	1
4	Selangor	2	2
5	Sabah	83	147
6	Sarawak	3	5
7	Wilayah Persekutuan Labuan	3	4
Jumlah		94	161

Prosedur pengumpulan data

Data bagi kajian ini diperolehi secara pengumpulan kuantitatif yang menggunakan Borang Penilaian Prestasi Latihan Industri. Borang ini merupakan salah satu borang penilaian yang wajib diisi oleh majikan pada dua minggu terakhir tempoh latihan industri. Setelah borang dilengkapkan, pihak majikan perlu menghantar

borang tersebut ke PKK melalui pelbagai cara sama ada secara pos, emel, faksimili mahupun secara langsung ke PKK dalam tempoh seminggu setelah pelajar tamat latihan industri. Kesemua 161 keping borang penilaian pelajar ini telah dapat dikumpulkan dan dianalisa.

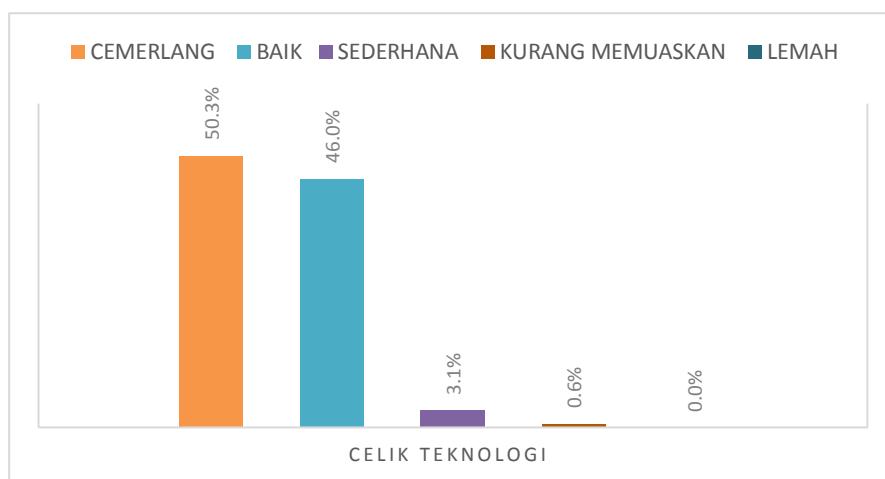
Analisis data

Data yang diperolehi dianalisa menggunakan perisian Microsoft Excel 2016. Statistik deskriptif telah dimanipulasikan untuk melihat tahap kepuasan majikan terhadap prestasi pelajar latihan industri dari Jabatan Kejuruteraan Awam. Statistik deskriptif yang digunakan melibatkan taburan kekerapan dan peratusan penilaian.

8. Dapatan Kajian dan Perbincangan

Celik Teknologi

Penilaian dari aspek celik teknologi adalah melibatkan kebolehan pelajar melaksanakan tugas yang diberikan secara langsung oleh majikan dengan menggunakan alat mahupun peralatan yang tepat, penyesuaian terhadap penggunaan teknologi terkini yang pelbagai, mengaplikasikan pengetahuan yang sedia ada terhadap tugas yang diberikan, menunjukkan peningkatan dan kemajuan pengetahuan dan kemahiran serta kemampuan mencetuskan idea yang kreatif dan kritis sepanjang tempoh latihan industri.

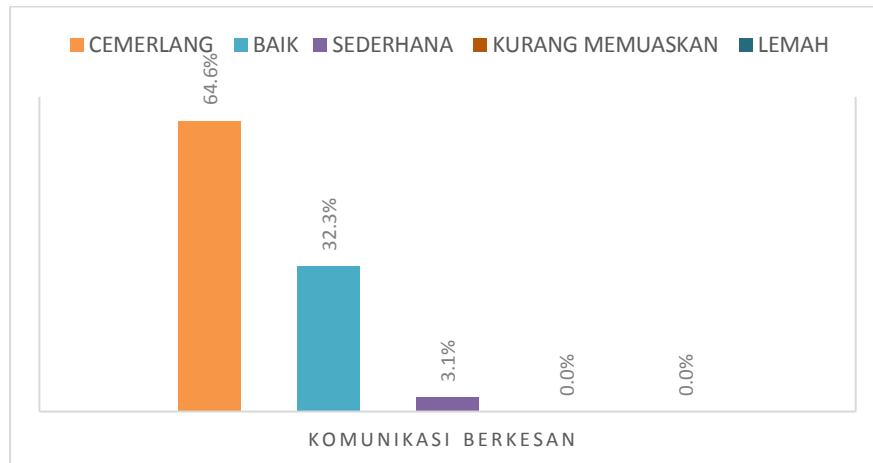


Rajah 1 : Prestasi pelajar dari aspek Celik Teknologi

Hasil dapatan analisis ini dilihat, pelajar PKK dari Jabatan Kejuruteraan Awam ini berada pada tahap kecelikan teknologi yang tinggi yang mana 50.3 peratus pelajar ditahap cemerlang, 46.0 peratus ditahap baik, 3.1 peratus di tahap sederhana dan hanya 0.6 peratus sahaja yang dikatakan kurang memuaskan malah tiada yang dikategorikan sebagai lemah.

Komunikasi Berkesan

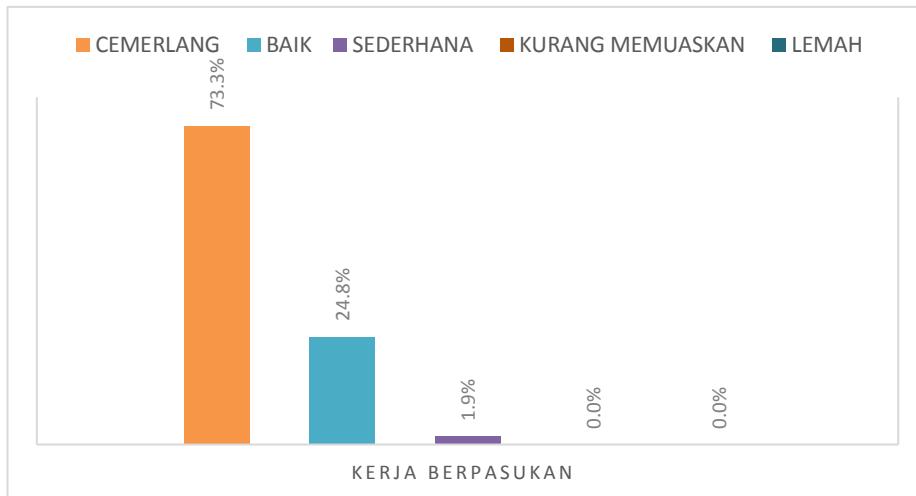
Penilaian bagi kemahiran komunikasi berkesan pula adalah untuk mengenalpasti keupayaan pelajar menerima dan memahami maklumat serta arahan disampaikan oleh majikan, perlaksanaan terhadap arahan yang dikeluarkan, keupayaan menganalisa maklumat yang diberikan sama ada secara langsung mahupun tidak langsung, kebolehan berkomunikasi secara pertuturan mahupun penulisan yang bersesuaian dengan semua peringkat dan kedudukan kakitangan di organisasi serta kebolehan atas merundingcara sesama kakitangan dalam organisasi.



Rajah 2 : Prestasi pelajar dari aspek Komunikasi Berkesan

Hasil penilaian majikan menunjukkan pelajar JKA ini juga mempunyai kemahiran komunikasi yang sangat berkesan iaitu sebanyak 64.6 peratus di tahap cemerlang, 32.3 peratus di tahap baik, dan hanya 3.1 peratus di tahap sederhana. Tiada pelajar yang direkodkan sebagai kurang memuaskan mahupun lemah dalam aspek komunikasi berkesan.

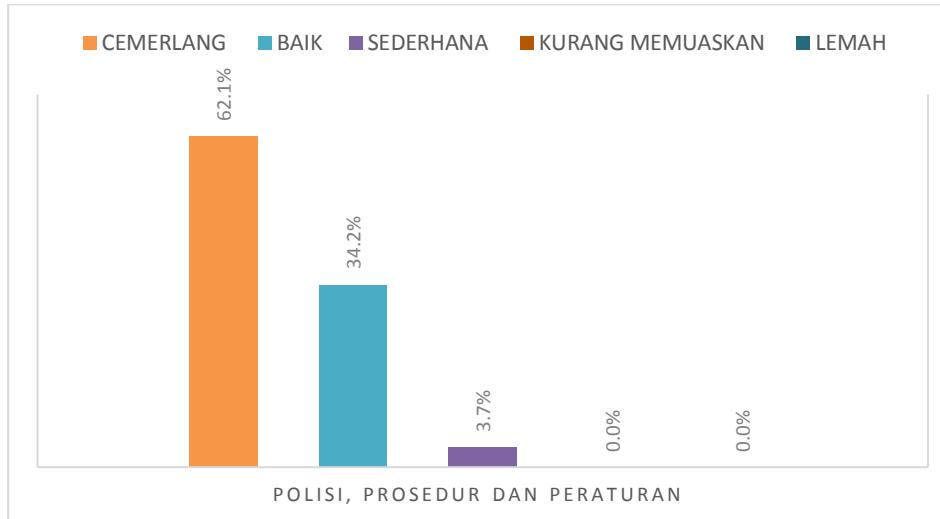
Kerja Berpasukan



Rajah 3 : Prestasi pelajar dari aspek Kerja Berpasukan

Aspek penilaian kerja berpasukan ini pula adalah untuk melihat personaliti positif yang ditampilkan oleh pelajar sepanjang tempoh latihan industri, penglibatan secara aktif dalam pasukan, perlaksaan tugas dalam situasi yang pelbagai dalam sebuah pasukan dan kemampuan pelajar untuk mengekalkan hubungan yang baik dalam pasukan. Aspek ini merekodkan tahap yang tertinggi dengan dapatan sebanyak 73.3 peratus di tahap cemerlang, 24.8 peratus di tahap baik dan hanya 1.9 peratus di tahap sederhana. Sekali lagi, tiada pelajar yang direkodkan sebagai kurang memuaskan dan lemah dari aspek kerja berpasukan ini.

Polisi, Prosedur dan Peraturan



Rajah 4 : Prestasi pelajar dari aspek Polisi, Prosedur dan Peraturan

Penilaian aspek polisi, prosedur dan peraturan adalah berkaitan keupayaan pelajar untuk mematuhi polisi, peraturan organisasi, prosedur kerja serta arahan keselamatan dan kesihatan mengikut piawaian. Aspek ini juga didapati berada di tahap yang baik iaitu sebanyak 62.1 peratus di tahap cemerlang, 34.2 peratus di tahap baik dan 3.7 peratus di tahap sederhana. Tiada peratusan direkodkan sebagai kurang memuaskan dan lemah.

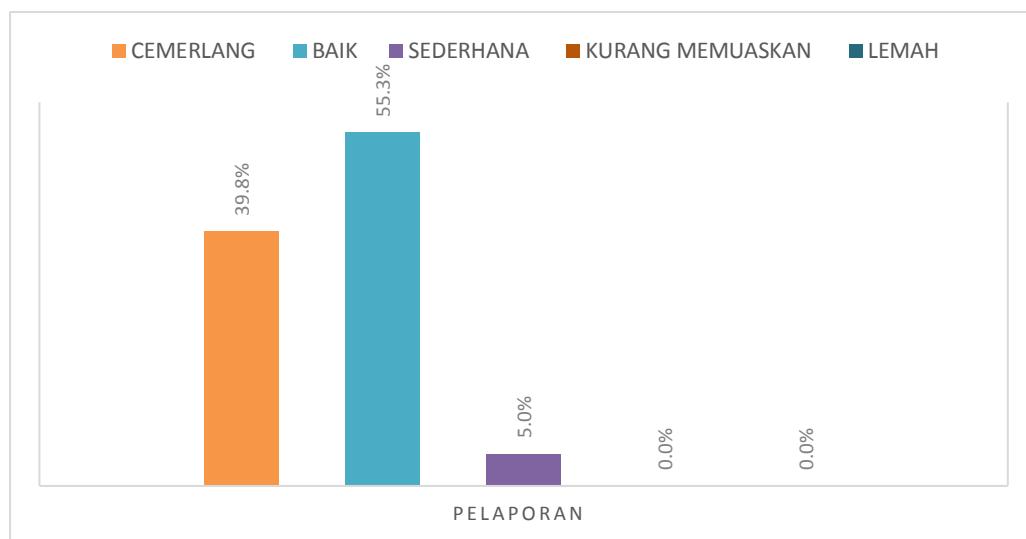
Etika Profesional



Rajah 5 : Prestasi pelajar dari aspek Etika Profesional

Aspek etika profesional pula adalah untuk menilai ketepatan pelajar menghantar laporan dan tugas yang diberikan mengikut masa dan disahkan oleh penyelia, menilai sifat berdikari, kehadiran yang cemerlang dan ketetapan masa pelajar. Ianya juga untuk menilai keupayaan pelajar menyelesaikan masalah dengan tindakan-tindakan yang betul dan tepat. Sebanyak 49.1 peratus direkodkan berada pada tahap cemerlang, 46.0 di tahap baik dan 5.0 peratus di tahap sederhana. Tiada peratusan direkodkan sebagai memuaskan dan lemah.

Pelaporan



Rajah 6 : Prestasi pelajar dari aspek Pelaporan

Aspek terakhir yang dinilai adalah aspek pelaporan. Aspek ini menilai keupayaan pelajar menyampaikan idea dan pandangan serta melaporkan tugas. Sebanyak 39.8 peratus di tahap cemerlang, 55.3 peratus di tahap sederhana dan 5.0 peratus di tahap baik. Tiada pelajar yang dikategorikan sebagai kurang memuaskan dan lemah bagi aspek ini.

9. Kesimpulan dan Cadangan

Secara kesimpulan, kajian ini telah mencapai objektifnya. Hasil dapatan kajian ini mendapati majikan berpuas hati terhadap prestasi pelajar Jabatan Kejuruteraan Awam PKK dalam aspek-aspek yang dinilai. Peratusan bagi semua aspek yang dikategorikan sebagai cemerlang dan baik telah merekodkan peratusan melebihi 90 peratus. Hal ini memperlihatkan bahawa majikan amat berpuas hati dengan prestasi yang ditonjolkan oleh pelajar PKK.

Walaubagaimana pun, terdapat beberapa aspek yang masih perlu dipertingkatkan lagi iaitu etika profesional dan pelaporan. Pelajar perlu dipersiapkan lagi dengan etika profesional di dalam bidang masing-masing. Menjadi peranan tenaga pengajar untuk memberikan pendedahan kepada pelajar berkaitan etika profesional yang diamalkan di industri sebelum pelajar menjalani latihan industri. Hal ini boleh dipertingkatkan lagi dengan menjemput personal industri untuk menyampaikan beberapa topik berkaitan yang terdapat dalam silibus kurikulum setiap program. Secara langsung, pelajar mendapat gambaran yang lebih jelas berkenaan senario yang berlaku di industri semasa.

Bagi aspek pelaporan pula, pelajar perlu lebih menjadi seorang yang kreatif dan kritis dalam penghasilan pelaporan. Pelajar perlu mengenalpasti kunci utama yang perlu disampaikan di dalam pelaporan agar laporan yang dihantar menepati kehendak majikan.

Rujukan

- [1] Kementerian Pengajian Politeknik (2011), “Dasar Latihan Industri Institut Pengajian Tinggi Malaysia” Jabatan Pengajian Politeknik.

- [2] Jabatan Pengajian Politeknik (2011), Garis Panduan Pengurusan dan Kaedah Penilaian Latihan Industri Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi.
- [3] Michael Leimbach (2006). Redefining Employee Satisfaction: Business Performance, Employee Fulfilment and Leadership Practices. The Wilson Learning Worldwide.
- [4] Ng Siok Giek (2017). Perbandingan Prestasi Antara Pelajar Latihan Industri Semester Akhir dengan Semester Empat dari Persepsi Industri. Advanced Journal of Technical and Vocational Education 1(1): 87-92, 2017 eISSN: 2550-2174.
- [5] Sharifah, H., A. Rahman., Zaini, Y., M.S.Rabi'ah, dan M. Salleh., (2015). Faktor-faktor kepuasan majikan terhadap pelajar latihan industri di Institusi Pengajian Tinggi (IPT): Satu Sorotan. E-Proceding of 2nd International Conference on Arabic Studies and Islamic Civilization.
- [6] Riam, C.M. (2012). Developing Soft Skills in Malaysian Polytechnic Students: Perspectives of Employers and Students. Asian Journal of Management Sciences and Education, 1(2), 44-51.
- [7] Sounders, V. Zuzel, K. (2010). Evaluating Employability Skills: Employer and Students Perceptions. Bioscience Education. Volume 15 June 2010.
- [8] Kamarulzaman Mat, M. Z. Omar, S. A. Osman, N. T. Kofli, M. Nizam A. Rahman, M. Jamil, N. Jamaluddin. (2010). The Effectiveness of Industrial Training on UKM Engineering Students. Procedia Social and Behavioral Sciences 18 (2011): 656-665.
- [9] Kwok, D., M. Gujral and J. Chan, (2014). Work Readiness: A Study of Student Intent's Self-Perception and Supervisor Evaluation. Paper presented at International Conference on Teaching and Learning in Higher Education, National University of Singapore.
- [11] Muhammad Hazrul Ismail. (2012). Study on Employability of Graduates in Malaysia: A Survey of Employer Perspectives. Prosiding PERKEM VII, Jilid 2 (2012) 906-913. ISSN:2231-962X.
- [11] M. Yusof H., M. Sattar R., R. Mustapha, S. A. Malik, R. Amnah A. R. (2013). Tahap Kemahiran Employability Pelajar Kejuruteraan dari Perspektif Majikan. Journal Teknologi. 62:1 (2013) 31-39. eISNN 2180-3722. ISSN 0127-9696.
- [12] Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik. Retrieved from <http://spmp.polikk.edu.my>

KAEDAH PENGUKURAN ARAH KIBLAT DAN CERAPAN HILAL JABATAN MUFTI KERAJAAN NEGERI NEGERI SEMBILAN

Shahrul Fazli Bin Abu Hassan¹ dan Pitus @ Vitus Bagu²

¹Kolej Komuniti Rembau, Lot PT 2565- 2579. Taman Pinggiran Pedas 71400

Pedas Negeri Sembilan, [Email:hobenz77@gmail.com](mailto:hobenz77@gmail.com)

²Politeknik Kota Kinabalu, No.4, Jalan Politeknik, KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park,
88450 Kota Kinabalu Sabah [Email: pitus@polikk.edu.my](mailto:pitus@polikk.edu.my)

ABSTRAK

Salah seorang penulis telah membuat permohonan untuk menjalankan Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) di Bahagian Falak dan Sumber Maklumat di bawah seliaan Alfadhil Ustaz Mohd Rashidi bin Isa selaku Penolong Mufti dan diberikan kebenaran bersama – sama dengan Jabatan Mufti Kerajaan Negeri, Negeri Sembilan untuk menjalankan kerja amali di lapangan selama 3 bulan bermula dari 25 Februari sehingga 24 Mei 2019. Di antara skop tugas yang dijalankan di bahagian Falak adalah seperti Penentuan dan Semakan arah Kiblat daerah- daerah di Negeri Sembilan, Cerapan Hilal, Penentuan masuk waktu solat dan Taqwim Hijri. Penentuan dan Semakan arah Kiblat ini bertujuan untuk memastikan prosedur pengurusan arah kiblat menepati dan menurut hukum syara' disamping memenuhi keperluan masyarakat berdasarkan piawaian ukur dan peraturan yang berkuatkuasa. Skop prosedur ini meliputi tanggungjawab pegawai bahagian Falak Jabatan/Pejabat Mufti Negeri-negeri dalam menguruskan sebarang permohonan bagi penentuan, semakan dan pengesahan arah kiblat sama ada di masjid/surau atau premis-premis yang berkaitan. Hasil dapatan pengkaji dapat simpulkan bahawasanya, penentuan arah kiblat yang tepat dan sebenarnya adalah melalui kaedah yang ditentukan oleh pihak Jabatan Mufti Negeri Sembilan sendiri yang menyemak dan menentukan kesahihan dan ketepatan arah dengan menggunakan kaedah cerapan matahari dengan peralatan Total Station serta menggunakan perisian *Sun Compass*.

Kata kunci : Falak, kiblat dan hilal.

1. PENGENALAN

Kaedah penentuan dan peralatan bagi mencari sudut dan menentukan arah kiblat di negara ini sudah diseragamkan dan diperakui Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) dan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia. Bahagian Falak Jabatan Mufti Negeri-Negeri pula bertanggungjawab menentukan arah kiblat untuk kegunaan masyarakat. Hasil semakan semula pihaknya sejak 2010 mendapati peratusan rumah ibadat termasuk di hentian rawatan dan rehat (RnR), sekolah, hotel, stesen minyak, kilang dan pejabat tidak tepat adalah tinggi seperti di Negeri Sembilan sudah menyemak dan menentukan semula arah kiblat di masjid dan surau (solat Jumaat) serta premis. Biasanya jika ada arah kiblat tidak tepat, Bahagian Falak Jabatan Mufti akan melakukan semakan dan tentukan semula seterusnya mengubah saf kiblat. Kaedah hitungan Trigonometri Sfera adalah formula digunakan untuk mendapatkan sudut arah kiblat. Hitungan ini bagi mendapatkan azimut kiblat iaitu

arah sesuatu lokasi yang dikehendaki ke Kaabah dari utara bumi. Formula ini adalah warisan pakar falak silam seperti al-Khawarizmi, al-Biruni dan sebagainya. Semua yang menerima bumi ini sfera maka inilah formula pengiraannya, kaedah tepat menentukan arah kiblat adalah mendapatkan arah kiblat dengan mengetahui pergerakan matahari harian.

Manakala mengikut hitungan, matahari akan berada tepat atas Kaabah atau disebut sebagai Istiwa' A'dzam iaitu semua bayang sesuatu objek tegak kelihatan menghala ke arah Kaabah. Ia hanya berlaku pada 28 Mei (jam 5.16 petang) dan 16 Julai (5.28 petang) setiap tahun. Sementara itu, Ketua Unit Falak Bahagian Fatwa Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan, Shahril Azwan Hussin berkata, azimut kiblat sesuatu lokasi boleh dicerap menerusi data kedudukan matahari dengan menggunakan teodolit (alat pengukur elektronik). "Pada zaman dulu, ahli falak syarie menggunakan rubu' mujayyab, sejenis alat pengukur tradisional yang berfungsi secara manual. "Namun, seiring peredaran masa alat ukuran lebih canggih iaitu teodolit yang lebih mudah dan tepat digunakan kerana bersifat elektronik," Katanya, penggunaan kompas dalam bangunan tidak digalakkan kerana mempunyai tarikan magnetik yang akan mempengaruhi bacaan.

2. KAEADAH PENGUKURAN ARAH KIBLAT

Terdapat pelbagai teknik dan kaedah yang boleh digunakan untuk menentukan arah kiblat, samada kaedah tradisional mahu pun kaedah moden. Sebagai contoh, penentuan kedudukan jasad-jasad samawi. Ini termasuklah penggunaan bidang al-Qutbi (Polaris), fasa-fasa bulan, matahari terbenam, lintasan matahari dan juga penjajaran tiga bintang iaitu Al-Nitak, Al-Nilam dan Mintaka di dalam buruj al-Babadur (Orion) [1]. Kaedah penentuan dan peralatan bagi mencari sudut dan menentukan arah kiblat di negara ini sudah diseragamkan dan diperakui Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) dan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia. Bahagian Falak Jabatan Mufti Negeri-Negeri pula bertanggungjawab menentukan arah kiblat untuk kegunaan masyarakat. Hasil semakan semula pihaknya sejak 2010 mendapati peratusan rumah ibadat termasuk di hentian rawatan dan rehat (RnR), sekolah, hotel, stesen minyak, kilang dan pejabat tidak tepat adalah tinggi seperti di Negeri Sembilan sudah menyemak dan menentukan semula arah kiblat di masjid dan surau (solat Jumaat) serta premis.

Biasanya jika ada arah kiblat tidak tepat, Bahagian Falak Jabatan Mufti akan melakukan semakan dan tentukan semula seterusnya mengubah saf kiblat. Kaedah hitungan Trigonometri Sfera adalah formula digunakan untuk mendapatkan sudut arah kiblat bagi mendapatkan azimut kiblat iaitu arah sesuatu lokasi yang dikehendaki ke Kaabah dari utara bumi. Formula ini adalah warisan pakar falak silam seperti al-Khawarizmi, al-Biruni dan sebagainya. Terdapat berbagai kaedah yang digunakan antaranya, pengukuran kiblat menerusi cerapan matahari silang, cerapan matahari tunggal, kaedah ukur terabas, kompas matahari, pelan ukur dan tongkat istiwa. Berikut merupakan penerangan lanjut tentang kaedah pengukuran tersebut .

2.1 Pengukuran Kiblat Menerusi Cerapan Matahari Silang

Kerja pengukuran dimulakan dengan meletakkan satu tanda sebagai objek rujukan sebelum kerja-kerja pengukuran kiblat dilakukan. Bearing titik rujukan hendaklah ditentukan arahnya melalui kerja-kerja cerapan matahari dengan menggunakan peralatan teodolit atau total station dengan bacaan piring kanan dan piring kiri

matahari secara bersilang. Dua set cerapan perlu dibuat dengan merujuk kepada penggunaan jam randik yang telah diselaraskan dengan menggunakan jam waktu SIRIM. Langkah seterusnya adalah kerja-kerja pengiraan berdasarkan formula yang ditetapkan dengan menepati had selisih yang dibenarkan.

2.2 Pengukuran Kiblat Menerusi Cerapan Matahari Tunggal

Kerja-kerja pengukuran dimulakan dengan meletakkan satu tanda sebagai titik rujukan sebelum kerja-kerja pengukuran kiblat dilakukan. Bearing titik rujukan hendaklah disemak arahnya melalui kerja-kerja cerapan matahari dengan menggunakan peralatan teodolit dengan bacaan tengah bulatan matahari. Kedudukan teodolit dan matahari ditetapkan berpandukan kepada data matahari harian. Semakan semula akan dibuat sebanyak 3 kali dalam sela masa 3 minit. Kadar selisih 30 saat boleh diterima. Jika lebih, kerja-kerja cerapan matahari hendaklah dilakukan semula.

2.3 Pengukuran Kiblat Melalui Kaedah Ukur Terabas

Tugas-tugas pengukuran arah kiblat dilakukan berpandukan pelan akui yang dibekalkan oleh pelanggan. Pelan akui tersebut hendaklah pelan yang telah disahkan oleh Jabatan Ukur dan Pemetaan Negeri. Sekurang-kurangnya 3 tanda rujukan perlu didapati di lokasi dan berada dalam keadaan baik Kadar selisih 30 saat antara tiap-tiap rujukan boleh diterima. Jika tidak, tanda rujukan tersebut tidak boleh digunakan.

2.4 Sun Compass

Penentuan arah kiblat dilakukan dengan membuat penandaan bayang pada tarikh dan lokasi yang hendak ditandakan. Tarikh dan masa bayang tersebut diambil perlu dicatatkan. Kemudian, dapatkan maklumat kedudukan matahari berdasarkan lokasi, masa dan tarikh tandaan bayang dibuat. Seterusnya, satu garisan lurus di atas *Sun Compass* akan menunjukkan arah matahari dan letakkannya di atas bayang tiang yang telah ditandakan lebih awal.

2.5 Pelan Surveyor

Arah kiblat ditentukan berdasarkan kepada pelan arkitek lokasi yang menyatakan maklumat berhubung arah mata angin. Berdasarkan arah mata angin tersebut, arah kiblat ditandakan pada pelan tersebut berpandukan bearing kiblat yang telah ditetapkan. Seterusnya, tandaan kiblat dibuat di dalam lokasi.

2.6 Tongkat Istiwa

Istiwa' matahari ialah fenomena matahari berada tepat atas bangunan Kaabah. Ketika fenomena Pstowa' terjadi, deklinasi matahari ialah $21^{\circ} 25' 15''$ iaitu bersamaan latitude Mekah iaitu $21^{\circ} 25' 15.6''$. Keadaan ini menyebabkan semua bayangobjek yang berhasil di negara berlatitud 0° hingga $\pm 23.5^{\circ}$ di seluruh dunia akan menghadap ke arah Kaabah termasuk Malaysia yang mengalami fenomena tersebut pada sebelah petang disebabkan perbezaan masa sebanyak lima jam lebih awal dari Mekah [2].

2.7 Kompas Berprisma

Kerja pengukuran dimulakan dengan menandakan A sebagai titik tengah bangunan surau di atas tanah secara anggaran dari Pelan Akui. Kemudian, kompas didirisiapkan di stesen A dan titik B ditanda di atas tanah mengikut bearing arah kiblat yang telah dihitung. Dengan itu, arah kiblat bagi surau tersebut bersamaan dengan garisan dari Stesen A ke stesen B.

3. SEMAKAN ARAH KIBLAT

Kerja lapangan cerapan pengukuran arah kiblat telah dilaksanakan di dua lokasi yang berlainan iaitu Hotel Klana Resort dan Kolej Komuniti Jelebu. Lokasi penentuan arah kiblat di hotel merupakan di semua bilik-bilik hotel manakala lokasi cerapan di Kolej Komuniti Jelebu adalah di Surau Utama. Aktiviti ini telah dijalankan antara tarikh 28 Februari 2019 sehingga 12 Mac 2019. Rajah 1 menunjukkan aktiviti sesi cerapan matahari bersama pasukan Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) Negeri Sembilan untuk menentukan arah koordinat matahari bagi penentuan arah kiblat menggunakan peralatan Teodolit Ukur atau Total Station. Aktiviti ini telah dilaksanakan pada 11 dan 12 Mac 2019 di Hotel Klana Resort.



Rajah 1: Sesi cerapan matahari bersama pasukan JUPEM Negeri Sembilan untuk mencari arah koordinat matahari bagi penentuan arah Kiblat yang tepat menggunakan teodolit dan total station.

Rajah 2 menunjukkan aktiviti penandaan contoh arah kiblat dengan meletakkan *sticker* arah kiblat bagi setiap bilik hotel tersebut setelah mendapatkan maklumat bering arah kiblat yang betul.



Rajah 2: Penandaan contoh arah kiblat dengan melekatkan *sticker* arah kiblat bagi setiap bilik di hotel dengan menampal sticker daripada Jabatan Mufti Negeri Sembilan.

Rajah 3 menunjukkan proses kerja menentukan koordinat matahari menggunakan teodolit bagi mengenalpasti arah kiblat bertepatan dengan bayang matahari berdasarkan koordinat yang ditentukan oleh pihak Jabatan Mufti Negeri Sembilan. Aktiviti ini telah dilaksanakan pada 28 Februari 2019.



Rajah 3: Proses kerja menentukan koordinat matahari menggunakan teodolit bagi mengenalpasti arah kiblat bertepatan dengan bayang matahari

Rajah 4 pula menunjukkan aktiviti pengukuran cerapan arah kiblat Surau Utama di Kolej Komuniti Jelebu, membuat semakan semula arah kiblat sedia ada dan didapati berubah sedikit daripada yang asal.

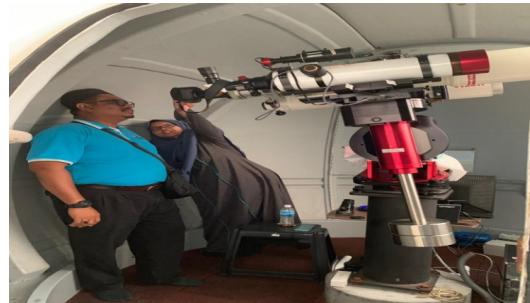


Rajah 4: Aktiviti pengukuran cerapan arah kiblat Surau Utama di Kolej Komuniti Jelebu

4. KAE DAH CERAPAN HILAL

Berikut merupakan penerangan tentang aktiviti lapangan semasa melakukan cerapan hilal di BaitulHilal Teluk Kemang, Port Dickson berdasarkan Garis Panduan Cerapan Hilal yang dikeluarkan oleh Bahagian Penyelidikan JAKIM, Jabatan/Pejabat Mufti Negeri-negeri. Garis panduan tersebut bertujuan untuk memastikan prosedur pengurusan cerapan hilal adalah menurut hukum syara' berdasarkan peraturan yang berkuatkuasa disamping memenuhi keperluan masyarakat.

Aktiviti cerapan hilal anak Bulan Rajab 1440H telah dilaksanakan di balai cerap Baitul Hilal Teluk Kemang pada 7 Mac 2019. Rajah 5 hingga Rajah 10 menunjukkan gambar-gambar aktiviti cerapan hilal yang telah dilaksanakan bersama-sama dengan Jawatankuasa cerapan Hilal dari Jabatan Mufti Kerajaan Negeri Sembilan dan Agensi yang terlibat seperti JAKIM, JUPEM dan Universiti Malaya Kuala Lumpur pada tarikh tersebut.



Rajah 5: Penggunaan Teleskop di BaitulHilal Teluk Kemang untuk mencerap anak bulan Rajab 1440H



Rajah 6: Gambar matahari pada petang 7 Mac 2019 sebelum terbenam matahari pada hari 29 Jumadil Akhir 1440H



Rajah 7: Sesi mendirisiapkan peralatan Total Station untuk mencerap anak bulan Rejab 1440H



Rajah8: Bersama – sama dengan S.S Dato Mufti Kerajaan Negeri Sembilan Dato Hj. Mohd Yusof dan Timbalan Mufti kerajaan Negeri Sembilan di balai Cerap Baitulhilal Port Dickson.



Rajah 9: Aktiviti pengukuran cerapan Hilal Ramadhan menggunakan peralatan Total Station sedang dilakukan oleh setiap Jawatankuasa Cerapan Hilal dianggotai oleh Jabatan Mufti Kerajaan Negeri Sembilan, JUPEM, Jakim dan Universiti Malaya.



Rajah 10: Sesi temubual bersama Dato Mufti dengan wartawan selepas pengumuman Cerapan Hilal Ramadhan 1440H berlangsung.

5. KESIMPULAN

Sesungguhnya amat penting bagi kita menentukan arah kiblat dan juga cerapan hilal yang bertepatan dengan syariat Islam dalam semua urusan ibadah terutama dalam solat dan permulaan puasa serta hari raya. Dengan adanya sistem dan peralatan yang serba moden kini memudahkan lagi proses penentuan arah kiblat serta cerapan hilal. Tidak dinafikan dengan kaedah-kaedah yang tradisional atau menggunakan peralatan seperti tongkat istiwa bagi penetapan arah kiblat masih boleh diterima pakai selagi mana adanya bayang

matahari yang selari dengan bayang tongkat istiwa tersebut.

Namun penulis berpendapat adalah lebih diberikan keutamaan serta memenuhi ketepatan arah kiblat sesuatu tempat dengan menggunakan alatan-alatan seperti Teodolit / Total Station, Kompas Berprisma dan Alat sistem Penentududukan sejagat (GPS). Dengan adanya teknologi peralatan tersebut banyak membantu para pegawai di Jabatan Mufti untuk mendapatkan arah kiblat yang lebih tepat dan jitu. Di samping itu, peranan pegawai di setiap jabatan mufti di seluruh Malaysia amat-amat besar jasanya dalam penentuan arah kiblat di seluruh negara dan penentuan hilal 1 Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah bagi setiap tahun. Dengan kemudahan takwim hijri serta takwim solat setiap negeri yang kita perolehi banyak membantu masyarakat dalam melaksanakan ibadah dengan lebih sempurna tanpa was-was. Akhir kata, penulis berharap dengan tinjauan kajian di atas dapat dijadikan panduan serta penambahan ilmu kepada masyarakat Islam khususnya dalam melaksanakan Fardhu Ain atau Kifayah bagi semua pelaksanaan ibadah di Malaysia.

Rujukan :

- [1] M. F. Ismail, H. Abdullah, S.H. Mokhtar, P. Bagu, and R. Rusli, “Tinjauan Terhadap Pengetahuan Kakitangan Politeknik Kota Kinabalu mengenai Arah Kiblat serta semakan Arah Kiblat Masjid dan Surau di Politeknik Kota Kinabalu serta Kawasan Sekitarnya”, *Diges PKK Edisi 1*, pp. 90-96, 2011.
- [2] N. Ahmad Zaki, M.S.A. Nawawi, R. Abdul Wahab, M. Abdul Niri, “Cerapan Istiwa Matahari Dalam Penentuan Arah Kiblat di Malaysia” *Sains Humanika 11:2 (2019)*, pp. 13-25, 2019.
- [3] Garis Panduan Cerapan hilal Institut Latihan Islam Malaysia (ILIM) Bangi
- [4] Soal Jawab:Arah Kiblat (Jabatan Mufti Negeri Pulau Pinang)
- [5] Portal rasmi E-Syariah (Penunjuk Arah Kiblat)
- [6] E-Book Risalah Penentuan Arah Kiblat (Jabatan Mufti Negeri Perak)
- [7] Persidangan Jawatankuasa Rukyah Seluruh Malaysia 1440H, Jakim
- [8] Deraf Semakan Kiblat JAKIM

BASIC OF EXPERIMENTAL RESEARCH DESIGN

Sulie Ak Slat¹ and Pitus @ Vitus Bagu²

¹Politeknik Kota Kinabalu, No.4, Jalan Politeknik,

KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, 88450 Kota Kinabalu Sabah

[Email: sulie@polikk.edu.my](mailto:sulie@polikk.edu.my)

²Politeknik Kota Kinabalu, No.4, Jalan Politeknik,

KKIP Barat, Kota Kinabalu Industrial Park, 88450 Kota Kinabalu Sabah

[Email: pitus@polikk.edu.my](mailto:pitus@polikk.edu.my)

ABSTRACT

Research is a scientific and a systematic of iterative process to discover a new knowledge. Experimental design is a structure plan for assigning experimental units to treatment levels and the statistical analysis associated with the plan to test the hypothesis in which the analysis controls or manipulates one or more variables. At general, there are five categories of research design which are true experimental, quasi experimental, non-experimental, correlational and descriptive. The basic principles of experimental design are replication, randomization and blocking or local control. An experiment is characterized by the treatments and experimental units to be used, the way treatment are assigned to units and the response that are measure. There are three characteristic of experiments which are manipulation of one or more independent variables; use of controls such as randomly assigning participants or experimental units to one or more independent variables; and careful observation or measurement of one or more dependent variables. Generally, there are two types of basic experimental design which is true experimental and quasi experimental. Not all experimental designs are created equally but a good experimental design must avoid the systematic error, be precise, allow estimation of error and have a broad validity. As a conclusion, researcher must see the big picture on why experimental design matters to actively design an experiment that has the best chance to produce meaningful, defensible evidence, rather than hoping that good statistical analysis may be able to correct for defects after the fact.

Key words: Variables, Experimental Unit, Treatment, Outcome

1. INTRODUCTION

Research is a process through which a new knowledge is discovered [1] or a scientific method of inquiry for reaching at conclusions in explaining and / or predicting phenomena by integrating the use of inductive and deductive reasoning. The two important characteristics of research are firstly it is systematic and secondly it follows a scientific method of enquiry with an iterative process [2]. Research is systematic because it follows the steps that are logical in order. First of all, understanding the nature of problem to be studied and identifying the related area of knowledge. Then, reviewing literature to understand on how others have approach or dealt with the problem. Next, collect the data systematically and control manner to arrive at valid decisions. After that, analyzing the data appropriate to the problem and finally drawing conclusions and making generalizations.

At general, there are five categories of research design which are true experimental, quasi experimental, non-experimental, correlational and descriptive. Experimental research is an attempt by the researcher to maintain control over all factors (independent variables) that affect the result of an experiment. Kirk [3] define an experimental design is a plan for assigning experimental units to treatment levels and the statistical analysis associated with the plan. Seltman [2] define the concept of experimental design as a careful balancing of several features including “power”, generalizability, various forms of “validity”, practically and cost. The major constraints on experimentation are the time and money [4].

The objective of any experimental design is to compare the outcomes (or dependent variables) as the result of applying the treatment. There are four characteristic of experimental research design:-. (1) independent variables of interest are under the control of the researcher; (2) researcher controls an experiment; (3) factor level or treatment is assigned randomly to the experimental unit: and (4) factors are called experimental factors or combine to form treatments. For example, the baking treatment for a cake involves a given time at a given temperature. The treatment is the combination of time and temperature, but we can vary the time and temperature separately [4].

1.1 Principles of Experimental Design

The basic principles of experimental design are replication, randomisation and blocking or local control. Replication is the observation of two or more experimental units under the same conditions used to reduce estimation error and increase precision [2]. Researcher is subject to different units to the same treatment to estimate the experimental error and the effect of a factor in the experiment and to obtain a more precise estimate of this effect. Randomisation used to reduce the error in measurement and blocking is used to reduce the experimental error which is randomization of sample from population, randomization of subject to groups and randomisation of group to treatment.

Blocking defines as an experimental procedure for isolating variation attributable to a nuisance variable and a design technique used to improve the precision with comparisons among factors of interest that are made. Nuisance variables are undesired sources of variation that can affect the dependent variable. The units are allocated at random so that the observation can be independently distributed variables. Blocking is used to reduce or eliminate the variability of nuisance factors (factors which influence the response but which we are not interested) indirectly decrease bias in measurement and validate the result. [2], [3], [4].

1.2 Terminology in Experimental Research Design

Experimental design is a plan and a structure to test hypothesis in which the analysis controls or manipulates one or more variables. There are certain terminologies used in experimental research design as shown at Figure 1 which are experimental unit, treatment and outcome. It contains independent variables (or factors) and dependent variables (or outcomes). Experimental unit is an object or person upon which the treatment is applied or assigned. For an example, noise is an experimental error and reduces by assigning treatments to experimental units. Treatment is the dependent variable that the experimenter either controls or modifies. Finally, outcome is the response to the different levels of the independent variables or also called dependent variable [6].

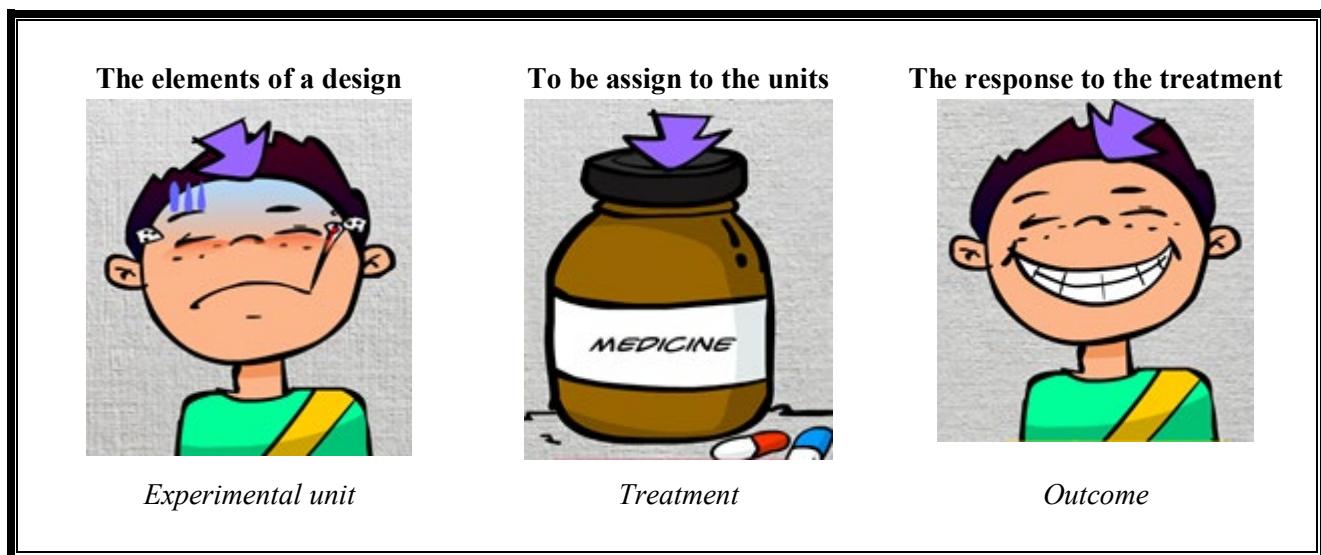


Figure 1: Terminology in experimental research design

2. EXPERIMENTAL DESIGN

Experimental design is a structure plan for assigning experimental units to treatment levels and the statistical analysis associated with the plan to test the hypothesis in which the analysis controls or manipulates one or more variables. The design of an experiment involves a number of inter-related activities with an iterative process to produce meaningful and defensible evidence especially the parts of statistical analysis and interpret and report stages [2], [3].

2.1 Experiment

An experiment is characterized by the treatments and experimental units to be used, the way treatment are assigned to units and the response that are measure [4]. There are three characteristic of experiments which are (1) manipulation of one or more independent variables; (2) use of controls such as randomly assigning participants or experimental units to one or more independent variables; and (3) careful observation or measurement of one or more dependent variables.

These characteristics enable the researcher to test a hypothesized relationship between an independent variable and dependent variable by manipulating the independent variable. The components of an experiment are treatments, experimental units, responses and a method to assign treatments to units. These components will specify the experimental design [4].

2.2 Variables

A variable is any factor or condition such as distance, temperature, volume or mass that can change or remain constant in an experiment. The cause is the factor that makes something will happens namely the independent variable, the effect is what happen as a result of the cause is called dependent variable, moderating variable is the variable that does not have a direct relationship with the dependent variable but it determines the rate or change in the dependent variable.

A synonym for dependent variable, often abbreviated DV is outcome variable [2]. Extraneous variable

is the factors(s) that might disturb the relationship between dependent and independent variables (contaminating factor). Finally, intervening variable is the factor theoretically affects the observed phenomenon but cannot be seen or manipulated.

2.3 Types of Experimental Design

Generally, there are two types of basic experimental design. Table 1 shows the differentiation between true experimental and quasi experimental. True experimental designs are those where the researcher have complete control over the extraneous variables and can predict confidently that the observed effect on the dependent variable is only due to the manipulation of the independent variable.

Sometimes, for practical or ethical reason, participants cannot be randomly assigned to treatment levels [2]. For an example, it would be improper to expose the failure student at school to evaluate the efficacy of a treatment. For such cases, it may be possible to find preexisting or naturally occurring experimental units who have been exposed to the failure course or subject.

Table 1: Differentiation between true experimental and quasi experimental

True Experimental	Quasi Experimental
Is there a cause and effect relationship between two variables?	Is there evidence of cause and effect relationship between two variables?
Includes treatment and control groups	No comparison between groups (no pre-test)
Both pre-test and post-test scores recorded	One shot study (no pre-test), post-test only with control
Pre-test and post-test control group design	One group comparison (no control group), pre-test and post-test.
Does measure cause and effect	Does not measure cause and effect

Quasi experimental design is generally used to established the causality which is the effect of independent variable on dependent variable in situations where the researcher are not able to randomly assign the subjects to groups or for various reasons no control groups is available for an experimental study. Quasi experimental designs are divided into two designs which are; Post-test Only with Experimental Group Design and Pre-test and Post-test Experimental Group Design. Experiment can be done in two situations which are field experiment or laboratory experiment.

Field experiment done in the natural environment in which works goes on as usual, but treatments is given to one or more groups. Laboratory experiment is the control or manipulations are done in an artificial setting, where the causal effect relationship can be tested. Experimental design is considered true experiments when they employ randomization in the selection of their sample. There are two designs to be considered in true experimental design which is the Post-test Only with Experimental and Control Group Design, and the

Pre-test and Post-test Experimental and Control Group Design.

In summary, an experimental design identifies the independent, dependent, and nuisance variables and indicates the way in which the randomization and statistical aspects of an experiment are to be carried out to conduct the coursework assessment for an example final year project, pilot study, case study, research and etc.

3. CRITERIA FOR A GOOD EXPERIMENTAL DESIGN

Not all experimental designs are created equally but a good experimental design must avoid the systematic error, be precise, allow estimation of error and have a broad validity [4]. Other than that, good research strategies reflect the theories which are being investigated or grounded theory with a specific theoretical expectation where it can be hypothesized and incorporated into the design. For an example, where the theory predicts a specific treatment effect on one measure but not on another, the inclusions of both in the design improves discriminant validity and demonstrate the predictive power of the theory.

Good designs also can be implemented or feasible. In other words, the sequence and timing of events are carefully thought out where the potential problems in measurement, adherence to an assignment, database construction and anticipated. Where needed, the additional groups of measurements are included in the design to explicitly correct for such a problem. The other criterion is a multiple replication to the treatment or dependent variable. Replications help to ensure that failure to implement the treatment in one setting and will not invalidate the entire study. Finally, a good design is efficient or strikes a balance between redundancy and the tendency to overdesign. Goals of this sort help to guide the researcher toward a final design choice and emphasise important components.

4. GUIDELINES FOR DESIGNING EXPERIMENTS

Figure 2 shows the process on how to design a good experiment, starting with the recognition of the problem statement until the final process which is the conclusion and recommendations [6]. The design of an experiment involves a number of inter-related activities.

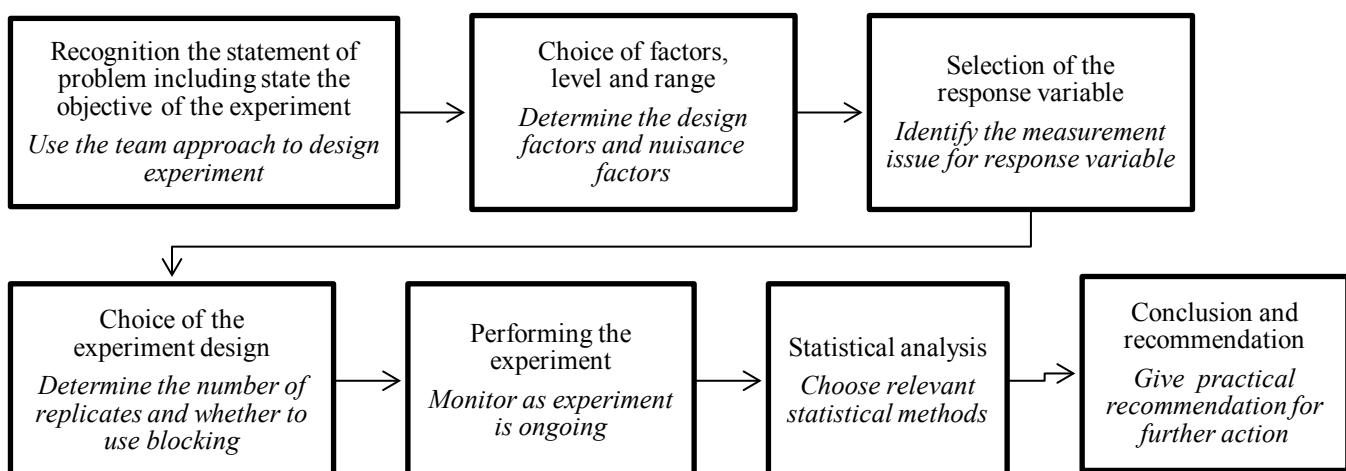


Figure 2: Process on how to design a good experiment

The primary goal of an experimental design is to establish a causal connection between the independent and dependent variables. A secondary goal is to extract the maximum amount of information with the minimum expenditure of resources [3].

5. CONCLUSION

The advantages of experimental design are the researcher able to manipulate the independent variables, contamination from extraneous variables can be controlled more efficiently and replication can be used to reduce estimation error and increase precision. The disadvantages of experimental design are the artificially of the laboratory, generalization from non-probability samples, larger budget needed to conduct the experiment, restricted to problems of the present or immediate future and ethical limit to manipulation of people. As a conclusion, researcher must see the big picture on why experimental design matters to actively design an experiment that has the best chance to produce meaningful, defensible evidence, rather than hoping that good statistical analysis may be able to correct for defects after the fact [2].

REFERENCES:

- [1] N.J. Salkind. *Exploring Research* 4th Edition. Prentice Hall, 2000.
- [2] H.J. Seltman. Experimental Design and Analysis. Carnegie Mellon University, 2018. [E-book]
Available: http://www.stat.cmu.edu/_hseltman/309/Book/Book.pdf
- [3] Kirk, R. E. (2013). Experimental Design 4th Edition. SAGE Publications Inc., 2013.
- [4] G.W. Oehlert. A First Course in Design and Analysis of Experiments, University of Minnesota.2010.
- [5] N. Walliman. Research Methods. Routledge, 2011. [E-book] Available: Taylor & Francis e-Library
- [6] E-Pembelajaran Sektor Awam (EPSA), “Experimental Research Design Course Note” [Online Course] Available: <https://www.epsa.gov.my/> [Accessed: April-May, 2015].
- [7] J. Antony. Design of Experiments for Engineers and Scientist. Elsevier Science & Technology Books, 2003.
- [8] E. Laska, et.al. (2017). Statistics and Experimental Design, [online document], 2017.
Available: <https://www.researchgate.net/publication/318795602> [Accessed: Ogos 8, 2019]
- [9] N.H. Hussain. CPCM Course Note: Data Analysis in TVET Research. Klana Beach Resort Port Dickson, Mei 7, 2013.

MULTI FUNCTION AQUARIUM

Noor Azlyn Binti Ab Ghafar, Ninie Farahana Binti Kamarulzaman

Unit for Instructional Development and Multimedia

Politeknik Kota Kinabalu, Jalan Politeknik, 88460 Kota Kinabalu, Sabah

noorazlyn@polikk.edu.my

Department of Mechanical Engineering

Politeknik Kota Kinabalu, Jalan Politeknik, 88460 Kota Kinabalu, Sabah

niniefarahana@polikk.edu.my

ABSTRACT

The aquarium is a transparent water tank where fish and creatures of water and other plants are stored and maintained. However, the aquarium caretakers find it difficult to change the aquarium water due to complicated procedure. Aquarium caretakers also do not have time to feed because they are busy with other daily routines. Therefore, the objective of this project is to design an aquarium named MFA (Multifunction Aquarium). MFA is able to change aquarium water and feeds fish automatically with the Blynk application on the smartphone to be controlled by NodeMcu on the aquarium. RGB LEDs are also added to make the aquarium look attractive. The RTC (Real Time Clock) is also included to set the time to change aquarium water once a week and also to feed the fish exactly on time for three times a day every 8 hours. MFA also comes with backup power supply so that NodeMcu and other component is always on. Overall, this project is made for time-saving compared to manual methods for feeding fish and changing aquarium water. Based on this result, it can be concluded that the MFA has achieved the objectives that have been discussed

Keywords: Blynk application, Real Time Clock, NodeMcu

1. INTRODUCTION

Fishkeeping is a term used for a person who like to keep fish in home aquarium or garden pond. It is one of the popular hobby nowadays as it can provide so many additional benefits. For example, when a person come home after finishing busy works, aquarium can make them relax, recharge and re-focus. There are studies show that by viewing and listening to running water from the aquarium can be therapeutic as they lower blood pressure, reduce stress and have a calming effect. MFA is an aquarium designed to fulfil the requirement of the fish care takers needed whereas normal aquarium doesn't have or cannot do. The MFA is to ease fish care takers to take care of the their fish by changing the water automatically, feeding the fish automatically and looking attractive at the same time using user friendly controlled mobile application known as Blynk application.

1.1 PROBLEM STATEMENT

Aquarium care takers face problem in taking care of their aquarium. Some problem include difficulty in changing the water in the aquarium because the procedure to change the water is too complicated. Secondly, aquarium care takers doesn't have time or forget to feed the fish because they are busy with other daily routine. Thirdly, aquarium is not attractive because of less decoration. Lastly, if there is no electricity, water pump,

water filter and fish feeder will not function. Without electricity in a long time, fish will be died. MFA will overcome all of these problems.

1.2 OBJECTIVES

The objectives of this project are:

- ▶ To design a project that change aquarium water automatically
- ▶ To design a project that feed fish on regular basis
- ▶ To design an aquarium that looks attractive
- ▶ To design an aquarium that has a backup power supply when there is not electricity

1.3 SCOPES

The scope of this project are:

- ▶ Shape : Semicircle, Volume : 7.5Litre
- ▶ Microcontroller: NodeMcu . Control using Blynk application
- ▶ Water Pump and water filter 12V
- ▶ Sensors : Water level sensor and RTC (Real Time Clock)
- ▶ Actuator : Servo motor and RGB LED
- ▶ Backup power supply : Rechargeable battery 12V

2. LITERATURE REVIEW

The MFA is use for home and office display. This design help fish care takers change aquarium water automatically, feed the fish automatically and also makes the aquarium look attractive. The MFA is to ease fish care takers to feed the fish automatically on the regular basis. The MFA also look attractive with RGB LED. NodeMcu is use on the MFA to control the colour of RGB LED, feeding the fish, display water level of the aquarium. It also comes with RTC which set the time for the fish feeder to feed the fish 3 times daily at 8A.M., 4P.M. and 12A.M. RTC also change the water of the aquarium once a week on every Thursday.

2.1 COMPARISON

Before designing the MFA, research has been conducted on previous product available on the market. Upon research, we found 3 products which are Aquarium alarm clock, Energy saving aquarium and Rectangular aquarium.

Table 1 Comparison of existing product

Name of product	Material	Features	Shape	Size
USB Desktop Aquarium	Plastic and Metal	LCD, White LED, Alarm clock, Sound effects, Water pump	Rectangular	24cm x 20cm x 9.7cm
Tetra AquaArt Aquarium	Super clear glass	Energy saving LED, Water filter	Rectangular	260mm x 190mm x 320mm
Juwel Aquarium	Super hard glass, clear glass and wood	RGB LED, Rack	Rectangular	6ft x 3ft x 3ft

3. METHODOLOGY

Before designing the Multi-Function Aquarium, a flow chart of system need to be construct for the sensor, RGB LED and water pump to work. Flow chart is to graphical representation of a program it is used to show the program works.

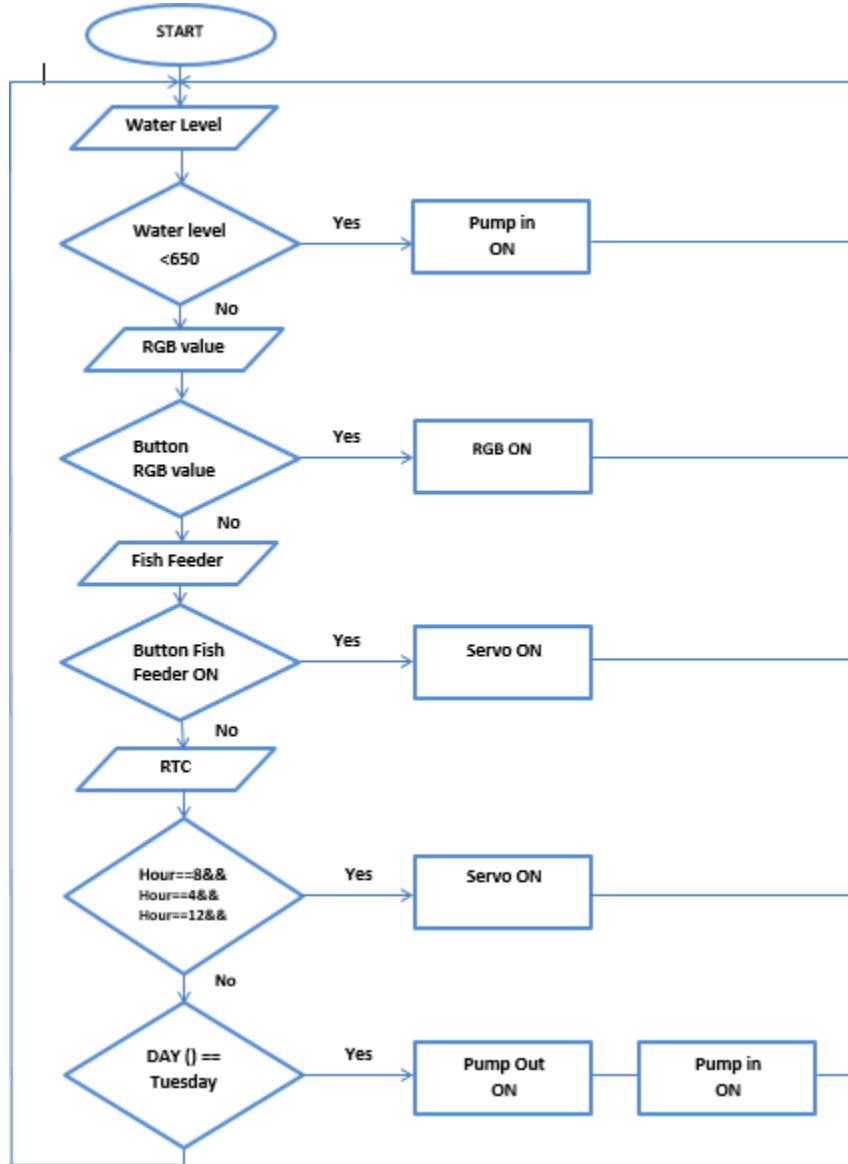


Figure 1 MFA Flowchart

Figure 1 shows the programming flow of this project. As mention earlier, the sensors used are water level sensor, Real Time Clock and user input from Blynk application. Water level sensor will control water level in the aquarium by controlling the water pump. The RTC is used to provide the date and time for the servo motor as a food feeder and the water pump to change the water. In addition, user can control the RGB led by controlling the button using Blynk application. The RGB led is controlled using Internet communication.

3.1 BILL OF MATERIAL

Table 2 Bill of Material

No.	ITEM	QUANTITY	PRICE
1	NodeMcu	1	RM 25.00
2	RGB LED	5	RM 5.00
3	2 channel relay module	1	RM 15.00
4	Water level sensor	1	RM 16.50
5	Water pump	2	RM 50.00
7	Servo Motor	1	RM 18.00
8	Aquarium	1	RM 50.00
9	Aquarium filter	1	RM 15.00
10	Fish	3	RM 21.00
11	Control Box	1	RM10.50
		TOTAL	RM 226

Based on the bill of material that has been listed above, the cost of the Multi-Function Aquarium is RM226. The planned price for market this MFA is agreed to be RM350. This agreed price includes the cost of things used in the process of designing the circuit, soldering and wiring of the aquarium and also the coding.

3.2 FINAL DESIGN

Figures below show the final product of Multi-Function Aquarium. Figure 2 shows that the RGB led light is set to blue color. This is done by controlling the RGB button from Blynk app in the smartphone



Figure 2: Multi-Function Aquarium

4. RESULT

As a result, the objective of this project is completed successfully. The first objective of this project is to design a projet that change the aquarium water automatically. This is done by connecting the Real Time Clock to the NodeMcu. As shown in Figure 3 RTC act like a normal clock which will provide the time and date to the microcontroller.

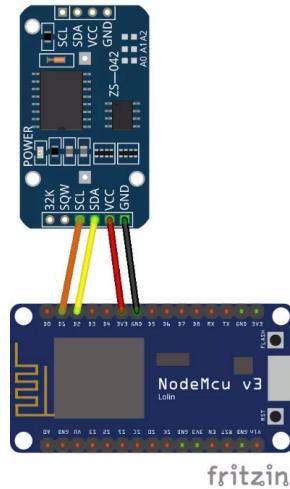


Figure 3 Connection of RTC to NodeMcu

After connecting the RTC, water pump is connected to relay module and then to the output pin of NodeMcu. Relay module is needed because the water pump used is 12V but the NodeMcu can only supply 5V. The relay module will act like a switch to on or off the water pump.

Another objective of this project is to design a project that feed fish on regular basis. This is done by installing the servo motor. Servo motor will control the fish food feeder. Time is provide from the RTC. As a result, the servo motor will open the fish food feeder every 8 hours a day. Figure 4 below shows the programming code of the servo motor based on the setting time.

```

{
  for (pos = 0; pos <= 60; pos += 5) // goes from 0 degrees to 180 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  //}
  for (pos = 60; pos >= 0; pos -= 5) // goes from 180 degrees to 0 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  }
}
else
{
  myservo.write(0);
}
if(hour()== 8 && minute() == 30 && second() == 0)
{
  for (pos = 0; pos <= 60; pos += 5) // goes from 0 degrees to 180 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  //}
  for (pos = 60; pos >= 0; pos -= 5) // goes from 180 degrees to 0 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  }
}

else if (hour()== 16 && minute() == 30 && second() == 0)
{
  for (pos = 0; pos <= 60; pos += 5) // goes from 0 degrees to 180 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  //}
  for (pos = 60; pos >= 0; pos -= 5) // goes from 180 degrees to 0 degrees
  {
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15);
  }
}
else if(hour()== 0 && minute() == 30 && second() == 0)

```

Figure 4 Servo motor programming code

The third objective of this project is to design an aquarium that looks attractive. This is done by installing the R.G.B LED as shown in Figure 5 at the top side of the aquarium.

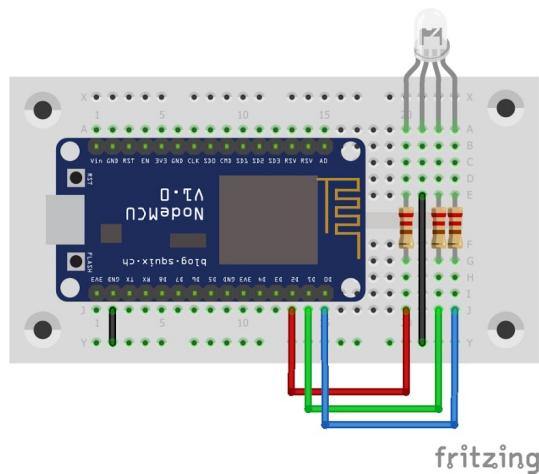


Figure 5: Connection of R.G.B LED to NodeMcu

The RGB led circuit is shows below. The color of the RGB led is controlled using smartphone by Blynk application. Figure 6 shows the programming code for Blynk apps.

```

void colorChange() {
    digitalWrite(RED, HIGH);
    //delay(delayTime);
    digitalWrite(RED, LOW);
    //delay(delayTime);
    digitalWrite(GREEN, HIGH);
    //delay(delayTime);
    digitalWrite(GREEN, LOW);
    //delay(delayTime);
    digitalWrite(BLUE, HIGH);
    //delay(delayTime);
    digitalWrite(BLUE, LOW);
    //delay(delayTime);
}
void loop()
{
    timer.run();
    Blynk.run();
    switch ( mode ) {
        case 1:
            colorChange();
            break;

        default: {
            // Do nothing
        }
    }
}

```

Figure 6: R.G.B. LED programming code

The last objective of this project is to design an aquarium that has a backup power supply when there is no electricity. This is important because fish will be died if there is no electricity whereby water filter, fish food feeder and water pump will not working. This is done by installing a rechargeable battery which is 12V to this project. Whenever there is no electricity, power will be supply by the battery. When there is electricity, battery will be charged.

4.2 ANALYSIS

In addition, research has been conducted using the MFA. It is proved that the pH value of the water will be maintain neutral which the value is 7. This value is consistence in 7 days because MFA will change water once a week. Without using the MFA the pH value of water will decrease to 6.8 at the third day. The pH value of water will continue decrease to 6.0 at sixth day as Shown in Figure 7. This happened because of the waste of the fish waste and uneaten fish food.

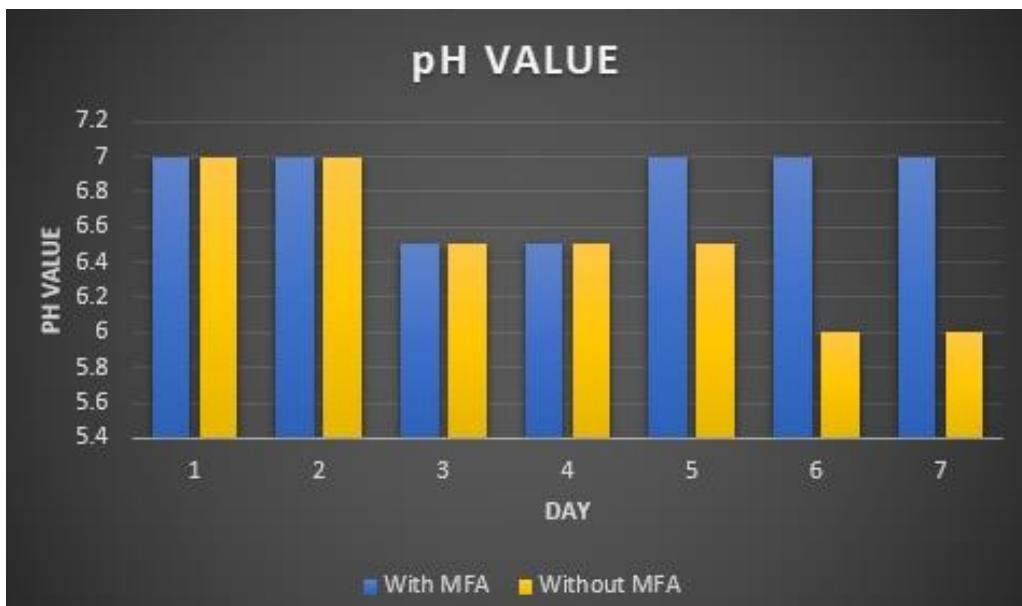


Figure 7: Graph of pH value with MFA and without MFA

The water level sensor is programmed to change water once a week and it is set to value of 800. This value is the highest value of the water level read by the sensor. When the reading of the sensor is less than 650, the water pump will be on. In addition, the aquarium water will be change once a week. The date as shown in Figure 8 is selected which is on every 6th, 12th, 18th, 24th and 30th of every month the water in the aquarium will be changed automatically. This is done by pumping out the dirty water and then pumping in fresh water with anti-chlorine mixture.

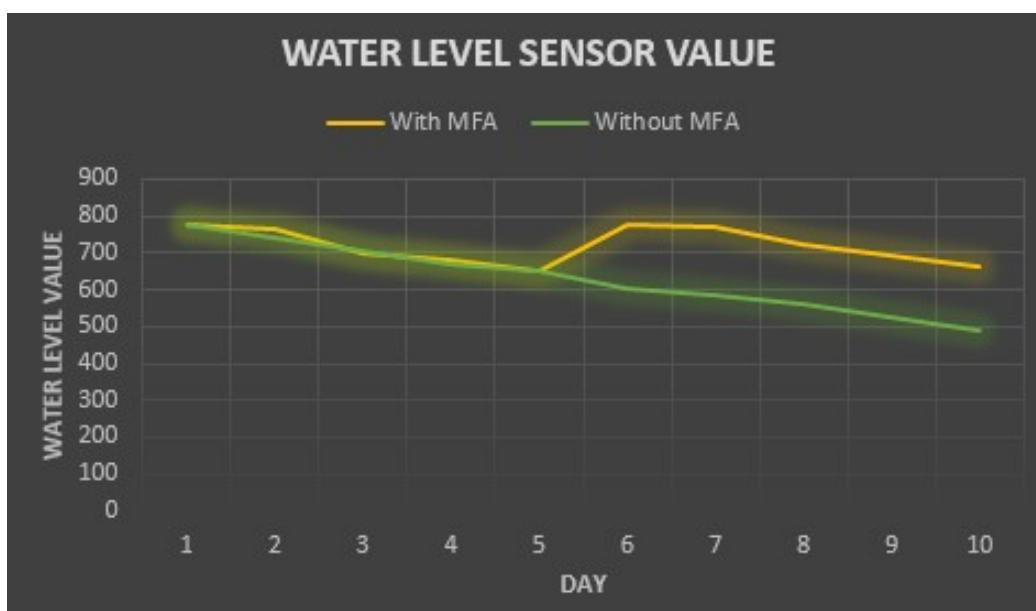


Figure 8: Graph of water level sensor value with MFA and without MFA

5. CONCLUSION

In conclusion, Multi-Function Aquarium is accomplished which use Internet of Things (IoT) to control fish feeder, water pump, RGB led and water level sensor on the aquarium by using mobile phone. It uses BLYNK app with IOS and android to connect to the NodeMcu on the aquarium. Overall, the objectives of this project has been achieved which is to design a project that change aquarium water automatically, to design a project that feed fish on regular basis, to design an aquarium that looks attractive and to design an aquarium that has a backup power supply when there is not electricity.

6. RECOMMENDATION

Multi-Function Aquarium (MFA) has its advantages and disadvantages. For the disadvantages of MFA, it is recommended that MFA must have the pH value sensor and temperature controller on the aquarium so that the user of MFA can know pH value and the temperature for the water inside the aquarium.

Furthermore, this project also can be improved in terms of the outside of the aquarium design, the control box design and also inside design and also all the wiring must be tuck-in inside the control box. The panel also recommended to make a single button to stop all the function on the aquarium if the any of the component malfunction.

In terms of the finishing of our MFA, some parts of the aquarium can be renovated and custom made so it will looks more updated and attracted to the viewers. So that the aquarium will work perfectly without any problem and malfunction on the Multi-Function Aquarium.

REFERENCES

- [1] Development of Automatic Fish Feeder By Md. Nasir Uddin, Mm Rashid, Mg Mostafa, Belayet H, Sm Salam, Na Nithe, Mw Rahman & a Aziz, International Islamic University Malaysia
- [2] Noor, M.Z.H., Hussian, A.K., Saaid, M.F., Ali, M.S.A.M. and Zolkapli, M., 2012, July. The design and development of automatic fish feeder system using PIC microcontroller. In Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC), 2012 IEEE (pp. 343-347). IEEE.
- [3] Vijayakumar, N. and Ramya, R., 2015, March. The real time monitoring of water quality in IoT environment. In Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS), 2015 International Conference on(pp. 1-5). IEEE
- [4] Perumal, T., Sulaiman, M.N. and Leong, C.Y., 2015, October. Internet of Things (IoT) enabled water monitoring system. In 2015 IEEE 4th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (pp. 86-87). IEEE.
- [5] Peng, G., Deng, H., Liang, Z.: The Design of Automatic-Control Instrument for the Aquarium. Guangdong Automation & Information Engineering Z1, 44-46 (1998)(in Chinese with English abstract)

e-digest

WOTES

WOOD TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE SOCIAL

✉ Email : edigestwotes@gmail.com  <http://wotes.polikk.edu.my>

eISSN 2672-717X



9 772672 717005

