



PRACTITIONER RESEARCH

<http://e-journal.uum.edu.my/index.php/pr>

How to cite this article:

Abdullah, A., Yap Abdullah, N.S., Yaacob, M.I.H. (2021). Analisis Keperluan Pembangunan Amali Berasaskan *Raspberry Pi* Topik Elektrik Program Matrikulasi. *Practitioner Research*, 3, July, 213-231. <https://doi.org/10.32890/pr2021.3.11>

ANALISIS KEPERLUAN PEMBANGUNAN AMALI BERASAKAN *RASPBERRY PI* TOPIK ELEKTRIK PROGRAM MATRIKULASI

NEEDS ANALYSIS FOR PRACTICUM DEVELOPMENT ON THE TOPIC RASPBERRY PI FOR MATRICULATION PROGRAMME

¹Aslindawati Binti Abdullah, ²Nurul Syafiqah Yap Abdullah,
³ Mohd Ikhwan Hadi Bin Yaacob

^{1,2 & 3} Fakulti Sains Dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris

*Corresponding author: syafiqah@fsmt.upsi.edu.my

Received: 14/6/2021 Revised: 1/7/2021 Accepted: 12/7/2021 Published: 31/7/2021

ABSTRAK

Kajian analisis keperluan ini memberi fokus kepada kepentingan membina alat sokongan pengajaran dan pembelajaran makmal yang boleh diaplikasi secara berfokus terhadap objektif dan keperluan kumpulan sasaran. Dalam kajian analisis keperluan bagi pembangunan modul amali *RASPHY*, penentuan punca masalah dan topik yang paling sukar merupakan fokus utama bagi memastikan modul yang dihasilkan membantu pelajar dan pensyarah dalam pembelajaran subjek fizik di kolej matrikulasi. Seramai 203 orang responden yang terdiri daripada 173 pelajar dan 30 pensyarah fizik dari semua kolej

matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia terlibat dalam kajian analisis keperluan ini. Dapatan kajian ini mendapati majoriti responden setuju bahawa amali fizik yang dijalankan secara konvensional memerlukan pembaharuan untuk meningkatkan kefahaman dan minat mereka dalam menjalankan amali secara lebih optimum. Selain itu topik yang paling sukar yang menjadi pilihan utama responden adalah topik *Elektrik* iaitu topik ke tujuh belas dalam sukatan pelajaran fizik program matrikulasi. Dengan pembangunan modul amali *RASPHY* yang menggunakan teknologi *Raspberry Pi* adalah diharapkan dapat membantu pelajar dan pensyarah dalam meningkatkan pencapaian, sikap terhadap STEM dan minat pelajar matrikulasi dalam topik *Elektrik*.

Kata kunci: matrikulasi, sikap terhadap STEM, minat terhadap fizik, analisis keperluan, *Raspberry Pi*

ABSTRACT

This needs analysis study focuses on the importance of building a teaching and learning laboratory support tool that could be applied focusing on the objectives and needs of the targeted learners. In this study on needs analysis for the development of RASPHY laboratory module, the most challenging aspect is on identifying the problem and the most difficult topic to disseminate are the focus of producing this module that will help students and lecturers in the Physics subject in matriculation college. 203 respondents comprise of 173 students and 30 Physics lecturers from all matriculation colleges under the Ministry of Education partake this study. Findings illustrate that majority of respondents concur that the Physics practicum labwork which has been conventionally conducted is in dire need for changes in order to increase understanding and interest for the students to conduct their practicum optimally. It was agreed that the most difficult topic in the matriculation's syllabus is Electric and with the development of RASPHY module for lab practicum, it will help students to increase their understanding, stimulate their interests in the topic, and improve their perception towards STEM. As for the lecturers, the module will help them plan and monitor their teaching processes and outcome of the topic, Electric.

Keywords: matriculation, attitudes towards STEM, interest towards physics, needs analysis, *Raspberry Pi*

PENGENALAN

Perubahan dunia kini sedang memasuki era revolusi industri 4.0 dan menghasilkan perubahan pola kehidupan manusia yang bergantung kepada kecanggihan teknologi (Williams et. al, 2020). Justeru itu kemunculan revolusi perindustrian keempat ini telah memberi impak dan membentuk semula ekonomi, sosial dan pendidikan supaya seiring dengan keperluan bagi mengembangkan revolusi ini. Seajar dengan keperluan ini, Kementerian Pendidikan Malaysia sentiasa melakukan penambahbaikan dalam sistem pendidikan negara termasuklah membentuk Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2013-2025) yang bertujuan menghasilkan generasi masa hadapan yang berdaya saing dan mempunyai nilai pasaran yang tinggi untuk menghadapi cabaran abad ke -21. Penambahbaikan ini melibatkan pengukuhan kurikulum pendidikan sains, teknologi dan kejuruteraan (STEM) untuk menyediakan sumber pakar dan tenaga mahir dalam bidang penyelidikan dan industri (Nida'ul Khairiyah, 2019). Langkah ini adalah berteraskan perkembangan pesat teknologi maklumat dan telekomunikasi yang mencetuskan pelbagai perubahan kurikulum pendidikan dan yang meliputi pelbagai aspek termasuk isi kandungan, cara pengajaran dan pembelajaran (Sadjati, 2017).

Subjek fizik menjadi mata pelajaran teras di matrikulasi sebagai persediaan untuk mengikuti kursus - kursus kritikal di Universiti Awam (UA) seperti kejuruteraan, sains gunaan dan sains komputer. Fizik merupakan salah satu subjek wajib bagi pelajar Modul 1 dan Modul 2 bagi program matrikulasi aliran sains. Pembelajaran fizik program Matrikulasi terdiri daripada pembelajaran kelas dan juga pembelajaran makmal. Pembelajaran dalam kelas yang merangkumi sesi kuliah dan tutorial bertujuan membekalkan pelajar dengan pengetahuan secara teoritikal. Manakala pembelajaran makmal adalah lebih kepada penjaan dan pembinaan kemahiran pelajar secara latihan dan praktikal. Topik Elektrik merupakan topik yang terkandung di dalam subjek fizik program Matrikulasi. Apabila pelajar mempelajari konsep peringkat tinggi dalam bidang fizik seperti di peringkat matrikulasi , mereka mesti mempunyai kemahiran eksperimen, keupayaan untuk memanipulasi pelbagai data eksperimen, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang kreatif dan kritikal. Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran fizik, aktiviti amali yang dijalankan di makmal melibatkan pelajar dalam penyiasatan autentik yang membolehkan

pelajar mengenal pasti masalah yang hendak dikaji, mereka bentuk prosedur dan seterusnya membuat kesimpulan (Hadiati, 2019) serta mengesahkan prinsip dan teori sedia ada (Sterna, Echeverria, Porta, 2017).

Di dalam persekitaran sebegini, pelajar berpeluang belajar secara aktif, bekerjasama dengan rakan dan berinteraksi secara terus dengan bahan untuk menyiasat sesuatu fenomena saintifik (Kementerian Pelajaran Malaysia 2017). Akan tetapi, situasi yang berlaku di kolej matrikulasi menunjukkan pembelajaran makmal di kolej matrikulasi masih lagi berasaskan cara pembelajaran bersifat konvensional iaitu menggunakan pembelajaran sehala. Pelajar menjalankan kerja amali hanya dengan berpandukan buku panduan amali yang telah disediakan oleh Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia. Pembelajaran makmal secara konvensional ini tidak berupaya memainkan peranan dalam pengukuhan konsep dan kemahiran manipulatif, afektif dan psikomotor pelajar (Phang et al. 2017). Arahan makmal secara konvensional juga tidak membantu pelajar untuk mencungkil dan menggambarkan kemahiran berfikir aras tinggi dalam menjalankan eksperimen. Oleh yang demikian, pelajar mendapati bahawa penggunaan eksperimen dalam membangunkan konsep fizik tidak menyelesaikan masalah pembelajaran pelajar dalam bidang fizik.

Sebagaimana makmal di institusi pendidikan lain, kolej matrikulasi turut mengalami masalah kekurangan peralatan makmal memandangkan penyediaan dan penyelenggaraan peralatan makmal fizik memerlukan kos yang tinggi. Masalah sebegini mengakibatkan pelajar gagal menjalankan amali secara penerokaan sendiri untuk membina konsep asas pembelajaran fizik dan seterusnya akan mendorong berlakunya masalah dalam pembelajaran fizik (Arista & Kuswanto 2018). Kajian ke atas pelajar kolej matrikulasi menunjukkan mereka mempunyai tanggapan fizik merupakan subjek yang sukar, membosankan dan kurang menarik (Kadir 2016). Dapatan kajian ke atas pelajar kolej matrikulasi juga menunjukkan pelajar berpendapat pembelajaran makmal yang dijalankan berkaitan dengan teori yang dipelajari di dalam kelas biologi (Ellis & Ahmad 2017: Osman, Ikhsan & Halim 2017) amat meyeronokkan berbanding pembelajaran makmal fizik. Dapatan kajian ini jelas menyatakan pelajar kurang berminat untuk belajar fizik di peringkat matrikulasi. Ternyata, kemerosotan

minat terhadap subjek fizik khususnya akan merencatkan usaha menyediakan pelajar yang mampu menghadapi cabaran masyarakat progresif menjelang abad ke 21.

Eksperimen berasaskan komputer adalah satu strategi untuk menjadikan pembelajaran makmal Fizik lebih menarik dan bermakna dalam menyelesaikan masalah pembelajaran subjek ini. Kajian Lizawati dan Mohamad Shahrizal (2017) ke atas pelajar kolej matrikulasi juga menyatakan penggunaan teknologi secara terancang dan dapat meningkatkan kualiti pembelajaran makmal di kolej matrikulasi. Kajian Jolles (2021) pula menyatakan eksperimen menggunakan komputer dan perisian meminimumkan masa yang diperlukan untuk menjalankan eksperimen dan pengumpulan data. Satu kajian oleh Nur Zakaria et al. (2019) menunjukkan bahawa data yang diperolehi secara '*real time*' menggunakan eksperimen berasaskan komputer mempunyai kesan positif ke atas pemahaman konsep pelajar. Hasil dapatan kajian lepas menegaskan eksperimen fizik berasaskan komputer boleh memberi kesan positif kepada pelajar bukan sahaja untuk pemahaman teori malahan meningkatkan minat terhadap subjek fizik serta mempengaruhi sikap saintifik pelajar. Terdapat juga hasil kajian lepas yang menyatakan pembelajaran makmal berasaskan komputer yang disediakan dengan modul yang lengkap boleh memberi inspirasi kepada lebih banyak idea dalam reka bentuk eksperimen yang lebih praktikal.

Raspberry Pi merupakan teknologi komputer yang berbentuk mini yang memiliki fungsi sama seperti komputer. Ia mempunyai saiz yang sangat kecil dan mudah dibawa serta melibatkan penggunaan ruang yang sangat minimum. Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan mengenai keberkesanan penggunaan Raspberry Pi dalam pengajaran berasaskan STEM diluar negara. Kajian oleh David et al. (2018) menyatakan pembelajaran subjek kejuruteraan dan sains computer berasaskan pembelajaran berasaskan projek (*Project-Based Learning, PBL*) dengan menggunakan Raspberry Pi telah membantu memberi peluang kepada pelajar untuk menguasai kefahaman kontekstual dan menjalankan eksperimen berbantu komputer dengan sangat berkesan. Kajian Hallak et al. (2019) pula menyatakan pembelajaran berasaskan projek berasaskan mikrokomputer Raspberry Pi membantu pelajar belajar secara *hands on* dengan menjalankan projek pembelajaran berkenaan masalah sebenar dalam kawalan

sistem kejuruteraan kehidupan harian membantu pelajar untuk lebih bermotivasi dalam pembelajaran dan mempunyai efikasi sendiri yang lebih tinggi. Dapatan kajian ini juga dsokong oleh kajian Callaghan et al. (2018), Mahmood et al. (2018), dan Zhong & Liang (2018).

Namun begitu, perkembangan teknologi pengajaran seperti penggunaan pembelajaran berasaskan mikrokomputer khususnya pembelajaran menggunakan Raspberry Pi masih kurang di Malaysia walaupun strategi pengajaran dan pembelajaran ini mampu mewujudkan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Sehingga kini, penyediaan teknik pengajaran atau modul pembelajaran makma berasaskan mikrokomputer Raspberry Pi masih belum banyak diusahakan dan kajian- kajian mengenainya amat kurang serta tidak terdapat sebarang laporan kajian berkenaan makmal berteraskan teknologi ini dilaksanakan di Kolej Matrikulasi. Oleh itu, kajian ini perlu dijalankan untuk mengkaji punca masalah kesukaran memahami konsep dalam pembelajaran makmal fizik dan mengkaji tahap kesukaran topik dalam pembelajaran subjek fizik di matrikulasi. Kajian ini penting bagi meneroka pengetahuan sedia ada pelajar dan melihat pandangan pelajar terhadap tahap kesukaran sesuatu tajuk pengajaran dalam subjek fizik bagi membuat perubahan atau intervensi terhadap amalan pembelajaran makmal yang dipraktikkan di kolej matrikulasi pada masa kini.

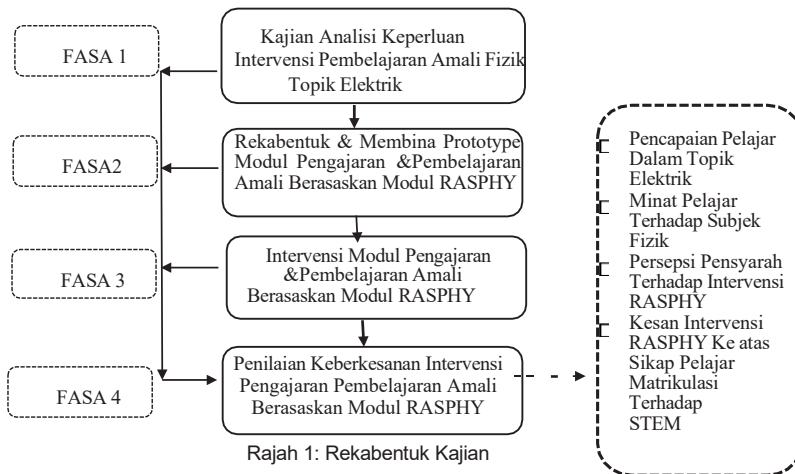
KERANGKA KONSEP KAJIAN

Kajian ini menggunakan aplikasi model pembelajaran berasaskan pengalaman atau *experiential learning*. Model pembelajaran *experiential learning* adalah kaedah pembelajaran secara aktif yang melibatkan pelajar membina pengetahuan dan kemahiran hasil daripada perubahan pengalaman berdasarkan refleksi pelajar terhadap pembelajaran yang telah dialaminya sendiri (Kolb 2014). Kajian yang dijalankan adalah menggunakan rekabentuk kajian berbentuk tinjauan dan pendekatan campuran (*mixed methods approaches*). Data kajian akan dianalisa secara kuantitatif dengan menggunakan data ujian pra dan pos untuk mengkaji kesan intervensi pembelajaran amali berasaskan modul RASPHY. Kajian ini akan menjalankan kajian secara kuantitatif dan kualitatif kepada sampel kajian untuk mengenalpasti tahap sikap terhadap STEM, minat dalam subjek fizik program matrikulasi dan persepsi pelajar serta pensyarah terhadap

intervensi ini. Modul pengajaran dan pembelajaran dibina dengan menggunakan model ADDIE sebagai model rujukan. Model ADDIE dipilih kerana model ini mempunyai carta aliran kerja langkah demi langkah yang membantu pembina merekabentuk dan merangka cara kerja dengan teratur dan tersusun. Rajah 1 adalah kerangka konseptual kajian yang menunjukkan empat fasa yang terlibat dalam melaksanakan kajian ini sehingga ke peringkat penilaian keberkesanan intervensi pembelajaran amali berasaskan modul RASPHY. Analisis keperluan merupakan salah satu fasa terpenting pengumpulan data dan maklumat untuk di analisis secara sistematik bagi memberi input terhadap keperluan pembangunan sesebuah kurikulum yang mampan (Abdullah et al. 2020). Kajian dalam fasa analisis keperluan merupakan langkah pertama dalam usaha untuk menjalankan intervensi dalam amalan pengajaran dan pembelajaran. Oleh yang demikian kajian ini hanya menumpukan kepada fasa analisis keperluan sahaja dan tidak akan membincangkan fasa-fasa lain yang terlibat dalam kajian ini.

Rajah 1

Kerangka Konsep RASPHY



FASA ANALISIS KEPERLUAN

Kepentingan menjalankan kajian analisis keperluan merupakan syarat yang utama dalam membangunkan sistem makmal berasaskan teknologi terkini secara efektif. Kajian analisis keperluan juga

merupakan satu cara sistematik untuk mengenalpasti permasalahan dan keperluan pelajar dalam pembelajaran topik tertentu. Tujuan fasa analisis keperluan kajian adalah untuk mengenal pasti sebab kebarangkalian berlakunya permasalahan (Branch 2009; Gagne, Wager, Golas & Keller 2005) dan melakukan apa yang perlu untuk menyelesaikan masalah (Reinbold 2013). Kajian ini berperanan untuk memberikan maklumat yang penting dalam menentukan reka bentuk dan pembangunan bahan instruksi dalam fasa seterusnya. Oleh yang demikian, sebelum modul dibangunkan, kajian analisis keperluan dilakukan untuk mengetahui kebarangkalian berlakunya permasalahan. Menyedari kepentingan fasa ini, kajian analisis keperluan ini dijalankan untuk mengenal pasti sebab berlakunya masalah pembelajaran dan pengajaran subjek fizik program matrikulasi. Seterusnya, modul pembelajaran akan dibangunkan bagi menyelesaikan masalah yang telah dikenal pasti secara berfokus hasil daripada dapatan kajian analisis keperluan yang dijalankan. Kajian analisis keperluan ini turut mengenal pasti kumpulan sasaran pelajar yang sepatutnya terlibat di dalam kajian ini untuk memastikan modul pembelajaran yang akan dihasilkan kelak dapat diaplikasi secara efektif.

OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian ini adalah untuk mendapatkan maklumat berkaitan pandangan pelajar dan pensyarah program matrikulasi berkaitan dengan masalah pembelajaran makmal fizik di kolej matrikulasi. Kajian ini dijalankan untuk:

1. Mengetahui tahap kesukaran topik subjek fizik dalam sukatan pelajaran Fizik Program Matrikulasi SP 025
2. Mengetahui punca masalah pembelajaran makmal fizik di kolej matrikulasi

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini merupakan satu kajian permulaan bagi mengenal pasti punca masalah dan tahap kesukaran topik dalam sukatan pelajaran

Fizik SP025. Dapatan kajian ini diperlukan untuk penyelidik membuat keputusan berkaitan pembinaan modul RASPHY bagi kursus SP025. Kajian ini merupakan suatu kajian tinjauan yang menggunakan data-data kuantitatif yang diperolehi melalui soal selidik. Kaedah tinjauan merupakan satu kaedah penyelidikan yang popular kerana dapatan kaedah ini lebih tepat, menyeluruh dan mudah dilaksanakan (Hua 2016). Proses pengumpulan data bagi kajian analisis keperluan ini dijalankan secara atas talian melibatkan pelajar dan pensyarah fizik di semua kolej matrikulasi di seluruh Malaysia.

Sampel Kajian

Sampel kajian untuk kajian analisis keperluan ini berdasarkan teknik persampelan bertujuan (*purposive sampling*) kerana sampel dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan (Alvi 2016). Seramai 173 orang pelajar program dari modul 1 dan modul 2 dari semua kolej matrikulasi seluruh Malaysia. Responden dari kalangan pensyarah pula melibatkan 30 orang pensyarah fizik dari semua kolej matrikulasi Kementerian Pendidikan Malaysia. Kriteria sampel pelajar adalah terdiri daripada pelbagai tahap pencapaian dalam Peperiksaan Program Matrikulasi Semester 1 (PSPM 1). Kriteria pemilihan pensyarah pula adalah dari pelbagai kelayakan akademik dan pengalaman mengajar fizik. Latar belakang responden kajian bagi pelajar dan pensyarah fizik ditunjukkan di dalam jadual 1 dan 2.

Jadual 1

Latar Belakang Responden Kajian (Pelajar)

GRED SUBJEK FIZIK PSPM 1								
Modul	Jantina	A	B	C	D	E	F	JUMLAH
M001	L	4	11	16	0	0	0	31
	P	3	15	14	1	0	0	33
M002	L	2	9	62	4	0	0	77
	P	1	19	12	0	0	0	32
JUMLAH		10	54	104	5	0	0	173

Jadual 2

Latar Belakang Responden Kajian (Pensyarah Fizik)

Tahap Akademik	Jantina	Pengalaman Mengajar			Jumlah
		0 -6 Tahun	7 – 14 Tahun	Lebih 15 Tahun	
Ijazah Sarjana Muda	Lelaki	0	2	3	5
	Perempuan	3	3	11	17
Sarjana	Perempuan	2	2	2	6
	Lelaki	0	1	0	1
PHD	Perempuan	0	1	0	1
	Lelaki	0	0	0	0
Jumlah		5	9	16	30

INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah Soal Selidik Tahap Kesukaran Fizik Matrikulasi Semester 2. Instrumen soal selidik tersebut dibahagikan kepada 3 bahagian iaitu Bahagian A: Demografi, Bahagian B: Masalah pembelajaran Fizik dan Bahagian C: Senarai Topik. Dalam pengumpulan data kajian ini, Skala Likert yang mempunyai 4 aras digunakan dalam instrumen ini iaitu Skala Likert 1 hingga 4 untuk mengukur tahap persetujuan responden. Walau bagaimanapun, bagi mendapatkan maklumat tambahan untuk pembinaan modul, terdapat soalan satu terbuka di akhir Bahagian C. Soalan ini meminta responden untuk memberi cadangan tentang konsep pembinaan modul yang diperlukan.

Prosedur Kajian

Pengumpulan data bagi kajian ini dilaksanakan pada pelajar selepas keputusan peperiksaan semester pertama diumumkan iaitu pada awal semester kedua sesi pengajian. Bagi sampel pelajar dan pensyarah, responden menjawab instrumen soal selidik secara atas talian dalam masa 10 minit.

Analisis Data

Kajian analisis keperluan ini merupakan kajian deskriptif yang menggunakan data kuantitatif sahaja. Analisis data bergantung kepada skala Likert seperti di bawah:

- 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
- 2 = Tidak Setuju (TS)
- 3 = Setuju (S)
- 4 = Sangat Setuju (SS)

Data yang diperolehi dari soal selidik dianalisa secara kualitatif menggunakan frekuensi dan peratusan. Data tersebut kemudian disusun, dikategorikan dan seterusnya dipersembahkan dalam bentuk jadual untuk mempermudah proses perbandingan maklumat bagi membuat laporan analisis.

DAPATAN KAJIAN

Data yang diperolehi daripada soal selidik telah dianalisis dan dirumuskan seperti yang dilihat dalam Jadual 3 dan 4

Masalah Pembelajaran Fizik Di Matrikulasi

Jadual 3

Rumusan tahap persetujuan masalah dalam fizik program matrikulasi

Bil	ITEM	Tahap Persetujuan								
		SS		S		TS		STS		
		P	PF	P	PF	P	PF	P	PF	
1	Pengajaran dan pembelajaran sehala mengakibatkan pelajar kurang berminat untuk melibatkan diri dalam pengajaran dan pembelajaran fizik.	<i>f</i>	162	26	5	3	5	0	1	0
		%	93.64	86.67	2.89	10.00	2.89	0	0.58	0
2	Pembelajaran amali fizik di makmal kurang menarik apabila dijalankan secara konvensional iaitu melibatkan peralatan yang banyak dan mengambil masa yang lama	<i>f</i>	153	24	18	4	1	0	1	0
		%	88.44	80.00	10.40	13.33	0.58	0	0.58	0
3	Masa untuk menjalankan proses amali di makmal tidak mencukupi untuk melukis graf dan menganalisis data serta menyediakan laporan makmal	<i>f</i>	145	28	27	2	1	0	0	0
		%	83.81	93.30	15.60	53.3	0.58	0	0.58	0
4	Peralatan dan perkakasan di makmal fizik dalam keadaan yang kurang baik, lama dan tidak dapat diselenggara dengan baik berikutan kekangan dari segi kos dan tenaga mahir dalam penyelenggaraan peralatan.	<i>f</i>	157	27	15	3	0	0	1	0
		%	90.75	90.00	8.67	10.0	0	0	0.58	0
5	Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai dan sistematik seperti perkongsian dapatan amali menggunakan ICT berasaskan kaedah PAK 21 dapat meningkatkan peluang pelajar untuk berkomunikasi secara berkesan dalam pembelajaran amali fizik.	<i>f</i>	146	25	18	4	6	1	3	0
		%	84.40	83.33	10.40	13.33	3.47	3.33	1.73	0
6	Terdapat keperluan untuk membangunkan bahan bantu mengajar amali berteraskan PAK 21 dan Revolusi Industri 4.0	<i>f</i>	168	29	4	1	1	0	0	0
		%	97.11	96.67	2.31	3.33	0.58	0.00	0.0	0.0

P– Pelajar, PF– Pensyarah Fizik, SS–Sangat Setuju, S–Setuju, TS–Tidak Setuju, STS–Sangat Tidak Setuju

Data Jadual 3 , menunjukkan dapatan daripada soal selidik Bahagian B, untuk mengetahui tahap persetujuan responden berkaitan masalah dalam pembelajaran fizik di kolej matrikulasi. Bagi mempermudah penjelasan daripada analisa yang terdapat dalam jadual 3 diatas, penyelidik mengelompokkan skala “Sangat Setuju” dan “Setuju” sebagai satu kumpulan iaitu “Setuju”, dan bagi skala “Tidak Setuju” dan “Sangat Tidak Setuju” sebagai kumpulan “Tidak Setuju”.

Daripada data yang ditunjukkan dalam Jadual 3 diatas, bagi item pertama didapati 93.64% pelajar dan 86.67% pensyarah setuju bahawa “Pengajaran dan pembelajaran sehala mengakibatkan pelajar kurang berminat untuk melibatkan diri dalam PdP fizik”. Bagi item kedua, 88.44% pelajar dan 80.0% pensyarah setuju bahawa pembelajaran amali fizik di makmal kurang menarik apabila dijalankan secara konvensional iaitu melibatkan peralatan yang banyak dan mengambil masa yang lama. Bagi item ketiga, 83.81% pelajar dan 93.3% pensyarah setuju dengan masalah masa untuk menjalankan proses amali di makmal tidak mencukupi untuk melukis graf dan menganalisis data serta menyediakan laporan makmal. tersebut. Bagi item keempat, sebanyak 90.75% pelajar dan 90.00% pensyarah setuju bahawa ‘Peralatan dan perkakasan di makmal fizik dalam keadaan yang kurang baik, lama dan tidak dapat diselenggara dengan baik berikutan kekangan dari segi kos dan tenaga mahir dalam penyelenggaraan peralatan”. Bagi item kelima sebanyak 84.40% pelajar dan 83.33% pensyarah setuju bahawa Kaedah PdP yang pelbagai dan sistematik seperti perkongsian dapatan amali menggunakan ICT berasaskan kaedah PAK 21 dapat meningkatkan peluang pelajar untuk berkomunikasi secara berkesan dalam pembelajaran amali .Seterusnya bagi item yang terakhir, hampir kesemua responden iaitu 97.11% pelajar dan 96.67% pensyarah setuju bahawa terdapat keperluan untuk membangunkan bahan bantu mengajar amali teraskan PAK2.0 dan Industri 4.0.

Jadual 4

Rumusan Tahap Kesukaran Topik-Topik Fizik dalam Sukatan Pelajaran Semester 2

BIL	TOPIK	PELAJAR		PENSYARAH FIZIK	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	<i>Electric (Chapter 1- Chapter 5)</i>	162	93.64	23	76.67
2	<i>Magnetic Field</i>	46	26.59	12	40.00
3	<i>Electromagnetic Induction</i>	126	72.83	2	6.67
4	<i>Alternating Current</i>	68	39.31	4	13.33
5	<i>Geometrical Optics</i>	42	24.28	2	6.67
6	<i>Physics Optics</i>	63	36.42	3	10.00
7	<i>Quantization Of Light</i>	65	37.57	0	0.00
8	<i>Wave Propertis Of Particle</i>	6	3.47	0	0.00
9	<i>Nucleus</i>	20	11.56	0	0.00
10	<i>Nuclear Reaction</i>	42	24.28	0	0.00
11	<i>Physics Particle</i>	79	45.66	4	13.33
12	<i>Radioactivity</i>	15	8.67	2	6.67

f– Bilangan Respon, % – peratus

Berdasarkan Jadual 4, jelas menunjukkan topik yang pertama iaitu Elektrik menunjukkan peratusan yang tertinggi sebagai topik fizik yang paling sukar oleh responden. Didapati 93.64% pelajar dan 76.67% pensyarah fizik membuat pilihan yang bahawa topik yang pertama di dalam Sukatan Pelajaran Fizik Semester 2 iaitu *Electric* sebagai topik yang paling sukar. Bagi topik kedua paling sukar, pelajar dan pensyarah mempunyai pilihan yang berlainan. Manakala topik ke lapan iaitu *Wave properties Of Matter* merupakan topik yang paling mudah bagi pelajar dan pensyarah Fizik.

Bagi soalan terbuka pada item terakhir soal selidik Bahagian C, responden perlu memberikan cadangan tentang penambahbaikan amalan PdP untuk topik yang sukar, terdapat pelbagai cadangan yang telah diberikan oleh pelajar dan pensyarah. Cadangan - cadangan yang telah diberikan dinyatakan dalam Jadual 5.

Jadual 5

Cadangan Penyelesaian Masalah Pengajaran dan Pembelajaran Fizik

Cadangan Pelajar	Cadangan Pensyarah
i. Adakan aktiviti ' <i>hands on</i> ' untuk memahami konsep Elektrik, bukan sekadar belajar teori sahaja	i. Perlu inovasi dalam eksperimen Kapasitor yang memerlukan masa yang sangat lama untuk disiapkan
ii. Pembelajaran amali dilaksanakan dengan menggunakan komputer untuk sejajar dengan perkembangan teknologi	ii. Peralatan makmal untuk menjalankan eksperimen Potentiometer dan Hukum Ohm menghasilkan bacaan dengan ralat yang tinggi dengan menggunakan peralatan yang tradisional
iii. Eksperimen di kurangkan supaya pelajar dapat mengurangkan masa untuk menyediakan laporan makmal	

PERBINCANGAN

Kajian analisis keperluan yang telah dijalankan menunjukkan bahan sokongan pengajaran dan pembelajaran memainkan peranan yang penting bagi pelajar kolej matrikulasi untuk belajar konsep fizik secara berkesan. Dapatan dari kajian ini menunjukkan 84.4 % responden dalam kalangan pelajar dan 83.33 % responden dalam kalangan pensyarah fizik sangat bersetuju dan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang pelbagai dan sistematik seperti perkongsian dapatan amali menggunakan ICT berasaskan kaedah PAK 21 dapat meningkatkan peluang pelajar untuk berkomunikasi secara berkesan dalam pembelajaran amali fizik.

Masalah-masalah lain seperti peralatan makmal yang tidak mencukupi serta pembelajaran secara konvensional turut dikaji dalam kajian ini. Jika masalah-masalah dalam pengajaran dan pembelajaran yang menjadi kekangan yang menyebabkan pelajar tidak berminat terhadap fizik tidak diatasi dengan segera, maka pelajar tidak boleh memahami

sesuatu konsep fizik yang diajar dengan berkesan dan seterusnya tidak boleh mengaplikasinya dalam menyelesaikan masalah fizik yang memerlukan kemahiran menganalisa. Masalah-masalah yang dihadapi oleh pelajar akan mengakibatkan mereka kurang berminat untuk menyelami ilmu fizik dengan mendalam dan seterusnya mengakibatkan pencapaian dalam subjek fizik terus merosot. Menurut kajian Ballemans (2016), kemerosotan minat pelajar dalam subjek fizik telah menyebabkan pelajar tidak dapat mengaplikasi konsep fizik dalam menyelesaikan masalah yang berasaskan STEM. Menurut Halim et. al, (2020) pula, pelajar tidak boleh memahami sesuatu konsep tanpa menghubungkan konsep tersebut dengan pengalaman sebenar pelajar dalam aktiviti kehidupan sebenar. Pengajaran dan pembelajaran subjek fizik yang sehala bukan sahaja tidak menggalakkan pemikiran pelajar malah ia akan menyebabkan pelajar berasa bosan untuk terus belajar fizik kerana pelajar merasakan bahawa belajar subjek Fizik hanya untuk menghadapi peperiksaan sahaja dan tidak memberi ruang kepada pelajar untuk menjalankan aktiviti pembelajaran secara *hands on*.

KESIMPULAN

Kajian analisis keperluan ini secara umumnya berjaya mengenal pasti masalah dalam pembelajaran fizik program matrikulasi. Analisis dari data soal selidik mendapati pelajar dan pensyarah mempunyai pandangan yang sama tentang masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fizik di kolej matrikulasi, iaitu masalah sukar menguasai konsep fizik yang abstrak kerana bahan sokongan dalam pembelajaran makmal yang bersifat sehala dan konvensional. Seterusnya, dapatan kajian analisis keperluan ini juga mendapati tajuk *Elektrik* adalah tajuk paling sukar oleh pelajar dan pensyarah. Oleh itu, intervensi terhadap kaedah pengajaran dan pembelajaran secara *hands on* dan berasaskan teknologi *Raspberry Pi* dalam pendidikan sains peringkat pra universiti dan matrikulasi yang pertama di Malaysia diharapkan dapat membantu mengurangkan masalah- masalah yang telah dibincangkan dalam kajian ini.

RUJUKAN

Abdullah, N. N. N., Nasri, N. M., Norman, M. H., & Misman, J. (2020). Analisis Keperluan Pembangunan Model Kurikulum

- Identiti Korporat Silang bagi Program Seni Reka Grafik (Needs Analysis for the Development of Cross-Cultural Corporate Identity Curriculum Model for Graphic Design Programme). *Akademika*, 90(3).
- Alvi, M. (2016). *A manual for selecting sampling techniques in research*.
- Arista, F. S., & Kuswanto, H. (2018). Virtual physics laboratory application based on the android smartphone to improve learning independence and conceptual understanding. *International Journal of Instruction*, 11(1), 1-16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1111a>.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2017). Dokumen standard kurikulum dan pentaksiran Fizik KSSM.
- Ballemans, K. (2016). Influences on interest in STEM during a Pre-university program.
- Callaghan, M. J., Bengloan, G., Ferrer, J., Cherel, L., El Mostadi, M. A., Eguíluz, A. G., & McShane, N. (2018, March). Voice driven virtual assistant tutor in virtual reality for electronic engineering remote laboratories. In *International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation* (pp. 570-580). Springer, Cham.
- David, S. Alex, S. Ravikumar, and A. Rizwana Parveen. "Raspberry Pi in computer science and engineering education." In *Intelligent Embedded Systems*, pp. 11-16. Springer, Singapore, 2018
- Descamps, I., Moore, T., & Pollard, B. (2020). Views from students and professors in a nonmajor introductory physics course: What is interdisciplinarity?. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020118.
- Ellis, W. S. T., & Ahmad, C. N. C. (2017). Interaksi guru dan sikap pelajar Malaysia terhadap biologi: Satu kajian perbandingan etnik. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 12(8).
- F. A, Phang, Adnan, H., & Sulman, F. N. (2017, November). Physics Practical Works using Microcomputer-Based Learning through Mobile Science Laboratory. In *2017 7th World Engineering Education Forum (WEEF)* (pp. 787-791). IEEE.
- Gagne, R.M., Wager, Q.W., Golas, K.C., & Keller, J.M. (2005). *Principles of Instructional Design* (5th Ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Hadiati, S., Kuswanto, H., Rosana, D., & Pramuda, A. (2019). The Effect of Laboratory Work Style and Reasoning with Arduino

- to Improve Scientific Attitude. *International Journal of Instruction*, 12(2), 321-336
- Hallak, H. A., Ibrahim, S., Low, C., & El Mesalami, A. (2019, October). The Impact of Incorporating Hands-on Raspberry Pi Projects with Undergraduate Education in Boosting Students' Interest in Scientific/Engineering Majors and Encouraging Women and Minorities to Advance their Integration in Practical Fields. In *2019 IEEE Learning With MOOCS (LWMOOCS)* (pp. 7-14). IEEE
- Halim, L., Rahman, N. A., Ramli, N. A. M., & Mohtar, L. E. (2018, January). Influence of students' STEM self-efficacy on STEM and physics career choice. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1923, No. 1, p. 020001). AIP Publishing LLC.
- Ham, L. M., & Ahmad, M. S. (2017). Penggunaan perisian animasi interaktif sel galvanik dalam pembelajaran elektrokimia: kesan terhadap pemahaman konsep dalam topik elektrokimia. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 5, 36-51.
- Hua, A. K. (2016). Pengenalan Rangkakerja Metodologi dalam Kajian Penyelidikan: Satu Kajian Literatur. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), 1(2), 17-24.
- Jolles, J. W. (2021). Broad-scale applications of the Raspberry Pi: A review and guide for biologists. *Methods in Ecology and Evolution*
- Kadir, M. N. B. B. A. (2016). Sikap Pelajar Terhadap Pembelajaran Fizik dan Hubungannya Dengan Pencapaian Dalam Kalangan Pelajar Sains (Students Attitude Towards Physics and Relationship with Achievement among Science Students) Mohd Noor Badlilshah Bin Abdul Kadir, Mohd Mustamam Abdul Karim & Nurulhuda Abd. Rahman. *Jurnal Personalia Pelajar*, 19, 31-51.
- Kamisah Osman, Lilia Halim, & Zanaton Ikhsan. (2017). The critical thinking attitudinal profile of some Malaysian Secondary Students: A reflection of scientific attitudes. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E Asia*, 26(2), 143-167
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2014). Experiential learning theory: Previous research and new directions. In *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles* (pp. 227-248). Routledge.
- Mahmood, Salman, Sellappan Palaniappan, Raza Hasan, Kamal Uddin Sarker, Ali Abass, and Puttaswamy Malali Rajegowda.

- “Raspberry PI and role of IoT in Education.” In *2019 4th MEC International Conference on Big Data And Smart City (ICBDSC)*, pp. 1-6. IEEE, 2019.
- Nida’ul Khairiyah, S. P. (2019). Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM). SPASI MEDIA
- Reinbold, S. (2013). Using the ADDIE model in designing library instruction. *Medical reference services quarterly*, 32(3), 244-256.
- Sadjati, I. M. (2017). Smart Education dan Smart City. *Optimalisasi Peran Sains & Teknologi untuk Mewujudkan Smart City*, 11.
- Sterna C Echeverría C and Porta D 2017 Proc. *24th International Congress of Theoretical and Applied Mechanics Vol 20 (Procedia IUTAM)* p 189 – 94.
- Williams, A. R., Windle, R., & Wharrad, H. (2020). How will Education 4.0 influence learning in higher education. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (17).
- Zakaria, N., Phang, F. & Puspanathan, J. (2019). Physics on the Go: A Mobile Computer-Based Physics Laboratory for Learning Forces and Motion. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(24), 167-183. Kassel, Germany: *International Journal of Emerging Technology in Learning*. Retrieved July 4, 2021 from <https://www.learntechlib.org/p/217031/>
- Zhong, X., & Liang, Y. (2016). Raspberry Pi: An effective vehicle in teaching the internet of things in computer science and engineering. *Electronics*, 5(3), 56.
- Ziad, W. K., Nor’Azam, M. F. A. M., Kaco, H., Idris, F. M., Zulkefly, N. R., Mohd, S. M., & Jan, N. H. M. (2021). An Evaluation of Student’s Perception Towards Learning Physics at Lower Secondary School. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11