

Keberkesanan Alat Bantu Mengajar bagi Tangan Kiri Fleming dalam Pengajaran dan Pembelajaran TVET *The Effectiveness of Teaching Aids for Fleming Left Hand in TVET Teaching and Learning*

Open
Access

Khairul Anuar Hasnan^{1,*}, Che Ghani Che Kob¹, Abu Bakar Mamat¹, Arman Shah Abdullah¹

¹ Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjung Malim, Perak, Malaysia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 5 June 2018

Received in revised form 21 July 2018

Accepted 2 August 2018

Available online 3 August 2018

ABSTRACT

Pembangunan produk selaras dengan konsep pendidikan pembangunan lestari bagi menghasilkan alat bantu mengajar (ABM) yang diberi nama Kit Motor Elektrik (Fleming's Left Hand Rule) dapat memahami konsep teori dan amali dengan lebih jelas melalui penerapan nilai kelestarian dalam bidang Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET). Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti permasalahan pelajar dalam topik motor elektrik seterusnya mereka bentuk Kit Motor Elektrik dengan rekaan yang sesuai dan mengenalpasti keberkesanan penggunaan kit motor elektrik dalam topik motor elektrik. Skop kajian ini adalah dilakukan kepada pelajar Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Kemahiran Hidup (AT31) yang mengambil kursus Elektrik Elektronik (VET3063) dan kursus Asas Elektromekanikal dan Enjin (VET3013). Penggunaan instrumen dalam kajian ini ialah soal selidik dan kajian rintis. Dapatan kajian min keseluruhan ialah 2.58 menunjukkan pelajar menghadapi masalah dalam memahami topik motor elektrik adalah sederhana. Setelah produk direka bentuk, dapatan kajian min keseluruhan ialah 4.65 untuk keberkesanan Kit Motor Elektrik ini menunjukkan pada tahap yang tinggi. Kit ini dapat melatih kemahiran dan kreativiti yang tinggi bagi melahirkan graduan yang lestari selari dengan keperluan semasa pembelajaran TVET abad ke- 21.

Product development in line with the concept of sustainable development education to produce teaching aids (ABM) called the Fleming's Left Hand Rule can understand theoretical and practical concepts more clearly via the application of sustainability values in the field of Technical and Vocational Education and Training (TVET). The objective of this study was to identify the students' problems in the topic of electric motors and to design the electric motor kit with the right design and to identify the effectiveness of electric motor kit in the topic of electric motors. The scope of this study was conducted to the University of Sultan Idris Education (UPSI) Bachelor of Life Skills (AT31) degree program which acquired the Electronic Electrical (VET3063) course and Electromechanical and Engine Basic (VET3013) course. The instrument of this study used the questionnaire and pilot study. The findings of the overall mean is 2.58 which shows the students having problems in understanding the topic of electric motors are moderate. Once the product is designed, the overall mean of the study finding is 4.65 for the effectiveness of this Electric Motor Kit shows at a high level. This kit can be trained at high-skill and creativity to produce the sustainable graduates in line with the needs of the 21st century of TVET learning.

* Corresponding author.

E-mail address: khairul.anuar@fptv.upsi.edu.my (Khairul Anuar Hasnan)

Keywords:

TVET, teaching aids, electromagnet,
electric motor

*TVET, alat bantu mengajar,
electromagnet, electric motor*

Copyright © 2018 PENERBIT AKADEMIA BARU - All rights reserved

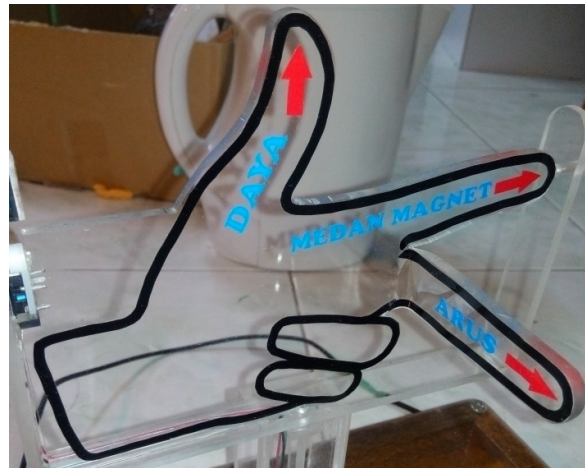
1. Pengenalan

Bagi mencapai wawasan kelestarian adalah bergantung kepada inisiatif untuk menggunakan semua bentuk pendidikan sebagai pemangkin untuk membawa masyarakat untuk perubahan dalam nilai-nilai, sikap dan gaya hidup yang berkualiti untuk memastikan masa depan yang lestari [1]. Langkah-langkah untuk memulihkan sistem TVET negara termasuk meningkatkan profil, merasionalkan rangka kerja dan struktur, meningkatkan kualiti dan prestasi, serta penerapan unsur insaniah dan pembangunan lestari dalam kurikulum TVET. Berbeza dengan subjek yang lain, subjek Kemahiran Bersepadu memberi tumpuan kepada pembelajaran melalui pengalaman. Oleh hal yang demikian, mata pelajaran ini harus dijalankan secara tidak langsung semasa mengendalikan amali. Semasa kelas amali dijalankan, penggabungan antara kaedah amali dan kaedah teori berlangsung sama ada di dalam atau di luar bilik kuliah. Objektif yang perlu di capai oleh pelajar: (1) mempunyai keupayaan dan kemahiran dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah, untuk menyampaikan idea dan maklumat dalam melakukan perancangan dan menganjurkan aktiviti dan kerjasama dengan orang lain; (2) mempunyai keyakinan diri, kerja keras, keyakinan, harga diri yang tinggi, dan komitmen menggunakan kecemerlangan peribadi; (3) mempunyai kemahiran yang berkaitan dalam pekerjaan mereka dan memahami persekitaran kerja, memilih kerjaya dan latihan; dan (4) menjadi yakin, kreatif, dan produktif dalam menggunakan teknologi baru, terutamanya maklumat dan teknologi komunikasi, dan untuk memahami kesan dari teknologi kepada masyarakat [2]. Subjek Kemahiran Hidup juga merupakan salah satu subjek yang menggalakkan para pelajar berfikir secara kritis dan kreatif kerana semasa proses pengajaran dan pembelajaran dijalankan, para pelajar akan menjana pemikiran mereka untuk lebih berimajinasi dan kreatif [3].

Gaya pembelajaran sangat penting dalam mendapatkan hasil pembelajaran seseorang individu [4]. Terdapat pelbagai gaya dalam pembelajaran bagi setiap orang. Antaranya adalah belajar secara auditori (*auditory learners*) iaitu pembelajaran secara mendengar dan mengingatnya [5]. Ciri-ciri pembelajaran ini adalah dengan menggunakan pendengaran untuk menyerap pengetahuan dan maklumat yang disampaikan. Gaya pembelajaran yang seterusnya ialah gaya pembelajaran kinestetik [6]. Gaya pembelajaran ini memerlukan individu untuk menyentuh sesuatu untuk mendapatkan maklumat. Gaya pembelajaran ini menggunakan tangan sebagai alat penerima informasi agar dapat mengingatnya. Gaya pembelajaran visual pula adalah gaya pembelajaran yang menggunakan pancaindera penglihatan untuk menerima maklumat [7]. Bukti-bukti konkrit dapat dilihat melalui gaya pembelajaran visual. Individu yang mengamalkan gaya pembelajaran seperti ini memiliki kepekaan yang kuat terhadap warna. Menurut Husin dan Nordin [8] punca penurunan keputusan akademik adalah kerana pelajar kurang pengetahuan dalam mengaplikasikan gaya pembelajaran yang betul dan menyebabkan pelajar lemah dalam menempatkan diri di dalam alam pekerjaan. Selain itu, guru dilihat kurang menanamkan kemahiran berfikir dalam proses pengajaran dan pembelajaran [9].

Peraturan tangan kiri fleming (*Fleming's Left Hand Rule*) merupakan teori pergerakan elektromagnet yang dapat menerangkan kaitan antara arah arus, medan magnet dan daya tolakan [10]. Peraturan ini dapat dilihat apabila arus elektrik melalui sesuatu konduktor yang diletakkan dalam medan magnet. Satu daya akan bertindak pada konduktor tersebut dalam arah yang berserenjang dengan arah arus dan medan magnet [11]. Peraturan tangan kiri fleming dapat

diilustrasikan pada Rajah 1, iaitu jari ibu menggambarkan arah daya, jari telunjuk pula menggambarkan medan magnet iaitu dari utara ke selatan [12]. Seterusnya jari tengah menggambarkan arah pergerakan arus iaitu dari positif ke negatif.



Rajah 1. Ilustrasi Fleming's Left Hand Rule

Penerangan tentang peraturan tangan kiri Fleming ini memerlukan daya imaginasi untuk membayangkannya dalam keadaan sebenar. Hal ini menyebabkan pelajar sukar untuk membayangkannya. Oleh itu, pembangunan ABM peraturan tangan kiri Fleming dilakukan secara 3 dimensi dan bersifat maujud. Pembangunan ABM ini juga dilakukan dengan menggunakan motor arus terus (AT) yang diceraikan bahagiannya. Dengan adanya pembangunan ABM ini, pelajar dapat melihat dengan jelas perkara-perkara yang terkandung dalam peraturan tangan kiri Fleming serta dapat menyentuh dan mengubahnya. Melalui pembangunan ABM ini juga, pelajar dapat mengubah arah arus dan medan magnet. Dengan mengubah arah arus atau medan magnet, pelajar dapat melihat perubahan arah daya [11]. Objektif kajian adalah mengenal pasti keberkesanan Kit Motor Elektrik untuk pembelajaran berkaitan Motor Elektrik (*Fleming's Left Hand Rule*) yang telah dibangunkan.

2. Pembangunan Kit Motor Elektrik

Model ADDIE digunakan dalam pembangunan Kit Motor Elektrik yang mempunyai lima fasa yang utama dan setiap fasa membawa matlamat yang tertentu iaitu fasa analisis, fasa reka bentuk, fasa pembangunan, fasa pelaksanaan dan fasa penilaian [13]. Model ini diperkenalkan oleh Rosset pada tahun 1987. Tambahan pula, model ADDIE ini merupakan satu model yang bersifat umum dan sangat berguna dalam mereka bentuk sesuatu produk kerana sifatnya yang mudah untuk difahami. Disamping itu, model ADDIE ini juga merupakan antara model rekabentuk yang sering kali menjadi asas kepada model – model rekabentuk yang lain [14].

Dalam penghasilan ABM ini, model tangan kiri diperbuat daripada perspex. Model tangan kiri ini berbentuk tangan kiri seperti kedudukan *Fleming's Left Hand Rule*. Pada model tangan kiri ini juga dilabelkan dengan medan magnet pada jari telunjuk, arah arus pada jari tengah dan daya pada jari ibu. Model tangan kiri ini berfungsi menunjukkan keadaan medan magnet dan arah arus pada kit motor ini. Model tangan kiri ini bergerak dengan sendiri menunjukkan keadaan magnet dan arus. Secara lansung pengguna dapat mengetahui arah daya yang ditunjukkan pada model tangan kiri.

2.1 Wayar Rata

Wayar digunakan untuk menyambung arus pada berus karbon, seterusnya ke pengubah tertib bagi menggerakkan angker. Wayar yang disediakan berbentuk rata (*flat*) adalah untuk meletakkan simbol anak panah pada wayar tersebut. Simbol anak panah ini bertujuan untuk menunjukkan arah arus iaitu dari positif ke negatif. Wayar yang digunakan adalah berwarna merah untuk positif dan berwarna biru untuk negatif. Wayar rata digabungkan dengan klip buaya untuk tujuan pengaliran arus pada terminal.

2.2 Klip Buaya

Klip buaya merupakan komponen yang diperbuat daripada bahan pengalir elektrik disaluti dengan plastik penebat. Klip buaya mempunyai rahang seperti mulut buaya yang boleh mengepit sesuatu. Kegunaan klip buaya adalah mengalirkan arus elektrik pada tempat tertentu dengan cara mengepit. Kebiasaannya penggunaan klip buaya adalah bersifat sementara. Dalam rekaan projek ini, klip buaya digabungkan dengan wayar rata. Klip buaya ini berfungsi membekalkan arus untuk dipindahkan kepada terminal. Penggunaan klip buaya untuk membekalkan arus pada terminal adalah untuk memudahkan arus ditukar-tukar.

2.3 Bekalan Kuasa

Bekalan kuasa ialah suatu peranti elektronik yang membekalkan kuasa elektrik kepada peralatan beban elektrik. Fungsi utama bekalan kuasa adalah untuk menukar satu bentuk tenaga elektrik kepada yang lain. Contoh yang kedua terdapat pada komputer meja dan peranti elektronik pengguna. Dalam pembangunan kit motor elektrik ini, pengkaji membekalkan kuasa pada kit motor elektrik menggunakan sumber kuasa 5V. Penyambungan sumber kuasa untuk kit motor elektrik ini dapat menggunakan pengecas telefon bimbit dan *power bank* yang menggunakan sambungan *micro USB*.

2.4 Perspektik

Perspek adalah merupakan sejenis plastik keras yang tergolong dalam kumpulan *thermoplastics*. Ia juga dinamakan *acrylic*. Perspektik terdapat dalam pelbagai warna dan ketebalan. Perspektik biasanya digunakan untuk membuat papan tanda, kotak lutsinar dan gogal. Boleh didapati dalam bentuk kepingan, rod dan tiub. Bahan ini ringan, tahan lama dan kuat tetapi mudah retak dan tergores. Klorofom atau simen pelarut digunakan untuk mencantumkan antara dua keping perspek. Perspektik juga boleh dibentuk dengan menggunakan haba. Perspektik ini juga digunakan untuk membuat model tangan kiri yang kedudukan jarinya seperti *Fleming's Left Hand Rule*. Perspektik dipilih untuk membuat model tangan kiri ini kerana bahannya yang ringan dan nipis sesuai digunakan. Selain itu perspek juga dapat dilukis untuk menampakkan lagi kekemasan model tangan kiri.

2.5 Suis

Dalam bidang elektronik suis merupakan sejenis alat memutuskan litar elektrik, menghentikan aliran arus elektrik ataupun mengalihkan arah aliran dari satu pengalir ke pengalir yang lain. Setiap set sesentuh boleh jadi salah satu daripada dua keadaan sama ada 'tertutup' bermaksud kedua-dua sesentuh bersentuhan dan memberikan aliran elektrik ataupun 'terbuka' yang bermaksud kedua-dua sesentuh berasingan dan tidak mengalirkan arus elektrik. Dalam menghasilkan projek ini, pengkaji

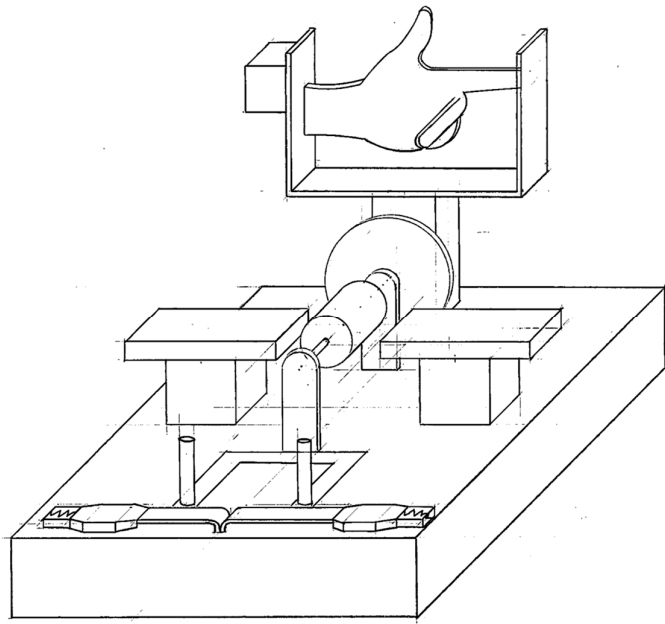
menggunakan suis limit untuk digunakan pada litar kawalan motor. Suis limit digunakan untuk memberi arahan dan menghentikan motor servo yang digunakan untuk menggerakkan model tangan kiri.

2.6 Wayar penyambung

Wayar penyambung merupakan wayar yang mempunyai kepala penyambung untuk menghubungkan dari wayar ke wayar atau dari wayar ke papan litar. Kepala penyambung ini disebut sebagai *male* dan *female*.

2.7 Lakaran kit motor elektrik

Setelah mendapat idea reka bentuk projek, lakaran dibuat menggunakan kaedah lukisan oblik seperti dalam Rajah 2. Lakaran dibuat bagi tujuan menyusun atur kedudukan komponen dalam pembinaan projek.



Rajah 2. Lakaran Projek

2.8 Menyediakan komponen dan bahan yang terlibat

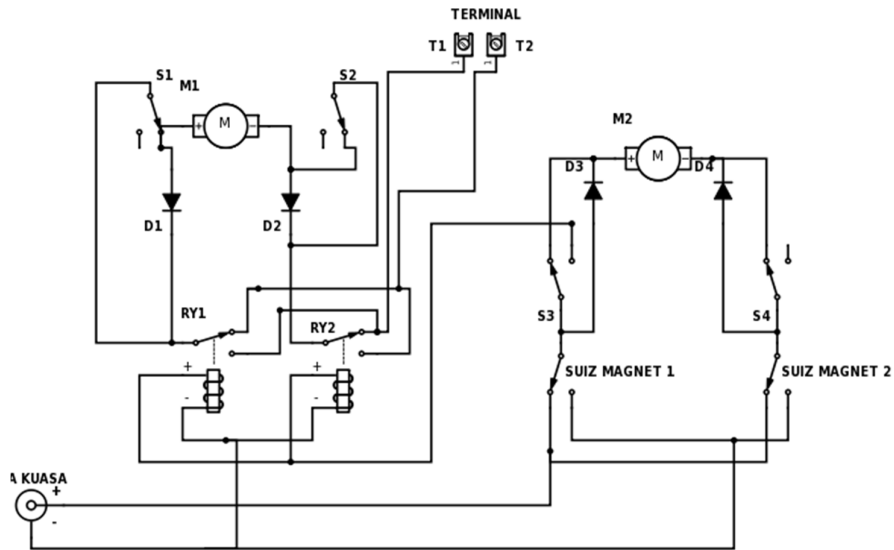
Langkah pertama dalam pembinaan projek ini adalah dengan menyediakan komponen dan bahan yang terlibat. Antara bahan utama untuk projek ini adalah angker, magnet kekal terminal angker, dan klip buaya berserta wayar. Selain itu, bahagian untuk Kit Motor Elektrik ini juga perlu direka bentuk sendiri antara bahagian yang perlu dibentuk ialah seperti berikut.

- Model Tangan Kiri Fleming
- Pemegang Model Tangan Kiri Fleming
- Penunjuk Arah Daya
- Pemegang Angker
- Pemegang Magnet

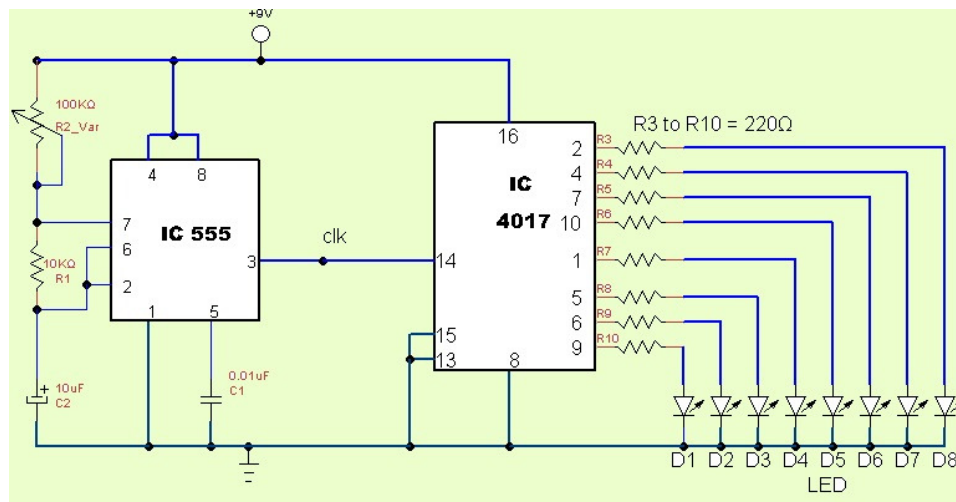
- Gear Magnet

2.9 Menyedia dan Memasang komponen elektronik

Terdapat dua buah litar elektronik untuk Kit Motor Elektrik ini. Litar tersebut ialah litar *Running LED* dan litar kawalan motor untuk menggerakkan model tangan kiri fleming. Penghasilan litar ini dimulakan dengan mendapatkan lukisan litar skematik seperti dalam Rajah 3 dan 4.



Rajah 3. Litar skematik kawalan motor



Rajah 4. Litar Skematik *Running LED*

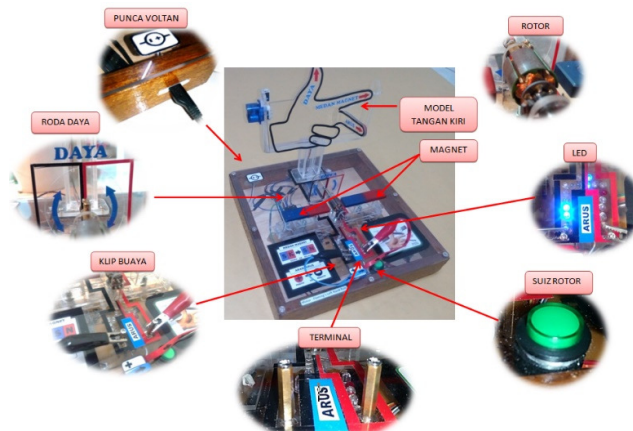
Setelah mendapatkan litar skematik, litar pengkaji membuat dua litar *Running LED* dan litar kawalan motor. Litar-litar ini digabungkan dan ditukarkan dalam bentuk litar *printed circuit board* (PCB) secara manual dan dipindahkan pada plat kuprum untuk mendapatkan PCB keseluruhan kit ini. Plat kuprum ini dilukis dengan marker dakwat kekal untuk mendapatkan litar lengkap PCB. Plat kuprum juga ditanda dan ditebuk lubang-lubang untuk menamatkan kaki komponen elektronik.

2.10 Melakukan kemasan

Proses kemasan pada projek ini adalah dilakukan dengan menyapu syelek pada kayu, membuat label pada Kit Motor Elektrik ini dan menyusun atur komponen dengan kemas seperti dalam Rajah 5. Label dan penandaan dibuat menggunakan pelekat PVC bagi tujuan memberitahu pengguna tentang cara penggunaan kit ini. Kit ini juga dilengkapi dengan bekasnya sendiri untuk tujuan penyimpanan dan mudah untuk dibawa. Rajah 6 menunjukkan Kit Motor Elektrik yang telah siap dibangunkan.



Rajah 5. Proses melabel Kit Motor Elektrik



Rajah 6. Kit Motor Elektrik

3. Metodologi

Instrumen kajian merupakan alat ukur paling penting bagi mencapai objektif sesuatu penyelidikan [15]. Menurut Kelly *et al.*, [16], instrumen menarik dapat mendorong subjek dikaji untuk menjawab soalan dikemukakan dengan tepat dan jujur. Instrumen sempurna, dapat mengukur dengan tepat sesuatu pemboleh ubah yang hendak diukur.

Soal selidik digunakan sebagai instrument utama di dalam kajian ini yang lazim digunakan dalam kajian deskriptif. Soal selidik dijalankan dengan membina soalan-soalan berdasarkan kajian literatur dan disahkan oleh dua orang pakar dalam bidang elektrik dan elektronik yang mempunyai pengalaman selama lebih daripada 15 tahun. Kemudian borang soal selidik ini dilengkapi oleh responden kajian dan dikumpul semula untuk mendapatkan maklumat daripada borang tersebut. Maklumat tersebut kemudiannya dikumpulkan dan dianalisis bagi menjawab persoalan kajian.

Pengkaji membahagikan borang soal selidik kepada lima (5) bahagian iaitu bahagian A, bahagian B, bahagian C, bahagian D dan bahagian E. Bahagian A mengandungi soalan-soalan yang berkaitan dengan latar belakang responden seperti jantina. Maklumat ini perlu diisi responden dengan menanda pada kotak yang berkenaan. Pada bahagian B pula, pengkaji memberi soalan mengenai tahap pendedahan pelajar terhadap topik Motor Elektrik.

Manakala, bahagian C pula adalah berkenaan dengan persoalan kajian yang pertama iaitu “apakah jenis permasalahan yang terdapat dalam topik Motor Elektrik”. Terdapat enam soalan pada bahagian ini yang dapat dianalisis pengkaji untuk menentukan apakah permasalahan yang wujud dalam topik Motor Elektrik.

Selain itu, bahagian D pada borang soal selidik ini berkenaan dengan persoalan kajian yang kedua iaitu “bagaimanakah Kit Motor Elektrik ini dibangunkan”. Soalan-soalan pada bahagian ini melibatkan kesesuaian bahan yang digunakan serta fungsi projek ini. Bagi memastikan projek ini berjaya, pengkaji membuat soalan pada bahagian E untuk mengenalpasti keberkesanan penggunaan Kit Motor Elektrik kepada pembelajaran Motor elektrik serta *Fleming’s Left Hand Rule*.

Pengkaji menggunakan sistem skala *Likert* yang mempunyai skor 1 hingga 5 pada borang soal selidik untuk memudahkan responden menjawab soalan. Responden dikehendaki menandakan (√) disalah satu jawapan daripada lima (5) pilihan yang difikirkan betul terhadap soalan-soalan yang dikemukakan.

Jadual 1
Skor skala *Likert*

1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Kurang setuju
4	Setuju
5	Sangat setuju

Kajian ini menjalankan persampelan bertujuan iaitu menyasarkan golongan pelajar UPSI program AT31 yang mengambil kursus Elektrik Elektronik dan Asas Elektromekanikal dan Enjin sebagai kumpulan sasaran yang menggunakan ABM ini.

3.1 Analisis Data

Dalam metodologi kajian, analisis data merupakan langkah peringkat terakhir. Borang soal selidik dipungut dan disemak terlebih dahulu untuk memastikan setiap responden menjawab soalan pada

soal selidik dengan mematuhi arahan dan keperluan yang telah ditetapkan dalam kajian. Data yang diperoleh kemudiannya dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS. Proses merekod data iaitu memasukkan data-data tersebut ke dalam komputer menggunakan kod komputer yang ditetapkan. Pengkaji perlu menyemak kekerapan data yang dimasukkan untuk memastikannya betul dan tepat seperti yang ditanda oleh responden. Analisis data kemudiannya dibuat dengan menggunakan skor min. skor min untuk mengukur tahap respon daripada responden dikelaskan kepada tiga markah skor min dengan tiga tahap iaitu rendah, sederhana dan tinggi seperti yang dipaparkan dalam Jadual 2.

Jadual 2
Tahap Skor Min

Nilai	Petanda Tetap
0.00 hingga 1.33	Rendah
1.34 hingga 2.67	Sederhana
2.68 hingga 4.00	Tinggi

4. Dapatan Kajian

Analisis dapatan kajian dibentangkan dalam bentuk jadual kekerapan dan carta. Bahagian demografi responden pada soal selidik pertama dan kedua digabungkan menjadi satu analisis dapatan kajian. Analisis diskriptif yang dibuat adalah mengenai jantina yang menggunakan kaedah analisis deskriptif dan kadar peratus.

4.1 Maklumat Demografi Responden

Berdasarkan Jadual 3 yang dihasilkan oleh SPSS, kajian ini melibatkan 14 lelaki dan 6 perempuan yang menunjukkan nisbah 70:30.

Jadual 3
Taburan responden mengikut jantina

	Kekerapan	Peratus	Peratus Sah	Peratus Kumulatif
Lelaki	14	63.6	70	70
Perempuan	6	27.3	30	100.0
Jumlah	20	100.0	100.0	

4.2 Analisis Soal Selidik

Bahagian ini membentangkan hasil dapatan kajian iaitu mengukur tahap pengetahuan pelajar terhadap topik motor arus terus, menilai permasalahan pelajar dalam topik motor, mengenalpasti kesesuaian reka bentuk pembangunan kit pembelajaran motor dan mengenalpasti keberkesanan penggunaan kit pembelajaran motor untuk topik motor arus terus.

Dapatan kajian berdasarkan tahap pengetahuan pelajar dalam topik berkaitan motor yang diperoleh menunjukkan tahap pengetahuan pelajar dalam topik berkaitan motor elektrik dapat dilihat pada Jadual 4. Berdasarkan jadual, min untuk setiap soalan menunjukkan nilai yang tinggi iaitu 3.45 hingga 5.00. Min keseluruhan untuk bahagian ini adalah 4.53 daripada 5.

Hal ini jelas menunjukkan bahawa pelajar yang menjadi responden mengetahui tentang topik motor elektrik dan juga *Fleming's Left Hand Rule*. Pelajar juga telah mempelajari topik tersebut secara langsung dalam kursus yang diambil untuk program kemahiran hidup. Secara keseluruhannya

responden yang dipilih telah mempelajari dan mengetahui topik Motor Elektrik serta *Fleming's Left Hand Rule*.

Jadual 4

Tahap pengetahuan pelajar dalam topik berkaitan motor

	N	Min	Sisihan piawai
Saya telah mengambil subjek Asas Elektromekanikal Dan Enjin (VET3013) serta Elektrik Elektronik (VET3063)	20	5.00	.000
Saya telah mempelajari topik Sistem Elektromekanikal	20	5.00	.000
Saya mengenali apa itu motor arus terus	20	4.65	.489
Saya mengenali <i>Fleming's Left Hand Rule</i>	20	4.55	.510
Saya faham tentang cara motor berfungsi	20	3.45	.759
<i>Valid N (listwise)</i>	20		

Dapatan kajian bagi permasalahan pembelajaran yang berkaitan dengan motor elektrik pula didapati bahawa nilai min yang rendah iaitu daripada 2.05 hingga 3.40 sahaja merujuk dalam Jadual 5. Min keseluruhan bagi soal selidik pada bahagian ini ialah 2.58 daripada 5. Nilai untuk min keseluruhan pada bahagian ini menunjukkan tahap kefahaman pelajar terhadap topik pembelajaran motor elektrik adalah rendah. Kebanyakan tidak dapat menguasai konsep *Fleming's Left Hand Rule* dengan baik. Dapatan ini menyokong untuk membangunkan kit pembelajaran motor elektrik bagi membantu pelajar memahami topik motor elektrik.

Jadual 5

Permasalahan dalam pembelajaran berkaitan Motor Elektrik

	N	Min	Sisihan piawai
Saya mengetahui elemen yang terlibat untuk menggerakkan motor	20	2.30	.470
Saya mengetahui cara motor berfungsi	20	2.55	.510
Saya memahami Konsep <i>Fleming's Left Hand Rule</i> .	20	2.05	.686
Saya mengetahui arah medan magnet	20	3.40	.503
Saya mengetahui arah pergerakan arus elektrik	20	2.95	.510
Saya boleh menerangkan arah putaran motor berdasarkan <i>Fleming's Left Hand Rule</i>	20	2.25	.444

Dapatan kajian bagi rekabentuk kit pembelajaran motor elektrik menjelaskan bahawa reka bentuk kit pembelajaran motor adalah sesuai dari pelbagai aspek. Berdasarkan Jadual 6, data menunjukkan nilai bacaan tinggi bagi setiap soalan iaitu daripada 3.65 hingga 4.65. Min keseluruhan untuk bahagian ini ialah 4.36 daripada 5. Min keseluruhan menunjukkan bahawa pelajar setuju dengan reka bentuk kit motor elektrik yang dihasilkan. Secara keseluruhannya, pembangunan kit motor elektrik ini sesuai dengan topik pembelajaran motor elektrik.

Jadual 6

Reka bentuk kit pembelajaran motor elektrik

	N	Min	Sisihan piawai
Kit Motor Elektrik yang dihasilkan bersesuaian dengan topik pembelajaran	20	4.55	.510
Saiz Kit Motor Elektrik sesuai	20	4.65	.489
Bahan yang digunakan untuk Kit Motor Elektrik adalah sesuai	20	4.55	.510
Kit Motor Elektrik ini mudah dibawa	20	4.65	.489
Kit Motor Elektrik ini mudah dikendalikan	20	3.65	.489
Label pada Kit Motor Elektrik mudah difahami	20	3.95	.686
Kit Motor Elektrik ini tidak membahayakan pelajar dan bersifat ergonomik	20	4.50	.513

Dari segi penggunaan kit motor elektrik untuk pembelajaran berkaitan motor elektrik dapat dilihat pada Jadual 7. Dapatan menunjukkan nilai bacaan yang tinggi untuk setiap item iaitu daripada 4.55 hingga 4.75. Min keseluruhan untuk bahagian ini ialah 4.65 daripada 5. Min keseluruhan untuk bahagian ini menunjukkan bacaan yang tinggi. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa kit motor yang dibangunkan ini berkesan terhadap pembelajaran berkaitan topik motor. Secara keseluruhannya kit ini berjaya dibangunkan dengan baik.

Jadual 7

Keberkesanan pembangunan Kit Motor Elektrik untuk pembelajaran berkaitan motor elektrik

	N	Min	Sisihan piawai
Kit Motor Elektrik yang dihasilkan dapat menjelaskan cara motor beroperasi dengan jelas	20	4.65	.489
Kit Motor Elektrik ini memudahkan pembelajaran mengenai motor	20	4.55	.510
Kit Motor Elektrik ini memudahkan pelajar memahami perkaitan elemen pergerakan dalam motor	20	4.75	.444
Kit Motor Elektrik ini membuatkan PdP lebih menarik daripada PdP menggunakan gambar	20	4.75	.444
Saya lebih berminat untuk mempelajari topik motor jika menggunakan Kit Motor Elektrik ini	20	4.55	.510

5. Kesimpulan

Penghasilan ABM Kit Pembelajaran Motor Elektrik ini mampu menjadikan pembelajaran yang menyeronokkan dan pada masa yang sama produk ini terbukti dapat menunjukkan secara jelas motor beroperasi dengan baik. Pemasalahan tentang pemahaman mengenai arah arus, voltan dan rintangan dapat dipermudahkan dengan penggunaan ABM ini. Penggunaan ABM ini membuatkan pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyebabkan pelajar lebih bermotivasi dalam pembelajaran yang sebelum ini dengan menggunakan tangan teori '*Fleming's Left Hand Rule*'. Penggunaan ABM ini secara tidak langsung memberi aktiviti kepada guru untuk menjadi lebih kreatif dan berinovasi. Oleh itu, guru haruslah mengambil peluang ini sebagai memudahcara penyampaian maklumat pengajaran dan berusaha melibatkan diri mereka untuk menyediakan ABM kepada para pelajar. Apabila guru menyediakan sesuatu ABM, maka pengetahuan dan kesediaan yang tinggi perlu ada pada guru tersebut bagi merealisasikan seorang guru yang cemerlang dan seterusnya melahirkan pelajar yang berketerampilan dalam semua aspek.

Rujukan

- [1] UNESCO, "PROGRESS REPORT BY THE DIRECTOR-GENERAL ON THE UNITED NATIONS DECADE OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2005-2014)," Exec. Board, vol. 177 EX, no. 9, 2007.
- [2] Baruch, Yehuda. "Response rate in academic studies—A comparative analysis." *Human relations* 52, no. 4 (1999): 421-438.
- [3] Wrahatnolo, T. "21st centuries skill implication on educational system." In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 296, no. 1, p. 012036. IOP Publishing, 2018.
- [4] Anwar, Nurul Farahanaa. "Hubungan gaya pembelajaran dengan pencapaian akademik pelajar aliran vokasional." PhD diss., Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 2013.
- [5] Willingham, Daniel T. "Do visual, auditory, and kinesthetic learners need visual, auditory, and kinesthetic instruction." *American Educator* 29, no. 2 (2005): 31-35.
- [6] B. J. R. Marpaung, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Dan Gaya Belajar," Pengaruh Strateg. Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Has. Belajar Pendidik. Kewarganegaraan, vol. 7, no. STRATEGI PEMBELAJARAN, pp. 25–34, 2014.
- [7] Sari, Ariesta Kartika. "Analisis Karakteristik Gaya Belajar Vak (Visual, Auditorial, Kinestetik)." *Mahasiswa Pendidikan Informatika Angkatan* (2014).

- [8] Baharin, A., M. Othman, S. S. M. Shafeq, and J. Haliza. "Kepelbagaian gaya pembelajaran dan kemahiran belajar pelajar universiti di Fakulti Pendidikan, UTM Johor." *UTM: Research Vite* 71881 (2007).
- [9] W. A. W. Ismail, M. I. Hamzah, and M. A. Lubis, "Kesediaan Guru Pendidikan Islam Sekolah Rendah di Selangor terhadap Penerapan KBAT dalam Pengajaran dan Pembelajaran," *J. Adv. Res. Soc. Behavioral Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 79–95, 2016.
- [10] Kug, Jong-Seong, and Fei-Fei Jin. "Left-hand rule for synoptic eddy feedback on low-frequency flow." *Geophysical Research Letters* 36, no. 5 (2009).
- [11] N. M. Salleh, *Teori Elektromagnet Klasik*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia, 1989.
- [12] J. A. Fleming, *Magnet and Electric Currents*. London: E. & F.N. Spon, 1902.
- [13] F. Hishamudin, "Model ADDIE," *Univ. Teknol. Malaysia*, no. 1997, p. 1997, 2016.
- [14] Nasohah, Ummu Nasibah, Muhammad Izuan Bin Abd Gani, Nazipah Binti Mat Shaid, and Md Shaid. "Model ADDIE dalam proses reka bentuk modul pengajaran: bahasa Arab tujuan khas di Universiti Sains Islam Malaysia sebagai contoh." In *Proceeding of the International Seminar on Language Teaching IseLT*, pp. 4-5. 2015.
- [15] S. Rajasekar et al., "Research Methodology," *J. Math. Behav.*, vol. 68, no. s1, p. 23, 2006.
- [16] Kelley, Kate, Belinda Clark, Vivienne Brown, and John Sitzia. "Good practice in the conduct and reporting of survey research." *International Journal for Quality in health care* 15, no. 3 (2003): 261-266.