



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT
MATHEMATICS-PHYSICS LINEAR EQUATION
COLOUR TABLE (M-PECT) DALAM
KALANGAN MURID FIZIK
TINGKATAN EMPAT



SAIZATUL AKMAR BINTI BAHAROM

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT *MATHEMATICS-PHYSICS*
LINEAR EQUATION COLOUR TABLE (M-PECT) DALAM KALANGAN
MURID FIZIK TINGKATAN EMPAT

SAIZATUL AKMAR BINTI BAHAROM

DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (FIZIK)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022



Sila tanda (✓)
Kertas Projek
Sarjana Penyelidikan
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus
Doktor Falsafah

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada17 (hari bulan)..... Mei (bulan) 20.....22

i. Perakuan pelajar :

Saya, SAIZATUL AKMAR BINTI BAHAROM (M20191000260) FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT MATHEMATICS-PHYSICS LINEAR EQUATION COLOUR TABLE (M-PECT) DALAM KALANGAN MURID FIZIK TINGKATAN EMPAT.

adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan se jelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. MADYA DR. NURULHUDA ABD RAHMAN (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT MATHEMATICS-PHYSICS LINEAR EQUATION COLOUR TABLE (M-PECT) DALAM KALANGAN MURID FIZIK TINGKATAN EMPAT.

(TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah SARJANA PENDIDIKAN (FIZIK) (SLA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

08 April 2022

Tarikh

Tandatangan Penyelia



**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN KIT MATHEMATICS-PHYSICS
LINEAR EQUATION COLOUR TABLE (M-PECT) DALAM KALANGAN
MURID FIZIK TINGKATAN EMPAT.

No. Matrik / Matric's No.: M20191000260

Saya / I : SAIZATUL AKMAR BINTI BAHAROM

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan (☒) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick (☒) for category below:-

☐

SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

☐

TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: 31 Mei 2022

DR. NURULHUDA ABD RAHMAN
Professor Madya
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.

Notes: If the thesis is **CONFIDENTIAL** or **RESTRICTED**, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.



PENGHARGAAN

Alhamdulillah. Segala puji bagi Allah S.W.T, Tuhan pentadbir sekalian alam. Setinggi-tinggi kesyukuran saya panjatkan kepada Allah S.W.T kerana dengan izin dan limpah kurniaNya dapat saya mengikuti program pengajian Sarjana Pendidikan (Fizik) di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) sesi 2019 – 2021 dengan jayanya.

Ucapan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih ingin saya rakamkan khusus buat Penyelia Utama iaitu Professor Madya Dr. Nurulhuda Abd Rahman kerana telah sudi menerima saya sebagai pelajar sekaligus telah banyak memberi bimbingan, tunjuk ajar, nasihat dan dorongan kepada saya untuk menamatkan pengajian dengan jayanya. Tidak lupa juga jasa dan budi baik semua pensyarah di UPSI kerana telah banyak memberi panduan yang berguna buat saya dan rakan-rakan sama ada secara langsung mahu pun tidak langsung pada sepanjang proses pengajian kami ini.

Seterusnya, saya ingin merakamkan ucapan penghargaan dan jutaan terima kasih kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) kerana telah menaja penuh pengajian saya dalam bidang Pengajaran dan Pembelajaran STEM (Fizik). Sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih juga ingin saya tujukan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) KPM, Jabatan Pendidikan Negeri Perak, Pejabat Pendidikan Daerah Batang Padang, barisan pentadbir, guru-guru mata pelajaran Fizik dan murid-murid Fizik tingkatan empat dari sekolah sampel kajian rintis (SMK Chenderiang dan SMK Air Kuning) dan sekolah sampel kajian lapangan sebenar (SMK Dato' Panglima Perang Kiri) kerana telah memberi keizinan kepada saya untuk menjalankan penyelidikan pendidikan ini.

Akhir sekali, sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih ingin saya rakamkan buat suami tercinta Mohd Fauzan Kamari, ibu saya Norziah Md Nayan, abah saya Baharom Mohamad dan anak-anak Muhammad Fathullah Danish, Muhammad Al Fattah Aqil, Nur Fatimah Aulia dan Wildan Syurga Muhammad Firdaus kerana telah menjadi penguat semangat dan pendorong kepada saya untuk saya terus kekal berjuang sehingga ke garisan penamat. Akhir kata, saya ingin merakamkan ucapan penghargaan dan terima kasih kepada mana-mana pihak atau individu yang telah banyak memberi bantuan dan kerjasama pada sepanjang proses pengajian yang tidak dapat saya nyatakan secara langsung di sini. Semoga segala jasa baik, keprihatinan dan usaha murni daripada semua pihak diberkati dan diberi sebaik-baik ganjaran di sisi Allah S.W.T.

SAIZATUL AKMAR BAHAROM
TAPAH, PERAK





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan kit pembelajaran *Mathematics-Physics Linear Equation Colour Table (M-PECT)* yang boleh memudah cara pembelajaran tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik dan menilai kebolehgunaannya dari perspektif murid tingkatan empat. Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan pembangunan berasaskan model reka bentuk instruksional ADDIE. Selain mengintegrasikan teori pembelajaran konstruktivisme dan teori kecerdasan pelbagai, kit ini turut mengintegrasikan penggunaan perwakilan pelbagai dalam reka bentuknya. Sampel kajian terdiri daripada 15 orang murid Fizik tingkatan empat dari sebuah sekolah aliran perdana kategori luar bandar di daerah Batang Padang, Perak yang dipilih melalui teknik pensampelan rawak mudah. Kebolehgunaan kit M-PECT diukur menggunakan borang soal selidik skala Likert lima mata yang diadaptasi dan diubahsuai daripada soal selidik *Usefulness, Satisfaction and Ease of Use (USE questionnaire)*. Instrumen ini mengandungi 30 item dan empat konstruk kebolehgunaan. Data kajian dianalisis menggunakan statistik deskriptif iaitu dengan menghitung Indeks Kesahan Kandungan (CVI), nilai min dan sisihan piawai. Tiga orang pakar bersetuju bahawa kit M-PECT mempunyai kesahan kandungan yang tinggi dengan nilai *Content Validity Index*, $CVI=1$. Data kebolehgunaan pula menunjukkan responden bersetuju bahawa kit M-PECT adalah sesuai digunakan dari konstruk kebergunaan ($M=4.07$, $SP=0.53$), mudah digunakan ($M=4.00$, $SP=0.54$), mudah dipelajari ($M=3.98$, $SP=0.60$) dan kepuasan ($M=4.17$, $SP=0.52$). Kesimpulannya, kajian ini berjaya membangunkan kit M-PECT yang mempunyai kesahan yang tinggi. Dari aspek kebolehgunaan kit, murid Fizik tingkatan empat bersetuju bahawa kit M-PECT adalah sesuai digunakan. Implikasinya, kit M-PECT boleh digunakan sebagai bahan bantu belajar yang mampu membantu murid mengenal pasti dan menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik. Dengan menggunakan kit ini, secara eksplisitnya guru turut mengintegrasikan penggunaan perwakilan pelbagai seperti perwakilan persamaan Matematik, lisan/teks, jadual dan graf dalam pengajaran dan pembelajaran Fizik.



DEVELOPMENT AND THE USABILITY OF MATHEMATICS-PHYSICS LINEAR EQUATION COLOUR TABLE (M-PECT) KIT AMONG THE FORM FOUR PHYSICS STUDENTS

ABSTRACT

The aims of this research were to develop a Mathematics-Physics Linear Equation Colour Table (M-PECT) learning kit that can facilitate the learning of the relationship between two variables in Physics linear equations and to evaluate its' usability from the perspective of form four students. This study used developmental research design and based on ADDIE instructional design model. In addition to integration of the constructivist learning theory and multiple intelligences theory, this kit also integrated multiple representations in its design. The samples were 15 form four Physics students from a rural daily school in the district of Batang Padang, Perak who were selected using the simple random sampling technique. The usability of the M-PECT kit was measured using a five-point Likert scale instrument which adapted from the Usefulness, Satisfaction and Ease of Use (USE) questionnaire. The instrument consists of 30 items with four usability constructs. The data were analysed by calculating the Content Validity Index (CVI), mean score and standard deviation. Three experts agreed that M-PECT kit has a high content validity index with CVI=1. The usability data show the students agreed that M-PECT kit was suitable for learning with the mean score for the constructs of usefulness ($M=4.07$, $SD=0.53$), ease of use ($M=4.00$, $SD=0.54$), ease of learning ($M=3.98$, $SD=0.60$) and satisfaction ($M=4.17$, $SD=0.52$). In conclusion, the study successfully developed a satisfactorily valid and usable M-PECT kit. The implication is that the M-PECT kit can be used as a learning aid that can facilitate students to identify and determine the relationship between two variables in a Physics linear equation. By using this kit, teachers will explicitly integrate multiple representations such as Mathematical equation, oral/text, table and graph representations in the teaching and learning of Physics.

**KANDUNGAN****Muka Surat**

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
------------------------------------	----

PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI	iii
--	-----

PENGHARGAAN	iv
--------------------	----

ABSTRAK	v
----------------	---

ABSTRACT	vi
-----------------	----

KANDUNGAN	vii
------------------	-----

SENARAI JADUAL	xii
-----------------------	-----

SENARAI RAJAH	xiv
----------------------	-----

SENARAI SINGKATAN	xv
--------------------------	----

SENARAI LAMPIRAN	xvii
-------------------------	------

BAB 1	PENDAHULUAN	1
--------------	--------------------	---

1.1	Pengenalan	1
-----	------------	---

1.2	Latar Belakang Kajian	3
-----	-----------------------	---

1.3	Pernyataan Masalah	8
-----	--------------------	---

1.4	Objektif Kajian	12
-----	-----------------	----

1.5	Persoalan Kajian	12
-----	------------------	----



1.6	Kerangka Kajian	13
1.7	Definisi Operasional	14
1.7.1	Kesahan Muka Kit	14
1.7.2	Kesahan Kandungan Kit	15
1.7.3	Kebolegunaan Kit	16
1.8	Skop Kajian	17
1.9	Limitasi Kajian	18
1.10	Signifikan Kajian	19
1.10.1	Murid	19
1.10.2	Guru	20
1.10.3	Kementerian Pendidikan Malaysia	20
1.11	Rumusan	21

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR 22

2.1	Pengenalan	22
2.2	Penggunaan Perwakilan Persamaan Matematik, Lisan/Teks, Jadual dan Graf	22
2.3	Teori-teori Pembelajaran	26
2.3.1	Teori Konstruktivisme	26
2.3.2	Teori Kecerdasan Pelbagai	29
2.3.2.1	Aplikasi Teori Kecerdasan Logikal Matematik Dalam Kit M-PECT	32
2.3.2.2	Aplikasi Teori Kecerdasan Verbal-Linguistik Dalam Kit M-PECT	33

2.3.2.3	Aplikasi Teori Kecerdasan Visual Dalam Kit M-PECT	33
2.4	Model Reka Bentuk Instruksional ADDIE	35
2.5	Alat Bantu Belajar Tentang Perkaitan Antara Dua Pemboleh Ubah bagi Suatu Persamaan Linear Dengan Menggunakan Perwakilan Pelbagai	37
2.6	Kesan Alat Bantu Belajar	39
2.7	Rumusan	42
BAB 3	METODOLOGI	43
3.1	Pengenalan	43
3.2	Reka Bentuk Kajian	43
3.2.1	Reka Bentuk Instruksional ADDIE	45
3.2.1.1	Fasa Analisis	45
3.2.1.2	Fasa Reka Bentuk	46
3.2.1.3	Fasa Pembangunan	47
3.2.1.4	Fasa Pelaksanaan	55
3.2.1.5	Fasa Penilaian	57
3.3	Pensampelan	63
3.4	Instrumen Kajian	66
3.4.1	Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Kit M-PECT	67
3.4.2	Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	68
3.5	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	70
3.5.1	Kesahan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	70

3.5.2	Kebolehpercayaan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	74
3.6	Pengumpulan Data	77
3.7	Analisis Data	80
3.8	Rumusan	84
BAB 4	DAPATAN KAJIAN	85
4.1	Pengenalan	85
4.2	Kesahan Kit M-PECT	85
4.2.1	Kesahan Muka Kit M-PECT	86
4.2.2	Kesahan Kandungan Kit M-PECT	87
4.3	Kebolehgunaan Kit M-PECT Dari Konstruk Kebergunaan, Mudah Digunakan, Mudah Dipelajari dan Kepuasan	91
4.3.1	Pentadbiran Kajian Lapangan Sebenar	92
4.3.2	Analisis Deskriptif Responden Kajian Mengikut Jantina dan Kaum	93
4.3.3	Min dan Sisihan Piawai Setiap Item Dari Konstruk Kebergunaan, Mudah Digunakan, Mudah Dipelajari dan Kepuasan	95
4.4	Rumusan	101
BAB 5	PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	103
5.1	Pengenalan	103
5.2	Ringkasan Kajian	104
5.3	Perbincangan	107
5.3.1	Kesahan Kit M-PECT	108

5.3.1.1	Kesahan Muka Kit M-PECT	108
5.3.1.2	Kesahan Kandungan Kit M-PECT	110
5.3.2	Kebolegunaan Kit M-PECT	112
5.4	Implikasi Kajian	115
5.5	Cadangan Kajian Lanjutan	118
5.5.1	Pembangunan dan Reka Bentuk Kit M-PECT	119
5.5.2	Pemilihan Responden Kajian	120
5.5.3	Reka Bentuk dan Pemboleh Ubah Kajian	121
5.6	Rumusan	122
RUJUKAN		123

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Contoh Soalan Kertas Fizik SPM 2018 yang Menguji Domain Kognitif Murid Tentang Perhubungan Antara Dua Pemboleh Ubah bagi Suatu Persamaan Linear Fizik	6
1.2	Persamaan Linear Fizik yang Terlibat Dalam Kajian Pembangunan Kit M-PECT Mengikut Standard Kandungan DSKP KSSM Fizik Tingkatan Empat	17
3.1	Persamaan Linear Fizik yang Terlibat Dalam Kajian Pembangunan Kit M-PECT Mengikut Standard Pembelajaran DSKP KSSM Fizik Tingkatan Empat	48
3.2	Proses Pembangunan Kit M-PECT	50
3.3	Kemahiran Proses Sains, Perwakilan Pelbagai dan Teori Kecerdasan Pelbagai yang Disepadukan Dalam Kit M-PECT	54
3.4	Konstruk Kebolehgunaan dan Nombor Item yang Berpadanan Dalam Borang Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	56
3.5	Teknik Pensampelan Kebarangkalian Rawak Berkelompok dan Rawak Mudah	65
3.6	Latar Belakang Pakar Rujuk bagi Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Kit M-PECT	68
3.7	Bahagian dan Kandungan Dalam Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	70
3.8	Analisis Peratus dan Pekali Persetujuan Pakar Terhadap Kesahan Kandungan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	72

3.9	Latar Belakang Pakar Rujuk bagi Kesahan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	73
3.10	Pekali dan Tahap Kebolehpercayaan	74
3.11	Responden Kajian Rintis	75
3.12	Analisis Alpha Cronbach Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	76
3.13	Skor Min dan Interpretasi Skor Merujuk Skala Lima Likert Dalam Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT	82
3.14	Analisis Data Kajian	83
4.1	Analisis Peratus dan Pekali Persetujuan Pakar bagi Kesahan Muka Kit M-PECT	87
4.2	Analisis I-CVI dan S-CVI/Ave bagi Kesahan Kandungan Kit M-PECT	89
4.3	Nilai Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Dari Konstruk Kebergunaan	96
4.4	Nilai Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Dari Konstruk Mudah Digunakan	97
4.5	Nilai Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Dari Konstruk Mudah Dipelajari	98
4.6	Nilai Skor Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Item Dari Konstruk Kepuasan	99
5.1	Ulasan, Komen dan Cadangan Responden Kajian Rintis Terhadap Kebolehgunaan Kit M-PECT	118

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Kajian	14
2.1	Aplikasi Teori Konstruktivisme Terhadap Aktiviti Pembelajaran Menggunakan Kit M-PECT	29
2.2	Model ADDIE (Russett, A. 1987)	36
3.1	Imej Muka Papan Putih Bermagnetik (120.0 cm × 90.0 cm)	58
3.2	Kad Bermagnetik bagi Suatu Persamaan Linear Fizik	59
3.3	Kad Bermagnetik yang Mewakili Simbol Fizik Tunggal	59
3.4	Manual Penggunaan Kit M-PECT	60
3.5	Prosedur Pembangunan Kit M-PECT Menggunakan Model Instruksional ADDIE	62
3.6	Prosedur Pengumpulan Data Kajian	79
4.1	Nilai Frekuensi dan Peratus Responden Kajian Mengikut Jantina	94
4.2	Nilai Frekuensi dan Peratus Responden Kajian Mengikut Kaum	95
4.3	Skor Min Setiap Konstruk Kebolehgunaan Kit M-PECT	101
5.1	Aplikasi Teori Pembelajaran Konstruktivisme Dengan Menggunakan Kit M-PECT	114



SENARAI SINGKATAN

ADDIE	<i>Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate</i>
BPPDP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
CVI	<i>Content Validity Index</i>
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
GPMP	Gred Purata Mata Pelajaran
I-CVI	<i>Item-Content Validity Index</i>
IPT	Institut Pengajian Tinggi
ITBM	Institut Terjemahan & Buku Malaysia
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
LPM	Lembaga Peperiksaan Malaysia
M-PECT	<i>Mathematics-Physics Linear Equation Colour Table</i>
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan
PdPR	Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah
PIBG	Persatuan Ibu Bapa dan Guru
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia



S-CVI	<i>Scale-Content Validity Index</i>
SMK	Sekolah Menengah Kebangsaan
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
STEM	Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
USE	<i>Usefulness, Satisfaction and Ease of Use</i>

SENARAI LAMPIRAN

- A Pencapaian Gred Purata Mata Pelajaran Fizik SPM 2019 Mengikut Sekolah di Negeri Perak
- B Jumlah Bilangan Murid Tingkatan Empat Yang Mengambil Mata Pelajaran Fizik Mengikut Sekolah (SMK Harian) Di Daerah Batang Padang, Perak Sehingga 16 Oktober 2020
- C Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Kit M-PECT (Pakar 1)
- D Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Kit M-PECT (Pakar 2)
- E Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Kit M-PECT (Pakar 3)
- F Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT (Pakar 1)
- G Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT (Pakar 2)
- H Borang Penilaian Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan Soal Selidik Kebolehgunaan Kit M-PECT (Pakar 3)
- I Borang Soal Selidik Kebolehgunaan Kit *Mathematics-Physics Linear Equation Colour Table (M-PECT)* Dalam Kalangan Murid Fizik Tingkatan Empat
- J Pengesahan Pelaksanaan Pembetulan Cadangan Penyelidikan Peringkat Sarjana/Doktor Falsafah
- K Kebenaran Menjalankan Penyelidikan Daripada Bahagian Etika Penyelidikan Manusia Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI)

- L Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP)
- M Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) Perak
- N Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) Batang Padang
- O Kelulusan Menjalankan Kajian Rintis oleh Sekolah Rintis I
- P Kelulusan Menjalankan Kajian Rintis oleh Sekolah Rintis II
- Q Kelulusan Menjalankan Kajian Lapangan Sebenar oleh Sekolah Sampel
- R Slaid *Powerpoint* Video Tutorial Pembelajaran Menggunakan Kit M-PECT
- S Analisis Output Skor Min dan Sisihan Piawai Setiap Item Dalam Soal Selidik Kebolegunaan Kit M-PECT
- T Analisis Output Skor Min dan Sisihan Piawai Konstruk Kebergunaan, Mudah Digunakan, Mudah Dipelajari dan Kepuasan Dalam Soal Selidik Kebolegunaan Kit M-PECT

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang dilancarkan pada tahun 2012 menggariskan bahawa kejayaan sesuatu sistem pendidikan dinilai melalui tahap pembelajaran dan perkembangan murid semasa mereka melalui sistem tersebut. Pendidikan merupakan perkara utama yang mempengaruhi pembangunan diri dan mencorakkan masa depan seseorang individu. PPPM 2013-2025 yang mendukung hasrat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) telah menggariskan enam elemen utama sebagai pembentukan asas aspirasi setiap murid iaitu pengetahuan, kemahiran berfikir, kemahiran memimpin, kemahiran dwibahasa, etika dan kerohanian serta identiti nasional.

PPPM 2013-2025 yang dibangunkan telah membuka ruang kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk memperbaiki mutu sistem pendidikan yang dilaksanakan khususnya dalam menangani masalah penjurusan murid yang tidak

berminat mengikuti bidang Sains. Dasar 60:40 yang diperkenalkan pada tahun 1967 oleh Jawatankuasa Perancangan Pendidikan Tinggi merujuk kepada matlamat dan hasrat pihak KPM memastikan 60% murid sekolah menengah atas memberi tumpuan kepada bidang Sains dan 40% kepada bidang Sastera.

Laporan Strategi Mencapai Dasar 60:40 melaporkan bahawa wujudnya kemerosotan bilangan yang membimbangkan bagi pelajar yang mengikuti aliran Sains di Institut Pengajian Tinggi (IPT). Mantan Menteri Pendidikan Malaysia Yang Berhormat Dr. Maszlee Malik menyatakan bahawa jumlah murid yang mengikuti aliran Sains di peringkat menengah atas semakin merosot saban tahun malah sehingga tahun 2018, hanya 44% sahaja murid yang mengambil bidang Sains berbanding 49% pada tahun 2012 (KPM, 2019).

Dasar 60:40 tersebut juga perlu dicapai bagi merealisasikan matlamat dasar Sains dan Teknologi negara iaitu memastikan pembangunan saintifik bagi menyokong dan membekalkan kadar pertumbuhan ekonomi yang tinggi, memacu pembangunan perindustrian secara menyeluruh, menyediakan asas bagi mewujudkan masyarakat yang maju dari segi Sains dan Teknologi, melahirkan lebih ramai pakar dan tenaga mahir dalam bidang penyelidikan dan industri demi pembangunan pelbagai sektor ekonomi dan peningkatan kualiti hidup masyarakat. Justeru itu, melalui pelaksanaan PPPM 2013-2025 yang kini sedang memasuki fasa gelombang ketiga (2021-2025), KPM perlu lebih giat berusaha bagi memastikan dasar 60:40 dapat dicapai. Salah satu inisiatif yang dilakukan adalah memberi penekanan kepada pengukuhan pendidikan yang mengintegrasikan empat bidang utama iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) (KPM, 2012).



Mata pelajaran dalam bidang pendidikan STEM terdiri daripada Sains, Matematik, Fizik, Kimia, Biologi, Asas Sains Komputer dan Reka Bentuk dan Teknologi. Salah satu faktor yang menyumbang kepada kajian tentang kemerosotan bilangan murid mengikuti pendidikan STEM adalah berkait rapat dengan isu pengajaran dan pembelajaran seperti kurangnya pengetahuan terhadap konsep asas dalam kalangan murid, guru kurang diberi latihan profesional yang berterusan dan bahan bantu belajar yang terhad untuk mengintegrasikan pendidikan STEM dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) secara bermakna (Adam & Halim, 2019).

Inisiatif-inisiatif yang produktif dan pendekatan pembelajaran yang baharu perlu dilaksanakan ke arah memperkasa mata pelajaran STEM di negara ini. Maka dengan itu, kajian ini bertujuan membangunkan sebuah alat bantu belajar sebagai bahan atau kit pembelajaran Fizik dengan mengintegrasikan salah satu kemahiran konsep Fizik dan kemahiran proses sains dalam pendidikan STEM iaitu kemahiran dalam mengenal pasti dan menentukan hubungan serta menyatakan hubungan kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.

1.2 Latar Belakang Kajian

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Fizik tingkatan empat dan tingkatan lima yang mula diperkenalkan pada tahun 2020 telah mengintegrasikan elemen pengetahuan, kemahiran dan nilai, serta menyepadukan secara eksplisit kemahiran abad ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam PdPc. Maka, ciri-ciri murid yang memiliki pengetahuan asas Matematik dan Sains yang





kukuh merupakan tunjang utama bagi menjayakan pelaksanaan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Fizik pada tahun 2020 (KPM, 2018).

Pelaksanaan KSSM bagi pakej mata pelajaran elektif STEM iaitu Sains Tulen dan Matematik Tambahan mulai tahun 2020 adalah terdiri daripada mata pelajaran Fizik, Kimia, Biologi dan Matematik Tambahan (KPM, 2019). Walau bagaimanapun, Fizik merupakan antara mata pelajaran elektif Sains Tulen yang kurang diminati oleh sebahagian murid sekolah menengah atas. Sebilangan besar murid beranggapan bahawa mata pelajaran Fizik sukar untuk difahami dan dipelajari (Hanafi Jasman, 2004; Phang, Abu, Ali, & Salleh, 2014).

Menurut Kenneth dan Patricia (2010), salah satu faktor murid menghadapi masalah dalam penyelesaian Fizik adalah disebabkan oleh kurangnya asas pengetahuan Fizik, kurang rangka kerja yang lebih sistematik, tidak memahami kebolegunaan hubungan dalam Matematik dan Fizik serta perkaitan antara Matematik dan Fizik. Dapatan kajian ini selari dengan kajian yang dilakukan oleh Akiduntire (2012) yang menyatakan 80% responden bersetuju bahawa soalan Fizik adalah soalan yang rumit untuk diselesaikan. Ketidakupayaan murid untuk menyelesaikan masalah Fizik dengan tepat disebabkan konsep Fizik yang lemah telah memberi kesan kepada pencapaian prestasi yang rendah dalam kalangan mereka.

Hal ini disebabkan oleh Fizik merupakan suatu bidang ilmu yang mengutamakan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah. Dalam proses inkuiri dan menyelesaikan masalah, kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir digunakan. Kemahiran saintifik terdiri daripada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif. Kemahiran proses sains adalah kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan





kepada sesuatu masalah atau membuat keputusan secara bersistem. Salah satu elemen yang terkandung di dalam kemahiran proses sains adalah mengawal pemboleh ubah (KPM, 2018). Mengawal pemboleh ubah dalam pembelajaran Fizik bermaksud murid harus mengenal pasti pemboleh ubah dimanipulasikan, pemboleh ubah bergerak balas dan pemboleh ubah yang dimalarkan. Dalam sesuatu penyiasatan, satu pemboleh ubah akan dimanipulasikan untuk memerhatikan hubungannya dengan pemboleh ubah yang bergerak balas, pada masa yang sama pemboleh ubah yang lain dimalarkan. Sebahagian daripada kandungan kurikulum pendidikan Fizik di Malaysia telah menekankan tentang konsep perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik. Namun, konsep perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik yang terkandung di dalam KSSM Fizik tingkatan empat dan tingkatan lima sebahagian besarnya adalah terdiri daripada persamaan-persamaan Fizik yang linear sahaja.



Dengan mengambil beberapa contoh soalan Kertas 1, 2, dan 3 peperiksaan Sijil

Pelajaran Malaysia (SPM) tahun 2018 bagi mata pelajaran Fizik (Jadual 1.1), dapat disimpulkan bahawa aspek pengetahuan yang terkandung di dalam mata pelajaran Fizik itu sendiri tidak pernah terpisah daripada menguji konsep Fizik murid tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.



Jadual 1.1

Contoh Soalan Kertas Fizik SPM 2018 yang Menguji Domain Kognitif Murid Tentang Perhubungan Antara Dua Pemboleh Ubah bagi Suatu Persamaan Linear Fizik

Soalan Fizik SPM 2018

Kemahiran Proses Sains

Soalan 21, Kertas 1

- 21 Which pair of magnitude of mass and specific heat capacity produces the highest rise in temperature when a substance is heated?

Pasangan magnitud jisim dan muatan haba tentu manakah yang menghasilkan peningkatan suhu paling tinggi apabila bahan itu dipanaskan?

	Mass Jisim	Specific heat capacity Muatan haba tentu
A	Low Rendah	High Tinggi
B	Low Rendah	Low Rendah
C	High Tinggi	Low Rendah
D	High Tinggi	High Tinggi

Mengenal pasti hubungan antara dua pemboleh ubah.

Penyelesaian:

Melalui persamaan $Q = mc\theta$, murid perlu mengenal pasti bahawa jisim, m dan muatan haba tentu, c bahan adalah saling berkadar songsang dengan peningkatan suhu bahan, θ .

Soalan 5, Kertas 2

- (c) Based on the answers in 5(b),

Berdasarkan jawapan dalam 5(b),

- (i) Relate the pressure of water with the horizontal distance of water spurting out.

Hubungkan tekanan air dengan jarak mengufuk pancutan air.

[1 mark]

[1 markah]

- (ii) State the relationship between the pressure and the depth of water.

Nyatakan hubungan antara tekanan dengan kedalaman air.

[1 mark]

[1 markah]

Menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah.

Penyelesaian:

(i) Murid perlu menyatakan hubung kait apabila tekanan air bertambah, maka jarak mengufuk pancutan air juga bertambah.

(ii) Melalui persamaan $P = h\rho g$ murid perlu menyatakan hubungan bahawa tekanan air, P berkadar langsung dengan kedalaman air, h .

Soalan 2, Kertas 3

A student carries out an experiment to determine the value of gravitational acceleration, g . The results of this experiment is shown in the graph of v^2 against h in Diagram 2.1 on page 11.

Seorang murid menjalankan eksperimen untuk menentukan nilai pecutan graviti, g . Keputusan eksperimen ditunjukkan oleh graf v^2 melawan h pada Rajah 2.1 di halaman 11.

- (a) Based on the graph in Diagram 2.1:

Berdasarkan graf pada Rajah 2.1:

- (i) State the relationship between v^2 and h .

Nyatakan hubungan antara v^2 dengan h .

[1 mark]

[1 markah]

Menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah.

Penyelesaian:

(i) Murid perlu mentafsir graf dan menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah yang diwakili pada paksi-x dan paksi-y graf sama ada berkadar langsung atau berkadar songsang.



Sarana pembelajaran yang baik seperti penyediaan alat bantu belajar atau kit pembelajaran dapat mendukung kegiatan pembelajaran yang efektif, berpusatkan murid, menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih konkrit dan berupaya mengembangkan kemahiran berkomunikasi antara murid. Ini kerana, kit pembelajaran merupakan bahan maujud atau model yang terdiri daripada beberapa komponen atau alat pembelajaran yang dirancang khusus untuk memudahkan penyampaian kandungan mata pelajaran oleh guru kepada murid (Kahfi et al., 2019).

Mempunyai perkaitan yang signifikan tentang pentingnya alat bantu belajar atau kit pembelajaran digunakan dalam PdPc, maka kajian ini bertujuan membangunkan sebuah alat bantu belajar iaitu kit pembelajaran Fizik yang dapat mengintegrasikan salah satu kemahiran proses sains dalam pendidikan Fizik iaitu kemahiran dalam mengenal pasti dan menentukan hubungan serta menyatakan hubungan kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik. Secara ringkasnya, kit pembelajaran yang dibangunkan dalam kajian ini terdiri daripada sebuah papan putih bermagnetik sebagai komponen utama kit, sehelai manual penggunaan kit berukuran saiz A4 dan beberapa komponen lain iaitu 16 kepingan kad bermagnetik yang terdiri daripada pelbagai persamaan linear Fizik, 53 kepingan kad simbol Fizik tunggal, 20 kepingan kad bermagnetik yang mewakili dua set penjadualan data, 10 kepingan kad bermagnetik koordinat simbol “x” dan dua keping kad bermagnetik masing-masing berbentuk garis lurus dan lengkung.





1.3 Pernyataan Masalah

Fizik merupakan salah satu bidang ilmu yang mengkaji tentang dua pemboleh ubah dalam suatu penyiasatan saintifik serta hubung kait antara keduanya. Mengkaji tentang dua pemboleh ubah adalah idea yang signifikan kerana ia merupakan satu daripada kandungan Fizik yang perlu dipelajari malah ia turut melibatkan kemahiran terhadap penyiasatan saintifik. Selain itu juga, mengkaji tentang dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik adalah amat penting kerana sebahagian besar tajuk yang terkandung di dalam kurikulum Fizik hari ini tidak terlepas daripada menguji domain kognitif murid tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah. Malah, antara kemahiran proses sains yang perlu dikuasai oleh setiap murid adalah kemahiran membuat inferens, mendefinisi secara operasi, membuat hipotesis dan mengeksperimen. Kemahiran-kemahiran seperti ini menuntut setiap murid menguasai tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik (KPM, 2018).

Namun, Laporan Kupasan Mutu Jawapan peperiksaan SPM bagi mata pelajaran Fizik Kertas 2 dan Kertas 3 telah menyatakan bahawa pengetahuan sebilangan calon yang mengambil mata pelajaran Fizik masih berada pada tahap yang rendah khususnya dalam menentukan dan mengenal pasti hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik dan menyatakan hubung kait antara keduanya (Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), 2013, 2014 & 2017).

Untung (2019) telah menjalankan suatu kajian dalam kalangan pelajar universiti bagi mengukur persepi mereka berhubung mengapa Fizik dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar. Dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan bahawa responden





bersetuju bahawa faktor yang berkaitan dengan sifat Fizik telah menyumbang kepada mengapa Fizik adalah mata pelajaran yang sangat sukar. Dalam penyelidikannya itu, beliau mendapati bahawa Fizik kelihatan begitu sukar kerana Fizik memerlukan murid berkeupayaan untuk menggunakan algebra dan geometri. Salah satu pengetahuan algebra yang perlu dikuasai dalam Fizik adalah membuat perkaitan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan. Murid juga perlu berhadapan dengan perwakilan yang pelbagai dalam satu-satu masa seperti perwakilan graf, persamaan Matematik, rajah, eksperimen, formula dan sebagainya. Sebagai contoh, bagi menterjemahkan kefahaman tentang sesuatu konsep Fizik yang sedang dipelajari, murid kadang kala perlu mahir untuk menukar perwakilan Matematik kepada suatu bentuk penjelasan fizikal yang baharu. Dalam kajiannya juga, beliau mencadangkan agar pembuat dasar pendidikan atau guru perlu mereka bentuk suatu kurikulum Fizik yang ideal, menyediakan bahan pengajaran dan pembelajaran yang sesuai dan memilih kaedah pembelajaran yang efektif bagi mengatasi masalah murid dalam pembelajaran Fizik.

Bertitik tolak daripada itu, penggunaan suatu kaedah yang berkesan perlu dilaksanakan dalam pengajaran dan pembelajaran Fizik bagi menyokong peningkatan terhadap kefahaman konsep Fizik murid dalam mempelajari tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik. Tinjauan literatur mendapati bahawa penyelidikan pendidikan Fizik hari ini menyokong perwakilan pelbagai sebagai satu kaedah pengajaran dan pembelajaran Fizik yang berkesan untuk membantu murid memahami sesuatu konsep Fizik dengan lebih baik (David et al., 2017).

Kajian yang dilakukan oleh Lucas dan Lewis (2019) dan Funda Savasci-Acikalin (2019) menyatakan bahawa penggunaan perwakilan pelbagai adalah suatu bentuk bantuan atau bimbingan yang menggunakan perwakilan bagi membantu murid



menyelesaikan masalah Fizik yang serupa. Alexandru Maries (2013) pula berpendapat bahawa perwakilan pelbagai dalam pengajaran dan pembelajaran Fizik merujuk kepada penggunaan suatu konsep fizikal dengan menggunakan kaedah yang berbeza. Contoh-contoh perwakilan pelbagai adalah seperti lukisan, gambar rajah, gambar, graf, piktograf, penjelasan bertulis, jadual, penjelasan bahasa lisan dan bahasa bukan lisan serta ungkapan persamaan Matematik.

Tambahan lagi, penyelidikan pendidikan Fizik kini telah membuktikan bahawa keperluan kritikal untuk guru menggunakan perwakilan pelbagai dalam amalan pengajaran mereka. Beberapa kajian penyelidikan pendidikan Fizik dari luar negara telah berjaya membuktikan bahawa penggunaan perwakilan pelbagai dalam PdPc adalah amat bermakna dan dapat meningkatkan kefahaman murid terhadap sesuatu konsep Fizik (Altan & Arslan, 2014; Cabello et al., 2019; Kohl & Finkelstein, 2008; Mantyla & Hamalainen, 2015; Vinitisky & Galili, 2014).

Namun, dapatan daripada pembacaan terhadap tinjauan literatur, masih terdapat kurang guru yang menggunakan perwakilan pelbagai dalam pengajaran dan pembelajaran Fizik. Kajian yang dilakukan oleh David et al. (2017), mendapati bahawa masih terdapat sebilangan guru yang kurang berkemahiran menggunakan perwakilan dalam pengajaran malah sebilangan besar mereka pula hanya mahir menggunakan satu jenis perwakilan sahaja dalam satu-satu masa PdPc.

Begitu juga dengan dapatan yang diperolehi daripada pembacaan terhadap kajian-kajian lepas menunjukkan bahawa kurangnya bahan atau kit pengajaran dan pembelajaran yang mengkaji tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik yang mengintegrasikan penggunaan perwakilan pelbagai



(Daranee et al., 2020; David et al., 2017). Justeru, kajian ini bertujuan membangunkan sebuah kit pembelajaran yang dapat mengintegrasikan penggunaan perwakilan pelbagai dalam membantu meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik. Dengan cara demikian, guru dan murid yang menggunakan kit ini secara eksplisitnya dapat menggunakan perwakilan pelbagai pada sepanjang proses PdPc tersebut berlangsung.

Kit yang diberi nama *Mathematics-Physics Linear Equation Colour Table* (M-PECT) dalam kajian ini mengaplikasikan empat jenis perwakilan pelbagai iaitu:

- a) Perwakilan persamaan Matematik untuk mengenal pasti hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.
- b) Perwakilan lisan/teks untuk menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.
- c) Perwakilan jadual untuk menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.
- d) Perwakilan graf untuk menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.

Justifikasi bagi keempat-empat jenis perwakilan ini dipilih dalam reka bentuk dan pembangunan kit adalah kerana perwakilan persamaan Matematik, lisan/teks, jadual dan graf merupakan bentuk-bentuk perwakilan yang paling kerap digunakan di dalam buku teks, buku amali, buku kerja murid dan sumber rujukan Fizik yang lain. Keempat-empat perwakilan tersebut juga kerap digunakan sebagai perwakilan dalam pentaksiran dan peperiksaan. Perwakilan persamaan Matematik, lisan/teks, jadual dan



graf juga adalah perwakilan yang ideal dan praktikal bagi menterjemahkan tentang konsep perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.

1.4 Objektif Kajian

Terdapat dua objektif bagi kajian ini iaitu:

- a) Membangunkan sebuah kit M-PECT yang boleh memudah cara pembelajaran tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik dalam kalangan murid Fizik tingkatan empat.
- b) Menentukan kebolegunaan kit M-PECT dari konstruk kebergunaan, mudah digunakan, mudah dipelajari dan kepuasan.

1.5 Persoalan Kajian

Terdapat dua persoalan bagi kajian ini iaitu:

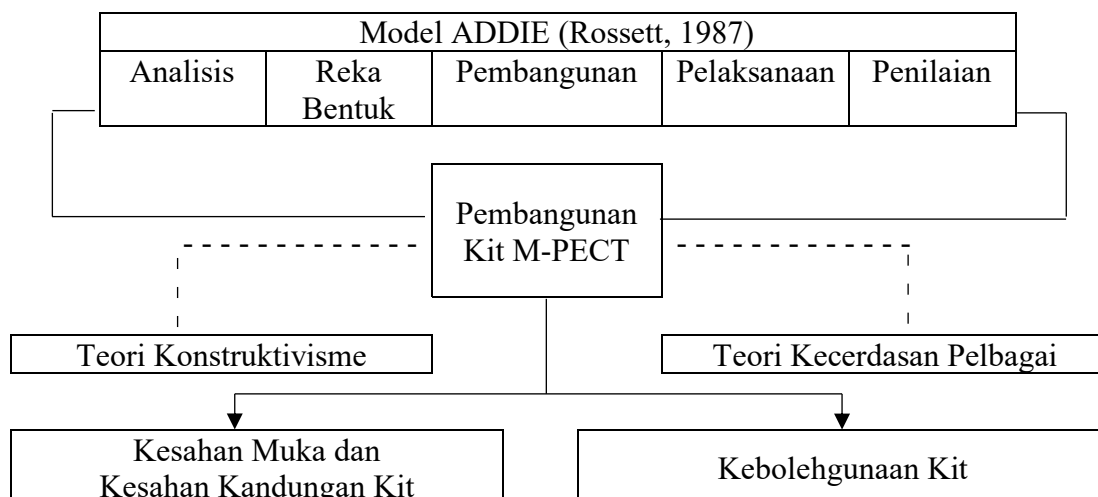
- a) Adakah kit M-PECT mempunyai kesahan muka dan kesahan kandungan yang memuaskan?
- b) Adakah murid bersetuju bahawa kit M-PECT sesuai digunakan dari konstruk kebergunaan, mudah digunakan, mudah dipelajari dan kepuasan?

1.6 Kerangka Kajian

Rajah 1.1 merupakan kerangka kajian yang menjadi dasar kepada proses reka bentuk dan pembangunan kit M-PECT dalam kajian ini.

Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan pembangunan dengan bersandarkan kepada model reka bentuk instruksional *Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate* (ADDIE). Terdapat lima fasa dalam model reka bentuk instruksional ADDIE iaitu fasa analisis (*analyze*), fasa reka bentuk (*design*), fasa pembangunan (*develop*), fasa pelaksanaan (*impliment*) dan fasa penilaian (*evaluate*).

Merujuk kepada Rajah 1.1, pemboleh ubah bebas yang terlibat dalam kajian ini adalah pembangunan kit M-PECT manakala pemboleh ubah yang diukur pada akhir kajian adalah kesahan muka dan kesahan kandungan kit M-PECT serta kebolehgunaan kit M-PECT. Kesahan muka dan kesahan kandungan kit M-PECT telah dinilai oleh tiga orang pakar rujuk yang berbeza manakala kebolehgunaan kit M-PECT pula telah ditentu ukur dengan menggunakan borang soal selidik kebolehgunaan kit M-PECT ke atas 15 orang murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Fizik di sebuah Sekolah Menengah Kebangsaan (SMK) aliran perdana kategori luar bandar di dalam daerah Batang Padang, Perak. Selain itu, terdapat dua jenis teori pembelajaran yang disepadukan dalam reka bentuk penyelidikan pembangunan kit M-PECT ini iaitu teori pembelajaran konstruktivisme dan teori pembelajaran kecerdasan pelbagai.



Petunjuk

----- Teori-teori Pembelajaran

—————> Pemboleh Ubah Yang Diukur Pada Akhir Kajian

Rajah 1.1. Kerangka Kajian

1.7 Definisi Operasional

Terdapat tiga definisi operasional bagi kajian ini iaitu kesahan muka kit, kesahan kandungan kit dan kebolehgunaan kit.

1.7.1 Kesahan Muka Kit

Menurut Noraini (2013), kesahan muka merupakan suatu anggaran sama ada sesuatu ujian kelihatan mengukur kriteria yang ingin diukur. Dalam skop kajian ini, ujian merujuk kepada penilaian ke atas kesahan muka kit M-PECT oleh pakar-pakar rujuk

yang dilantik. Penilaian kesahan muka kit M-PECT diuji dengan menggunakan borang penilaian kesahan muka kit M-PECT yang terdiri daripada enam item. Ujian atau penilaian yang dilakukan ditentukan dengan pernyataan sama ada bersetuju atau tidak bersetuju pada setiap item yang dikemukakan. Kesahan muka kit M-PECT adalah merujuk kepada sejauh mana kit M-PECT yang dibangunkan dapat memenuhi kriteria yang ingin diukur iaitu:

- a) Bahasa yang digunakan mudah difahami.
- b) Bebas daripada kesalahan ejaan.
- c) Saiz tulisan adalah mudah dibaca.
- d) Reka bentuk saiz kit adalah sesuai.
- e) Warna yang digunakan adalah menarik.
- f) Format yang digunakan sesuai dengan kemahiran yang diukur.

1.7.2 Kesahan Kandungan Kit

Menurut Mohd Majid Konting (2004), kesahan kandungan merujuk kepada sejauh mana pengukuran dapat dibuat mewakili aspek kandungan yang diukur. Dalam skop kajian ini, kesahan kandungan merujuk kepada pengukuran terhadap sejauh mana aspek kandungan kit pembelajaran M-PECT dapat meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid tingkatan empat tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik iaitu:

- a) Mengenal pasti hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik melalui penggunaan perwakilan persamaan Matematik.

- b) Menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik melalui penggunaan perwakilan lisan/teks.
- c) Menentukan hubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik melalui penggunaan perwakilan jadual dan perwakilan graf.

1.7.3 Kebolehgunaan Kit

Nielsen (2012) mendefinisikan kebolehgunaan adalah atribut kualiti yang menilai tentang kemudahan antara muka pengguna terhadap sesuatu produk yang digunakan dan juga merujuk kepada kaedah untuk meningkatkan kemudahan penggunaan semasa proses reka bentuk. Terjemahan kebolehgunaan oleh Organisasi Standard Antarabangsa pula mentakrifkan ianya sebagai had ukuran sesuatu produk yang membolehkan pengguna untuk menggunakannya bagi mencapai matlamat tertentu secara berkesan, cekap dan mencapai kepuasan.

Dalam kajian ini, kebolehgunaan kit merujuk kepada empat konstruk kebolehgunaan iaitu kebergunaan, mudah digunakan, mudah dipelajari dan kepuasan. Persepsi terhadap kebolehgunaan kit dapat diukur melalui dapatan data yang telah dianalisis daripada kajian lapangan sebenar. Instrumen yang digunakan dalam kajian lapangan sebenar adalah soal selidik kebolehgunaan kit M-PECT yang telah diadaptasi dan diubah suai daripada instrumen asal borang soal selidik *Usefulness, Satisfaction and Ease of Use (USE) questionnaire* (Lund, 2001).



1.8 Skop Kajian

Kajian ini bertujuan meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid tingkatan empat tentang konsep perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik. Maka dengan itu, kajian ini tertumpu kepada kandungan silibus bagi mata pelajaran Fizik tingkatan empat dan hanya melibatkan persamaan-persamaan Fizik yang linear sahaja. Jadual 1.2 menunjukkan senarai persamaan linear Fizik yang terlibat dalam penyelidikan pembangunan kit M-PECT mengikut standard kandungan DSKP KSSM Fizik tingkatan empat.

Jadual 1.2

Persamaan Linear Fizik yang Terlibat Dalam Kajian Pembangunan Kit M-PECT Mengikut Standard Kandungan DSKP KSSM Fizik Tingkatan Empat

Bil.	Persamaan Linear Fizik	Standard Kandungan
1	$p = mv$	2.5
2	$a = \frac{F}{m}$	2.6
3	$F = mg$	3.1
4	$t = \frac{mc(\Delta\theta)}{P}$	4.2
5	$Q = mc\Delta\theta$	4.2
6	$t = \frac{ml}{P}$	4.3
7	$Q = ml$	4.3
8	$P = \frac{k}{V}$	4.4
9	$V = kT$	4.4
10	$P = kT$	4.4
11	$v = f\lambda$	5.1
12	$x = \frac{D\lambda}{a}$	5.6
13	$v = \frac{c}{\eta}$	6.1
14	$h = \frac{H}{\eta}$	6.1
15	$v = \mu u$	6.3
16	$h_i = mh_o$	6.3





1.9 Limitasi Kajian

Hasil akhir kajian ini adalah untuk mengukur kebolegunaan kit M-PECT dalam kalangan murid Fizik tingkatan empat. Maka, hasil akhir kajian ini tidak dapat digeneralisasikan kepada semua populasi kerana jumlah sampel yang terlibat dalam kajian adalah kecil iaitu hanya 15 orang responden daripada keseluruhan populasi murid tingkatan empat yang mengambil mata pelajaran Fizik di 13 buah SMK di dalam daerah Batang Padang, Perak.

Bilangan sampel kajian yang berskala kecil ini adalah disebabkan oleh pentadbiran kajian lapangan sebenar terpaksa dilaksanakan secara dalam talian akibat pandemik Covid-19 yang sedang melanda negara pada ketika ini. Kesannya, sesi pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka bagi semua murid dan pelajar di pelbagai peringkat institusi pendidikan di seluruh negara telah ditangguhkan dan harus dilaksanakan dalam mod Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR). Pada tahun sepanjang tahun 2021, pemakluman oleh KPM tentang pelaksanaan PdPR bagi peringkat pendidikan sekolah menengah adalah bermula pada 2 Januari hingga 4 April (Kumpulan A) dan 5 April (Kumpulan B) 2021, 11 Mei hingga 29 Ogos (Kumpulan A) dan 30 Ogos (Kumpulan B) 2021 dan 1 September 2021 hingga tamat Perintah Kawalan Pergerakan Fasa 4.0. Rentetan daripada itu, pengkaji telah mengambil langkah inisiatif melaksanakan kajian lapangan sebenar secara dalam talian. Justeru, pengalaman dan aktiviti pembelajaran dengan menggunakan kit M-PECT yang pada asasnya dibangunkan sebagai pembelajaran bersemuka telah diterjemahkan ke dalam bentuk simulasi video. Pentadbiran kutipan data bagi kajian lapangan sebenar juga telah dilaksanakan secara dalam talian dengan menggunakan medium *google form*.





Di samping itu, dapatan data yang diperolehi bagi kajian ini adalah berdasarkan kepada kejujuran jawapan responden ketika menjawab borang soal selidik kebolegunaan kit M-PECT. Respon jawapan bagi setiap item yang diberikan oleh responden juga berkemungkinan turut dipengaruhi oleh faktor-faktor luaran yang tidak dapat dikawal oleh pengkaji seperti kesediaan dan kerelaan responden dalam menjawab soal selidik, sikap dan motivasi, kemudahan peranti dan akses internet di rumah, ketidakfahaman responden dalam memahami dengan jelas setiap item soal selidik yang dikemukakan dan sebagainya.

1.10 Signifikan Kajian

Setiap kajian yang dilakukan pasti mempunyai kepentingan umum dan kepentingan khusus sama ada kepada individu atau kepada pihak-pihak yang tertentu. Kepentingan utama penyelidikan ini kepada murid, guru dan KPM dapat dijelaskan seperti berikut:

1.10.1 Murid

Fokus kajian ini bertujuan untuk meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid tingkatan empat dalam mengenal pasti dan menentukan hubungan serta menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik melalui pengalaman pembelajaran dengan menggunakan kit M-PECT yang mempunyai kesahan yang baik.



1.10.2 Guru

Kepentingan yang diperolehi daripada kajian ini diharap dapat menjadi pemangkin terhadap penjanaaan idea, kreativiti dan inovasi buat para guru dalam usaha untuk membangunkan kit pembelajaran yang bermakna, berguna dan dapat mengintegrasikan penggunaan perwakilan pelbagai dalam PdPc. Hal ini selari dengan hasrat KPM yang mahukan guru-guru mengintegrasikan elemen kreativiti dan inovasi dalam PdPc (KPM, 2018).

1.10.3 Kementerian Pendidikan Malaysia

Dapatan yang diperolehi melalui persepsi pengguna iaitu murid Fizik tingkatan empat terhadap kebolehgunaan kit M-PECT, membolehkan kit M-PECT ini berupaya untuk direplikasi dan seterusnya diaplikasikan penggunaannya ke dalam mata pelajaran lain seperti Kimia, Biologi, Matematik Tambahan, Matematik Moden, Sains Tambahan, Lukisan Kejuruteraan, Sains Komputer, Asas Kejuruteraan, Reka Cipta, Ekonomi Asas dan pelbagai mata pelajaran lain yang saling mempunyai perkaitan tentang konsep perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan.



1.11 Rumusan

Fizik merupakan salah satu mata pelajaran elektif STEM yang mengkaji tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu penyiasatan saintifik. Bagi menguasai konsep Fizik dengan baik, setiap murid perlu mempunyai pengetahuan dan kefahaman yang baik tentang perhubungan antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan Fizik. Bab ini juga membincangkan bahawa terdapat banyak penyelidikan pendidikan Fizik luar negara yang telah berjaya membuktikan bahawa penggunaan perwakilan pelbagai dalam PdPc berupaya meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid dengan baik. Oleh itu, kit M-PECT yang dibangunkan dalam kajian ini yang telah disepadukan dengan penggunaan perwakilan pelbagai seperti perwakilan persamaan Matematik, lisan/teks, jadual dan graf diharap dapat membantu meningkatkan kefahaman konsep Fizik murid dalam mengenal pasti dan menentukan hubungan serta menyatakan hubung kait antara dua pemboleh ubah bagi suatu persamaan linear Fizik.

