



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



upsi

**PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN MODUL
PEMBELAJARAN KENDIRI BERASASKAN
MULTIMEDIA BAGI TOPIK CAHAYA
FIZIK TINGKATAN EMPAT**

KOK KENG HON



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH (PENDIDIKAN FIZIK)**

**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2017



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini memfokus pada pembangunan dan keberkesanan modul pembelajaran sendiri berasaskan multimedia bagi topik Cahaya dalam mata pelajaran Fizik ke atas pelajar Tingkatan Empat MRSM. Reka bentuk kajian ini adalah kajian reka bentuk dan pembangunan modul pembelajaran sendiri berasaskan multimedia. Manakala keberkesanan modul dikaji dengan menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen yang melibatkan 254 orang pelajar MRSM. Teknik persampelan rawak berkelompok digunakan dalam kajian ini. Kajian ini menggunakan set soalan ujian penilaian, borang soal selidik *Group Embedded Figures Test* (GEFT) dan *Maryland Physics Expectations Survey* (MPEX). Hasil kajian rintis menunjukkan bahawa nilai pekali kesahan reka bentuk dan kandungan serta nilai kebolehpercayaan *Cronbach's Alpha* untuk modul ini ialah 0.99, 0.99 dan 0.802. Hasil dapatan dianalisis menggunakan ujian statistik inferensi ANCOVA, ANOVA sehala dan Wilcoxon T. Keputusan analisis ujian ANCOVA menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor pencapaian pelajar daripada kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen selepas mengawal faktor gaya kognitif. Manakala keputusan analisis ujian ANOVA sehala pula menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor pencapaian pelajar yang mempunyai gaya kognitif bebas medan, pertengahan medan dan bersandar medan. Analisis ujian Wilcoxon T pula menunjukkan bahawa modul ini tidak memberi kesan yang signifikan dalam jangkaan pelajar terhadap Fizik. Kesimpulannya, modul pembelajaran sendiri berasaskan multimedia bagi topik Cahaya dalam mata pelajaran Fizik yang dibangunkan berkesan dalam meningkatkan pencapaian pelajar walaupun pelajar mempunyai gaya kognitif yang berbeza. Namun, modul tersebut tidak memberi kesan menggalakkan yang signifikan dalam jangkaan pelajar terhadap mata pelajaran Fizik. Implikasinya, modul yang dibina menggunakan perisian sumber percuma ini boleh digunakan sebagai persediaan awal sebelum proses pembelajaran dan pemudah cara (PdPc) dijalankan bagi topik Cahaya mata pelajaran Fizik dan ianya juga sesuai digunakan sebagai bahan ulang kaji.





DEVELOPMENT AND EFFECTIVENESS EVALUATION OF SELF-STUDY MULTIMEDIA MODULE FOR THE TOPIC LIGHT IN FORM FOUR PHYSICS

ABSTRACT

This research focuses on the construction and evaluation of the effectiveness of self-study multimedia module for the topic Light in the Physics subject for upper secondary Form Four MRSM students. The development of the self-study multimedia module was based on design and development research. The evaluation of the module was based on the quasi-experimental design with the voluntary involvement of 254 MRSM students. Cluster sampling was used in this research. This research also used evaluation test set, Group Embedded Figures Test (GEFT) and Maryland Physics Expectations Survey (MPEX). Results from the pilot test showed that the content validity ratio for the content and construct validity, and the Cronbach's Alpha for the reliability of the module were 0.99, 0.99 and 0.802 respectively. Data obtained were analyzed using inferential statistics such as ANCOVA, one-way ANOVA and Wilcoxon signed-rank test. The ANCOVA statistical test results showed that there was a significant difference in the mean score achievement between the control and experimental groups by controlling the cognitive styles factor. Despite that, the one-way ANOVA test results showed that there was no significant difference between independent field, mixed field and dependent field students. Wilcoxon signed-rank test results showed that overall there was no significant difference in students' expectations toward Physics. As a conclusion, the developed self-study multimedia module for the topic Light in the Physics subject improved students' achievements even with different cognitive styles. However, it did not improve the overall favorable responses from the students toward Physics. The implications of this research are such that this module developed from open source and freeware can be used for self-study as preparation before learning and facilitating (PdPc) session for the topic Light in Physics and as a source for revision.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xvi
SENARAI SINGKATAN	xviii

SENARAI LAMPIRAN

xx

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Kajian	1
1.2	Penyataan Masalah	6
1.3	Objektif Kajian	9
1.4	Persoalan Kajian	10
1.5	Hipotesis Kajian	13
1.6	Kerangka Kajian	16
1.7	Kepentingan Kajian	19
1.7.1	Pelajar MRSM	19
1.7.2	Pihak Guru MRSM	20
1.7.3	Pihak Bahagian Pendidikan Menengah MARA	21

1.8	Batasan Kajian	21
1.9	Definisi Operasional	22
1.9.1	Keberkesanan	23
1.9.2	Pencapaian	23
1.9.3	Modul Pembelajaran Kendiri	24
1.9.3.1	Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	25
1.9.3.2	Modul Pembelajaran Kendiri MRSM	26
1.9.4	Gaya Kognitif Pelajar	26
1.9.5	Jangkaan Pelajar Terhadap Fizik	27
1.10	Skop Tesis	28
1.11	Rumusan	29

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	30
2.2	Teori Pembelajaran	31
2.2.1	Teori Behaviourisme	31
2.2.1.1	Teori Pembelajaran Sosial	34
2.2.2	Teori Kognitivisme	35
2.2.2.1	Teori Beban Kognitif	42
2.2.2.2	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	43
2.2.2.3	Taksonomi Bloom Untuk Domain Kognitif	49
2.2.3	Teori Konstruktivisme	50
2.2.3.1	Teori Perubahan Konseptual	51
2.3	Modul Pembelajaran Kendiri	52

2.3.1	Model Reka Bentuk Pembinaan Modul Sidek dan Jamaludin	54
2.3.2	Tujuh Prinsip Reka Bentuk Animasi Dalam Multimedia	59
2.3.3	Sembilan Elemen Instruksi Gagné	61
2.3.4	Penggunaan Multimedia dalam Pembelajaran	63
2.3.5	Kajian Lepas Berkaitan Aplikasi Demostrasi Dalam Pembelajaran	65
2.4	Gaya Kognitif Pelajar	67
2.4.1	Pengaruh Gaya Kognitif Ke Atas Pencapaian Pelajar	67
2.4.2	Kesan Penggunaan Modul Ke Atas Gaya Kognitif	68
2.5	Jangkaan Pelajar Terhadap Fizik	69
2.5.1	Kesan Penggunaan Modul Ke Atas Jangkaan Pelajar Terhadap Fizik	71

BAB 3 PEMBANGUNAN MODUL PEMBELAJARAN KENDIRI

3.1	Pengenalan	74
3.2	Model Reka Bentuk Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri	75
3.2.1	Pembinaan Matlamat	75
3.2.2	Mengenal Pasti Teori, Rasional, Konsep dan Sasaran	76
3.2.3	Kajian Keperluan	77
3.2.4	Menetapkan Objektif dan Pemilihan Isi Kandungan	79
3.2.5	Pemilihan Strategi dan Logistik	82
3.2.6	Pemilihan Media	82
3.2.7	Menyatukan Draf dan Membangunkan Modul	83

3.2.7.1	Pembinaan Animasi	84
3.2.7.2	Rakaman Aktiviti Sains Sebenar dan Demonstrasi Eksperimen	86
3.2.7.3	Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	87
3.2.8	Kajian Rintis Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	95
3.2.8.1	Kesahan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	95
3.2.8.2	Kebolehpercayaan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	97
3.2.9	Menilai Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	97
3.3	Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	98
3.3.1	Komponen Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	98
3.3.1.1	Video Pembelajaran Kendiri	98
3.3.1.2	Buku Kerja	104
3.3.2	Elemen Multimedia dalam Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	104
3.3.3	Kaedah Capaian Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	107
3.4	Rumusan	108

BAB 4 METODOLOGI KAJIAN

4.1	Pengenalan	109
4.2	Reka Bentuk Kajian	110
4.3	Populasi Dan Sampel Kajian	111
4.4	Instrumen Kajian	112

4.4.1	Set Soalan Ujian Penilaian	112
4.4.2	Borang Soal Selidik Group Embedded Figures Test	115
4.4.3	Borang Soal Selidik Maryland Physics Expectation Survey	115
4.5	Kesahan Dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	117
4.5.1	Kesahan Instrumen Kajian	118
4.5.2	Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	119
4.6	Kajian Rintis	120
4.7	Prosedur Pengumpulan Data Kajian	121
4.8	Prosedur Penganalisisan Data Kajian	124
4.8.1	Analisis Statistik Deskriptif	124
4.8.2	Analisis Statistik Inferensi	124

BAB 5 ANALISIS DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	130
5.2	Maklumat Responden Kajian	131
5.3	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Pencapaian Pelajar	131
5.3.1	Hipotesis 1	132
5.3.2	Hipotesis 2	135
5.4	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Pencapaian Pelajar Yang Berbeza Gaya Kognitif	138
5.4.1	Hipotesis 3	139
5.4.2	Hipotesis 4	141

5.4.3	Hipotesis 5	143
5.4.4	Hipotesis 6	145
5.5	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Jangkaan Pelajar Terhadap Fizik	149
5.5.1	Hipotesis 7	149
5.5.2	Hipotesis 8	151
5.5.3	Hipotesis 9	153
5.5.4	Hipotesis 10	156
5.5.5	Hipotesis 11	158
5.5.6	Hipotesis 12	160
5.5.7	Hipotesis 13	162
5.5.8	Analisis Pilihan Responden untuk Item Borang Soal Selidik MPEX	164

5.6 Rumusan

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

6.1	Pengenalan	172
6.2	Perbincangan Hasil Dapatan kajian	172
6.2.1.	Pembangunan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	173
6.2.2	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Pencapaian Pelajar	175
6.2.3	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Pencapaian Pelajar Yang Berbeza Gaya Kognitif	178



6.2.4	Keberkesanan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia Terhadap Jangkaan Pelajar Dalam Fizik	181
6.3	Kesimpulan Kajian	186
6.4	Implikasi Kajian	187
6.5	Kelebihan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	188
6.6	Kekurangan Modul Pembelajaran Kendiri Berasaskan Multimedia	190
6.7	Cadangan Kajian Lanjutan	191
	RUJUKAN	193
	LAMPIRAN	209





SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Purata skor Malaysia dalam TIMSS bagi mata pelajaran Matematik dan Sains.	3
1.2	Purata skor Malaysia bagi PISA untuk literasi Matematik, Sains dan Bacaan.	4
2.1	Situasi dan kaedah pengurangan beban kognitif melampau dalam instruksi multimedia.	46
2.2	Penerangan setiap kategori domain kognitif dalam taksonomi Bloom.	49
2.3	Sembilan elemen instruksi Gagné.	61
3.1	Objektif dan hasil pembelajaran.	80
3.2	Aplikasi tujuh prinsip reka bentuk animasi dalam multimedia untuk membina animasi yang diperlukan dalam kajian ini.	84
3.3	Kandungan buku kerja.	94
4.1	Reka bentuk kuasi-eksperimental dengan faktorial 3×2	110
4.2	Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) untuk set soalan ujian penilaian.	114
4.3	Skala pemarkahan borang soal selidik GEFT.	115
4.4	Taburan soalan berdasarkan dimensi dalam borang soal selidik MPEX.	116
4.5	Penerangan untuk nilai skala Likert bagi item soal selidik MPEX.	117
4.6	Penerangan untuk setiap julat nilai pekali kebolehpercayaan Cronbach's Alpha.	120
4.7	Padanan hipotesis kajian dengan analisis statistik inferensi.	125
5.1	Maklumat responden kajian mengikut kumpulan.	131





5.2	Analisis statistik deskriptif bagi skor ujian penilaian pra untuk kedua-dua kumpulan.	133
5.3	Analisis ujian ANCOVA bagi skor ujian penilaian pra untuk kedua-dua kumpulan.	134
5.4	Ujian perbandingan pasangan bagi skor ujian penilaian pra antara kedua-dua kumpulan.	135
5.5	Analisis statistik deskriptif bagi skor pencapaian untuk kedua-dua kumpulan.	136
5.6	Analisis ujian ANCOVA bagi skor pencapaian untuk kedua-dua kumpulan.	137
5.7	Ujian perbandingan pasangan bagi skor pencapaian antara kedua-dua kumpulan.	138
5.8	Analisis statistik deskriptif dan inferensi bagi skor pencapaian untuk pelajar kedua-dua kumpulan yang mempunyai gaya kognitif bersandar medan.	140
5.9	Analisis statistik deskriptif dan inferensi bagi skor pencapaian untuk pelajar kedua-dua kumpulan yang mempunyai gaya kognitif pertengahan medan.	142
5.10	Analisis statistik deskriptif dan inferensi bagi skor pencapaian untuk pelajar kedua-dua kumpulan yang mempunyai gaya kognitif bebas medan.	144
5.11	Analisis statistik deskriptif bagi skor pencapaian antara pelajar yang mempunyai tiga gaya kognitif yang berbeza.	146
5.12	Analisis ujian ANOVA sehalu bagi skor pencapaian antara pelajar yang mempunyai tiga gaya kognitif berbeza.	147
5.13	Ujian perbandingan pasangan bagi skor pencapaian antara pelajar yang mempunyai tiga gaya kognitif berbeza.	148
5.14	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik secara keseluruhan.	150
5.15	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik secara keseluruhan.	151





5.16	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi ketakbersandaran.	152
5.17	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi ketakbersandaran.	153
5.18	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi koheren.	154
5.19	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi koheren.	155
5.20	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi konsep.	156
5.21	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi konsep.	157
5.22	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi hubung kait dengan realiti.	159
5.23	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi hubung kait dengan realiti.	160
5.24	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi hubung kait dengan Matematik.	161
5.25	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi hubung kait dengan Matematik.	162
5.26	Analisis statistik deskriptif bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi usaha.	163
5.27	Analisis ujian statistik Wilcoxon T bagi jangkaan pelajar terhadap Fizik untuk dimensi usaha.	164
5.28	Analisis pilihan responden untuk item borang soal selidik MPEX bagi ujian pra dan ujian pasca.	165
5.29	Ringkasan tentang dapatan kajian untuk setiap objektif kajian.	168



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka kajian.	18
2.1 Sistem Pemprosesan Maklumat (Shiffrin dan Atkinson, 1969).	37
2.2 Empat bahagian dalam memori bekerja (Baddeley, 2000).	38
2.3 Aplikasi Sistem Pemprosesan Maklumat untuk pembangunan VPK.	41
2.4 Model bagi teori kognitif pembelajaran multimedia (Mayer & Moreno, 2003).	45
2.5 Model reka bentuk pembangunan modul Sidek & Jamaludin (2005).	58
3.1 Animasi dibina dengan menggunakan perisian Microsoft PowerPoint 2016.	85
3.2 Paparan antaramuka perisian CamStudio-Recorder.	85
3.3 Video aktiviti Sains sebenar dan demonstrasi eksperimen yang dibangunkan terdiri daripada tiga jenis video iaitu video (a) satu frem, (b) dua frem dan (c) tiga frem.	86
3.4 Elemen yang terdapat dalam VPK berdasarkan sembilan elemen instruksi Gagné.	90
3.5 VPK disunting dengan menggunakan perisian VSDC Free Video Editor.	92
3.6 VPK disunting dengan menggunakan laman sesawang Youtube.	93
3.7 VPK dipaut ke laman sesawang Blendspace.	93
3.8 Video instruksi yang dibangunkan mempunyai tiga elemen utama iaitu (a) slaid penerangan, (b) animasi dan (c) demonstrasi aktiviti Sains sebenar.	99
3.9 Video rakaman demonstrasi eksperimen yang terdapat dalam MPK berasaskan multimedia terdiri daripada video (a) pantulan cahaya, (b) ciri imej yang dihasilkan oleh cermin melengkung, (c) pembiasan cahaya dan (d) pantulan dalam penuh.	100



3.10	Setiap video rakaman demonstrasi eksperimen mengandungi (a) tujuan eksperimen, (b) pemboleh ubah yang terlibat, (c) bahan dan radas yang digunakan, (d) prosedur menjalankan eksperimen, (e) analisis data dan (f) kesimpulan.	101
3.11	Video latihan yang dibangunkan mempunyai tiga elemen utama iaitu (a) slaid soalan, (b) maklum balas positif dan (c) maklum balas negatif.	103
3.12	Contoh paparan yang mengandungi elemen teks dan grafik yang terdapat dalam MPK berasaskan multimedia.	105
3.13	Animasi yang terdapat dalam MPK berasaskan multimedia terdiri daripada (a) animasi 2D, dan (b) Animasi 3D.	106
3.14	Contoh video yang terdapat dalam MPK yang dibangunkan.	107
3.15	Paparan laman sesawang Blendspace yang mengandungi MPK yang dibangunkan.	108
4.1	Prosedur pengumpulan data kajian.	123





SENARAI SINGKATAN

ABM	Alat Bantu Mengajar
AIM	Agensi Inovasi Malaysia
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
AVI	<i>Audio Video Interleaved</i>
BBM	Bahan Bantu Mengajar
CD-ROM	<i>Compact Disc Read-Only Memory</i>
CLASS	<i>Colorado Learning Attitudes about Science Survey</i>
CMS	<i>Content Management System</i>
DVD	<i>Digital Versatile (Video) Disc</i>
EBAPS	<i>Epistemological Beliefs Assessment for Physical Science</i>
FPK	Falsafah Pendidikan Kebangsaan
HEBAT	Hayati Eksplorasi Berfikir Aras Tinggi
HSP	Huraian Sukatan Pelajaran
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
IEA	<i>International Association for the Evaluation of Educational Achievement</i>
IMMS	<i>Instructional Materials Motivation Survey</i>
JPD	Jabatan Pendidikan Daerah
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KE	Kumpulan Eksperimen
KK	Kumpulan Kawalan
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
LCMS	<i>Learning Content Management System</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
MARA	Majlis Amanah Rakyat
MATA	<i>Multi-Frames Assisted Teaching Approach</i>





MPEX	<i>Maryland Physics Expectation Survey</i>
MPK	Modul Pembelajaran Kendiri
MRSM	Maktab Rendah Sains MARA
OECD	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i>
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPc	Pembelajaran dan Pemudahcaraan
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
SP	Sukatan Pelajaran
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
VAMM	<i>Visual-Audio Multimedia Module</i>
VATA	<i>Visualization Assisted Teaching Approach</i>
VPK	Video Pembelajaran Kendiri



**SENARAI LAMPIRAN****Muka Surat**

A	Surat Permohonan Kebenaran Menjalankan Kajian Di MRSM	215
B	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian Di MRSM	216
C	Borang Soal Selidik Penilaian Kesahan Kandungan	218
D	Borang Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul	230
E	VAMM Worksheet	233
F	Ujian Penilaian (Ujian Pra)	247
G	Ujian Penilaian (Ujian Pasca)	258
H	Group Embedded Figures Test	269
I	Maryland Physics Expectations Survey	271
J	Ujian ANOVA Sehala Untuk Skor PT3 Mata Pelajaran Sains	274
K	Ujian Normaliti	275
L	Data SPSS	277





BAB 1

PENDAHULUAN



Pendidikan merupakan satu daripada asas pembangunan sesebuah negara. Pembangunan dan penambahbaikan sama ada dalam bentuk pedagogi, instrumen, teknologi, e-pembelajaran, teori-teori pembelajaran dalam bidang pendidikan mampu meningkatkan kualiti sistem pendidikan negara. Laporan Jawatankuasa Kabinet Mengkaji Dasar Pelaksanaan Pelajaran (1979) menyatakan bahawa pendidikan di Malaysia menekankan pembangunan insan secara menyeluruh dan seimbang seperti yang tertera dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK). Penekanan ini telah diselaraskan dalam perancangan pendidikan yang digubal sehingga kini seperti Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). KSSM merupakan hasil semakan semula Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) supaya kurikulum pendidikan di Malaysia selari dengan perkembangan teknologi maklumat pada abad ke-





21. Oleh itu, KSSM menggalakkan penggunaan teknologi dalam sesi pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dalam usaha untuk meningkatkan penguasaan pelajar terhadap Sains, Matematik dan Teknologi seperti penggunaan alat bantu mengajar (ABM) dan bahan bantu mengajar (BBM) yang berasaskan teknologi. Di samping itu, KSSM juga menggalakkan sesi PdPc yang berpusatkan pelajar.

Program *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang dianjurkan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) bertujuan untuk mendapat maklumat berkenaan input, proses dan output pendidikan bagi negara-negara yang menyertainya serta membandingkan hasil pencapaian tersebut dalam kalangan negara yang menyertainya (Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012). Malaysia menyertai TIMSS sejak tahun 1999 yang melibatkan pelajar



Tahun Empat dan Tingkatan Dua. Berdasarkan Jadual 1.1, purata skor Malaysia tidak konsisten untuk mata pelajaran Matematik dan Sains dari tahun 1999 hingga 2011. Meskipun purata skor Malaysia bagi TIMSS mencatat peningkatan untuk mata pelajaran Matematik dan Sains pada tahun 2015, namun purata pencapaian Malaysia dalam TIMSS pada tahun 2015 masih kurang daripada purata pencapaian antarabangsa iaitu pada paras 500.





Jadual 1.1

Purata skor Malaysia dalam TIMSS bagi mata pelajaran Matematik dan Sains.

Tahun	Purata Skor	
	Matematik	Sains
1999	519	492
2003	508	510
2007	474	471
2011	440	426
2015	465	471

Sumber: Diadaptasi dari <http://timssandpirls.bc.edu/index.html>

Programme for International Student Assessment (PISA) yang dianjurkan oleh



Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) pula merupakan

sebuah program antarabangsa yang bertujuan untuk menilai sistem pendidikan negara.

PISA dijalankan untuk mengukur bagaimana pelajar mengaplikasikan pengetahuan dan

kemahiran yang diperoleh dalam pelbagai situasi kehidupan sebenar. Terdapat tiga

elemen utama yang diuji dalam PISA iaitu literasi Matematik, Sains dan Bacaan. PISA

disertai oleh Malaysia pada tahun 2009 dan 2012 yang melibatkan pelajar berumur lima

belas tahun. Berdasarkan Jadual 1.2, purata skor Malaysia untuk tahun 2009, 2012 dan

2015 tidak konsisten dalam literasi Matematik, Sains dan Bacaan kurang daripada

purata skor antarabangsa. Selain itu, keputusan PISA juga melaporkan bahawa secara

umumnya penguasaan kemahiran membaca golongan perempuan lebih efisien

berbanding golongan lelaki.



Jadual 1.2

Purata skor Malaysia bagi PISA untuk literasi Matematik, Sains dan Bacaan.

Tahun	Purata Skor		
	Matematik	Sains	Bacaan
2009	404	422	414
2012	421	420	398
2015	446	443	431

Sumber: Diadaptasi dari <https://www.oecd.org/pisa/data/>

Kepesatan perkembangan ICT di seluruh dunia mendorong perubahan peranan guru dalam sistem pendidikan daripada pembekal maklumat atau sumber rujukan kepada fasilitator. Hal ini demikian kerana setiap pelajar mempunyai konsep alternatif tentang sesuatu topik yang dipelajari. Maka, guru perlu memastikan bahawa pelajar menyedari perkara tersebut dan mereka sendiri perlu membetulkan konsep tersebut agar selari dengan konsep sebenar. Dengan demikian, pelajar perlu membuat persediaan sebelum mempelajari sesuatu topik baharu (Paturusi, Chisaki & Usagawa, 2015).

Namun demikian, kebanyakan pelajar hanya mempunyai pilihan yang terhad sama ada sebagai persediaan untuk kelas akan datang mahupun mengulang kaji pelajaran ketika sesi pembelajaran sendiri seperti buku rujukan dan modul yang disediakan oleh pihak sekolah. Akan tetapi, buku rujukan atau modul yang disediakan tidak mampu menarik minat pelajar untuk mempelajari sesuatu mata pelajaran (Rockinson-Szapkiw, Holder & Dunn, 2011). Hal ini demikian kerana pelajar pada masa kini lebih menggemari pembelajaran yang interaktif seperti pembelajaran berbantuan komputer kerana mereka telah didedahkan dengan penggunaan komputer



sejak kecil. Oleh itu, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dilancarkan bertujuan untuk meningkatkan kualiti pendidikan Sains dengan menekankan penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi atau *Information and Communication Technology* (ICT) dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP). Hal ini demikian kerana penggunaan ICT dalam kalangan guru dapat meningkatkan minat dan motivasi dalam pelajar (Keller, 2008).

Meskipun terdapat beberapa laman sesawang yang sesuai untuk dijadikan rujukan semasa sesi pembelajaran sendiri bagi mata pelajaran Sains seperti *Khan Academy* dan *The Physics Classroom*, namun pelajar mungkin sukar untuk memahami sesuatu topik dengan menyeluruh kerana kandungan dalam laman sesawang tersebut tidak disediakan berdasarkan sukatan pelajaran (SP) sekolah menengah di Malaysia



(Welty, 2007). Maka, guru perlu membangunkan sendiri modul pembelajaran sendiri (MPK) berasaskan multimedia agar sesuai dengan gaya pembelajaran pelajar dan mempunyai kandungan selari dengan SP sekolah menengah di Malaysia. Sehubungan dengan itu, para guru digalakkan untuk menggunakan perisian sumber terbuka dan percuma bagi membangunkan modul tersebut kerana perisian-perisian tersebut mesra pengguna dan guru dapat menguasai cara penggunaan perisian tersebut dalam masa yang singkat. Menurut Hayes (2009), terdapat banyak perisian sumber terbuka dan percuma yang berkualiti serta pelbagai fungsinya boleh didapati secara atas talian.

Oleh itu, satu kajian perlu dijalankan untuk membangunkan MPK berasaskan multimedia dengan menggunakan perisian sumber terbuka dan percuma. MPK yang dibangunkan juga diharapkan dapat membantu menarik minat pelajar untuk





mempelajari mata pelajaran Sains dan meningkatkan tahap kefahaman pelajar dalam mata pelajaran tersebut.

1.2 Penyataan Masalah

Perkembangan pesat yang berlaku dalam bidang pendidikan telah mengubah peranan guru dalam sistem pendidikan daripada pembekal maklumat ataupun sumber rujukan kepada pemudah cara (Pehmer, Gröschner & Seidel, 2015). Tambahan pula, aktiviti PdPc untuk abad ke-21 menggalakkan pembelajaran sendiri bagi memastikan pelajar membina sendiri pengetahuan baharu berkaitan dengan topik atau konsep yang dipelajari. Oleh itu, kebanyakan guru menyediakan sendiri modul sebagai BBM atau bahan ulang kaji untuk membantu pelajar memahami topik atau konsep tersebut. Antara faktor yang harus diambil kira dalam penyediaan MPK ini adalah seperti rangsangan dan ketepuan deria pelajar, topik yang ingin dibangunkan, gaya kognitif pelajar dan jangkaan pelajar terhadap mata pelajaran tersebut.

Kebanyakan sekolah membekalkan modul dalam bentuk bahan bercetak kepada pelajar. Oleh itu, kandungan modul tersebut terhad kepada gambar dan rajah statik untuk menjelaskan sesuatu fenomena (Ryoo & Linn, 2012) yang hanya merangsang deria penglihatan. Pembelajaran yang hanya memanfaatkan satu deria boleh memudaratkan lagi kefahaman terhadap kandungan pembelajaran (Mroueh, Marcheret & Goel, 2015) kerana salur visual menjadi tepu (Mayer & Moreno, 2003). Pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah berkolaborasi dengan Universiti Sheffield Hallam bagi menghasilkan modul multimedia Hayati Eksplorasi Berfikir

