

PEMBANGUNAN MANUAL DAN VIDEO AMALI DALAM BIOLOGI
TINGKATAN 4 MELALUI 'E-PEMBELAJARAN' BAGI TOPIK ENZIM

PRIYASHINI A/P LETCHUMANAN

LAPORAN KERTAS PROJEK DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MOD KERJA
KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021

PENGAKUAN

UPSI/IPS-3/BO.32
Pind : 00 m/s: 1/1

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

☒
☐
☐
☐

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 22 (hari bulan) Jun (bulan) 2021.

i. Perakuan pelajar :

Saya, Priyashini a/p Letchumanan CM20191000013 (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk pembangunan manual dan video amali dalam biologi tingkatan 4 melalui e-pembelajaran bagi topik enzim.

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 sejelasnya dan secukupnya

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, Assoc. Prof. Dr. Haniza Hanim Mohd Zain (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk pembangunan manual dan video amali dalam biologi tingkatan 4 melalui e-pembelajaran bagi topik enzim.

(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 (Biologi) (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

22/6/2021

Tarikh

ASSOC. PROF. DR. HANIZA HANIM MOHD ZAIN
Dean
Faculty of Science and Mathematics
Sultan Idris Education University
Tandatangan Penyelia

UPSI/IPS-3/BO 31
Pind.: 01 m/s:1/1
**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**
**BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS/DISERTASI/LAPORAN KERTAS PROJEK
DECLARATION OF THESIS/DISSERTATION/PROJECT PAPER FORM**

Tajuk / Title: _____

No. Matrik / Matric's No.: _____

Saya / I: _____

(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: _____

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

Saya amat bersyukur kepada tuhan kerana memberi kekuatan dan kesabaran untuk menyiapkan kertas projek ini.

Saya mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada Prof Dr. Haniza Hanim Mohd Zain. Sebagai penyelia yang telah banyak memberi nasihat, bimbingan, tunjuk ajar, cadangan dan juga sepanjang saya menjalankan kajian sehingga tesis ini dapat disiapkan. Beliau sentiasa sedia membantu saya pada bila-bila masa sahaja. Saya amat beruntung untuk mendapat beliau sebagai penyelia saya.

 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my  Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah  PustakaTBainun  ptbupsi

Saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Univerisiti Pendidikan Sultan Idris, kerana telah memberi peluang kepada saya melanjutkan pelajaran. Saya juga ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada warga Sekolah Menengah Kebangsaan Bukit Sentosa. Pengetua, guru-guru biologi serta kerani kerana telah memberikan sokongan dan kerjasama yang tidak terhingga dalam membantu saya melakukan kajian walaupun pada masa pandemik.

Penghargaan yang tidak terhingga ditujukan kepada ibu saya, G.Kumuthavalli atas pengertian, pengorbanan dan dorongan yang diberikan. Ibu saya sentiasa memberi sokongan dan menasihati saya supaya tidak berputus asa. Terima kasih kepada rakan saya yang membantu dalam kajian ini.



ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada masa kini secara pesat, terutama perkembangan dalam multimedia telah memberikan laluan kepada e-pembelajaran. Makmal di sekolah sering menghadapi masalah seperti radas makmal yang tidak mencukupi atau bahan kimia yang sudah melepasi tarikh luput, makmal yang sesak dan juga bilangan guru sains dan teknologi yang tidak mencukupi. Ini bermakna pembangunan manual dan video amali yang berkualiti perlu dihasilkan supaya dapat melaksanakan pengajaran dan pembelajaran dengan lancar. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan manual dan video amali dalam biologi tingkatan empat bagi topik enzim. Kajian ini turut menentukan nilai kesahan, kebolehpercayaan dan kebolehgunaan manual dan video amali yang dibangunkan. Manual dan video amali dibangunkan berdasarkan Model ADDIE dan reka bentuknya berasaskan model Dick and Reiser. Tiga orang pakar guru biologi telah dilantik untuk menilai kesahan kandungan manual dan video amali. Seramai 50 orang pelajar tingkatan empat yang mengambil subjek biologi dari sekolah menengah kebangsaan di Hulu Selangor digunakan sebagai sampel kajian untuk melihat kebolehgunaan manual dan video amali. Instrumen kajian yang digunakan ialah soal selidik yang menggunakan skala likert dan mengandungi 20 items. Hasil data analisis kajian menunjukkan nilai pekali kesahan kandungan manual dan video amali ialah 0.83 dan nilai pekali kebolehpercayaan Cronbach Alpha ialah 0.84. Dapatan kajian menunjukkan nilai min untuk reka bentuk manual dan video amali ialah 4.80 (SP = 0.22) dan untuk kebolehgunaan pula ialah 4.50 (SP = 0.33). Kesimpulannya, manual dan video amali mempunyai nilai kesahan kandungan dan kebolehpercayaan yang tinggi serta nilai min yang tinggi untuk kebolehgunaannya. Implikasinya, manual dan video amali ini sesuai digunakan sebagai bahan e-pembelajaran.





DEVELOPMENT OF PRACTICAL MANUAL AND VIDEO IN FORM FOUR BIOLOGY THROUGH E-LEARNING FOR ENZYME TOPIC

ABSTRACT

Development in technology in this era, especially developments in multimedia has provided new ways for e-learning. School labs are available for students to learn practical work but some of the problems that are often encountered in the laboratory are inadequate laboratory apparatus or chemicals that have exceeded the expiry date, crowded laboratories and inadequate number of science teachers. This means that the development of quality manuals and video for practical should be generated to be able to perform the teaching and learning. The purpose of this study is to develop practical manual and videos in biology form four in enzyme topic. Purpose of study is also to determine the validity, reliability and the usability of practical manual and video designed. Practical manuals and videos are developed based on the ADDIE model and the content is designed based on Dick and Reiser model. Three biology teachers were appointed to validate the practical manual and videos. Sample used were total of 50 form four students who take the biology subject from the Higher Secondary School in Hulu Selangor are used to see the usability of the manual and video practical. The research instrument used is a questionnaire using likert scale and contains 20 items. The results of the study shows that the validity of the practical manual and the video is 0.83 and the value of the reliability coefficient of Cronbach Alpha is 0.84. The findings show that the mean value for designed practical manual and video is 4.80 (SP = 0.22) and for usability is 4.50 (SP = 0.33). In conclusion, practical manuals and videos have high value of validity and reliability values and high mean value for their usability. The implication, manual and video of this practical is suitable to used as an e-learning material.





KANDUNGAN

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	ivv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xvii
SENARAI LAMPIRAN	xvii
BAB 1	
Pengenalan	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	5
1.3 Pernyataan Masalah	9
1.4 Tujuan Kajian	11
1.5 Objektif Kajian	11
1.6 Persoalan Kajian	12
1.7 Hipotesis Kajian	12
1.8 Kepentingan Kajian	13
1.9 Definisi Operasi	14
1.10 Kerangka Konsep Kajian	16
1.11 Batasan Kajian	19
1.12 Penutup	19
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR	20
2.1 Pengenalan	20
2.2 Pembelajaran Elektronik (<i>E-learning</i>)	21
2.3 Perkembangan e-pembelajaran(<i>e-learning</i>) di Malaysia	22
2.4 Google Classroom	25



2.5	Pernyataan masalah di makmal	26
2.6	Kajian lepas penggunaan e-pembelajaran dalam biologi	28
2.7	Manual dan video sebagai alat kognitif	29
2.8	Spesifikasi Kurikulum Biologi	31
2.8.1	Pencapaian pelajar dalam subjek Biologi	33
2.8.2	Topik Enzim	34
2.9	Kajian lepas	34
2.10	Model Dick and Reiser	37
2.11	Penutup	37

BAB 3 METODOLOGI **38**

3.1	Pengenalan	38
3.3	Sampel Kajian	40
3.4	Prosedur Penyelidikan	41
3.5	Instrumen Kajian	42
3.5.1	Pembahagian item soal selidik	42
3.6	Method Pengumpulan data	46
3.7	Kaedah Analisis Data	47
3.8	Pembangunan Manual Dan Video	48
3.9	Prosedur Pembangunan Manual Dan Video	49
3.9.1	Fasa Analisis	52
3.9.2	Fasa Reka Bentuk (<i>Design</i>)	53
3.9.2.1	Pembentukan Matlamat dan Objektif	53
3.9.2.2	Topik Amali Pembelajaran	53
3.9.2.3	Mengatur Aktiviti Pembelajaran	54
3.9.2.5	Penilaian dalam Manual dan Video Amali	54
3.9.3	Fasa Pembangunan (<i>Develop</i>)	55
3.9.3.1	Perisian Moovly	55
3.9.3.2	Perisian Animaker	56
3.9.4	Fasa Perlaksanaan (<i>Implementation</i>)	57
3.9.5	Fasa Penilaian (<i>Evaluate</i>)	58
3.10	Model Dick And Resier Dalam Reka Bentuk Manual Dan Video Amali	58
3.10.2	Matlamat	59
3.10.3	Objektif	59

3.10.4	Pengenalan Bab	60
3.10.5	Bahan dan Radas	61
3.10.6	Prosedur amali	62
3.10.7	Penilaian Formatif	65
3.9	Pengesahan Pakar	66
3.7	Penutup	67

BAB 4 ANALISIS DATA 68

4.1	Pengenalan	68
4.2	Analisis Data Soal Selidik	69
4.3	Kesahan	72
4.3.1	Kesahan Muka	72
4.3.2	Kesahan Kandungan	74
4.3.3	Kebolehpercayaan	77

4.4 Analisis Kebolehgunaan Manual Dan Video Amali Dalam Mempertingkatkan Pengajaran Mata Pelajaran Biologi Tingkatan Empat bagi Topik Enzim 78

4.4.1	Bahagian A: Maklumat Demografik Responden	78
4.4.1.1	Analisis Jantina Responden	78
4.4.1.2	Analisis Bangsa	79
4.4.1.3	Analisis Kemudahan Komputer/ Computer Riba /Telefon pintar	80
4.4.2	Bahagian B: Reka Bentuk Manual Dan Video Amali	81
4.4.2.1	Analisis penggunaan manual dan video amali berguna untuk belajar	83
4.4.2.2	Analisis terminology yang digunakan berkaitan dengan eksperimen sangat sesuai	84
4.4.2.3	Analisis kandungan manual dan video amali disusun dengan betul.	84
4.4.2.4	Analisis Font, size,style mudah dibaca di skrin.	85
4.4.2.5	Analisis penggunaan bahasa dalam sistem seperti istilah, frasa, simbol mudah difahami	86
4.4.2.6	Analisis kandungannya menarik, relevan, sesuai dan jelas kepada pelajar	87

4.4.2.7	Analisis tiada kesalahan ejaan dalam kandungan dalam manual dan video ini.	87
4.4.2.8	Analisis warna paparan dalam manual dan video adalah menarik	88
4.4.2.9	Analisis Animasi dalam video menarik perhatian pengguna	89
4.4.2.10	Analisis reka bentuk manual dan video adalah mesra pengguna dan seronok.	89
4.4.2.11	Analisis aliran penyampaian kandungan manual dan video mudah difahami	90
4.4.3	Bahagian C: Kebolehgunaan manual dan video amali dalam pembelajaran	91
4.4.3.1	Analisis manual dan video ini membantu pembelajaran amali menjadi lebih berkesan dan produktif	93
4.4.3.2	Pembelajaran topik enzim mudah difahami dengan menggunakan manual dan video amali.	94
4.4.3.3	Menggunakan manual dan video amali membolehkan saya faham prosedur eksperimen secara jelas dan memudahkan menulis laporan.	95
4.4.3.4	Menggunakan manual dan video menjimatkan banyak masa berbanding dengan kaedah pengajaran dalam bilik darjah semata-mata.	96
4.4.3.5	Analisis penggunaan manual dan video adalah mencukupi dalam memberikan bahan pembelajaran yang diperlukan.	97
4.4.3.6	Penggunaan manual dan video melalui e-pembelajaran berupaya menarik minat untuk belajar daripada hanya bahan-bahan bercetak.	97
4.4.3.7	Analisis Penggunaan manual dan video amali ini dalam pembelajaran Biologi akan menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran praktikal Biologi lebih menarik berbanding penggunaan manual buku teks di makmal.	98
4.4.3.8	Analisis manual dan video amali ini menggalakkan interaksi e-pembelajaran.	99
4.5	Penutup	100

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN	101
5.1 Pengenalan	101
5.2 Perbincangan Hasil Kajian	102
5.2.1 Pembangunan Manual Dan Video Amali Dalam Biologi Tingkatan Empat Bagi Topik Enzim	102
5.2.1.1 Pembangunan Manual Dan Video Amali Berdasarkan Model ADDIE	103
5.2.1.2 Reka Bentuk Manual berdasarkan Model Dick and Reiser	103
5.2.2 Menentukan Kesahan Dan Kebolehpercayaan Manual Dan Video Amali Yang Dibangunkan.	104
5.2.2.1 Kebolehpercayaan Manual Dan Video Amali	105
5.2.3 Kebolegunaan manual dan video amali dalam pembelajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim	106
5.3 Kelebihan Manual dan Video Amali	111
5.3.1 Kelebihan Manual Amali	111
5.3.2 Kelebihan Video Amali	112
5.3.3 Kelebihan Kepada Guru	113
5.5 Implikasi Dari Kajian	114
5.6 Limitasi dan Cadangan Lanjutan Kajian	116
5.7 Kesulitan yang Dihadapi	116
5.7.1 Membangunkan Video Amali Menggunakan Perisian	117
5.7.2 Kekangan Masa	118
5.7.3 Kekurangan sumber	118
5.6 Kesimpulan	118
5.7 Penutup	119
RUJUKAN	120
LAMPIRAN	129

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
Jadual 3. 1 Latar belakang responden	43
Jadual 3. 2 Reka bentuk manual dan video amali	43
Jadual 3. 3 Kebolegunaan dalam pembelajaran	44
Jadual 4. 1 Analisis data berdasarkan item yang terdapat pada soal selidik untuk kesahan muka	73
Jadual 4. 2 Analisis data berdasarkan item soal selidik untuk kesahan kandungan	74
Jadual 4. 3 Analisis data bagi kesahan muka video amali oleh tiga orang pakar yang dipilih	75
Jadual 4. 4 Keputusan kesahan kandungan modul	76
Jadual 4. 5 Nilai Croncach alpha	77
Jadual 4. 6 Frekuensi jantina	79
Jadual 4. 7 Frekuensi bangsa	80
Jadual 4. 8 Frekuensi pemilikan komputer	81
Jadual 4. 9 Data analisis min dan sisihan piawai reka bentuk	82
Jadual 4. 10 Data analisis min dan sisihan piawai kebolegunaan	91



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
Rajah 1. 1	Gabungan e-pembelajaran	8
Rajah 1. 2	Kerangka konsep	18
Rajah 3. 1	Model Dick and Reiser	50
Rajah 3. 2	Pengubahsuaian daripada model Dick and Reiser	50
Rajah 3. 3	Rekabentuk Model Dick and Reiser Dalam Manual&Video	51
Rajah 3. 4	Penggunaan perisian Moovly	55
Rajah 3. 5	Paparan perisian Moovly	56
Rajah 3. 6	Paparan Perisian Animaker	57
Rajah 3. 7	Reka bentuk Model Dick and Reiser dalam manual	58
Rajah 3. 8	Matlamat manual	59
Rajah 3. 9	Objektif manual	60
Rajah 3. 10	Pengenalan Manual	60
Rajah 3. 11	Bahan yang digunakan	61
Rajah 3. 12	Prosedur amali dalam manual	62
Rajah 3. 13	Prosedur amali dalam manual	63
Rajah 3. 14	Prosedur dalam video amali	64
Rajah 3. 15	Contoh langkah-langkah eksperimen dalam video amali	64
Rajah 3. 16	Penilaian Formatif	65
Rajah 3. 17	Borang pengesahan pakar	67





Rajah 4. 1	Muka depan manual	70
Rajah 4. 2	Muka depan video amali	71
Rajah 4. 3	Contoh muka depan video amali	71
Rajah 4. 4	Formula peratus persetujuan	72
Rajah 4. 5	Jantina Responden	78
Rajah 4. 6	Analisis Bangsa	79
Rajah 4. 7	Pemilikan computer/telefon pintar	80
Rajah 4. 8	Analisis manual dan video berguna untuk belajar	83
Rajah 4. 9	Terminologi sesuai	84
Rajah 4. 10	Kandungan amali disusun dengan betul	84
Rajah 4. 11	Font,size dan style mudah dibaca	85
Rajah 4. 12	istilah, frasa dan symbol mudah difahami	86
Rajah 4. 13	Kandungan relevan, menarik,sesuai dan jelas	87
Rajah 4. 14	Tiada kesalahan ejaan dalam kandungan	87
Rajah 4. 15	Warna paparan yang menarik	88
Rajah 4. 16	Animasi dalam video	89
Rajah 4. 17	Manual dan video adalah mesra pengguna	89
Rajah 4. 18	Aliran penyampaian mudah difahami	90
Rajah 4. 19	Membantu pembelajaran menjadi berkesan dan produktif	93
Rajah 4. 20	Topik enzim mudah difahami	94
Rajah 4. 21	Faham prosedur eksperimen	95
Rajah 4. 22	Menjimatkan masa berbanding di bilik darjah	96
Rajah 4. 23	Manual dan video amali mencukupi	97
Rajah 4. 24	Menarik minat untuk belajar	97



Rajah 4. 25	Lebih menarik berbanding penggunaan buku teks	98
Rajah 4. 26	Menggalakkan interaksi e-pembelajaran	99
Rajah 4. 27	Mahu kaedah ini digunakan dalam mata pelajaran lain	100

SENARAI SINGKATAN

EPRD	Educational Planning and Research Division
HD	High definition
ICT	Teknologi maklumat dan komunikasi
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
PdP	Pengajaran dan pembelajaran
PdPr	Pengajaran dan pembelajaran di rumah
SPSS	Statistical Packages For The Social Science

SENARAI LAMPIRAN

TAJUK

LAMPIRAN

- | | |
|---|--------------------------|
| A | Manual Amali |
| B | Papan cerita video amali |
| C | Borang ERPD |
| D | Borang kesahan pakar |
| E | Borang soal selidik |



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan



Bab ini dimulakan dengan memberikan gambaran keseluruhan latar belakang kajian dan pernyataan masalah dalam pembelajaran amali biologi di makmal. Diikuti pula dengan tujuan kajian ini dilakukan, objektif kajian, persoalan kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, kerangka konsep dan definisi operasi. Akhirnya, batasan kajian dan ringkasan bab akan menyimpulkan bab 1 ini.

Pembelajaran tradisional merupakan pembelajaran berpusatkan guru, di mana guru menjadi pengawal utama di dalam kelas dan pelajar hanya sekadar pendengar dan tetap pasif dalam keseluruhan perbincangan. Walaupun kaedah ini telah lama digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran, namun pendekatan ini tidak begitu efektif untuk memenuhi keperluan dan minat pelajar, mereka tidak berpeluang memainkan peranan, berkolaborasi dan juga menjadikan pelajar bosan (Koleva, 2015).





Penggunaan teknologi digital semakin meningkat di peringkat global (Shinde, 2020). Trend global dalam pendidikan meletakkan pembelajaran elektronik di salah satu kedudukan utama pendidikan. Penggunaan pembelajaran elektronik yang betul boleh memberi kesan yang sangat besar dalam pendidikan dan pengajaran. Kaedah tradisional dalam perdagangan, perniagaan, komunikasi, dan pengajaran, telah cepat diambil alih oleh teknologi tanpa wayar dan aplikasinya. Penyelidikan kajian ini memberi tumpuan kepada sektor pendidikan sahaja. Information Communication Technology (ICT) adalah proses pertukaran maklumat, menggunakan platform bersama (Shinde, 2020). Pelantar ini memberikan peluang kepada pelajar untuk menggunakan kemudahan dengan efisien dalam PdP.

Di peringkat sekolah, perubahan kepada kaedah penyampaian atau strategi pengajaran dan pembelajaran perlu dilakukan bagi memperkasakan pendidikan serta termaktub dalam dua daripada 10 anjakan PPM (2013-2025) iaitu memanfaatkan ICT bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia dan transformasi kebolehan dan keupayaan penyampaian pendidikan. Strategi atau kaedah penyampaian pembelajaran perlu fleksibel dan bukan lagi secara konvensional (Che Nidzam, Asmayati, & Siti, 2020). Dengan bantuan pembelajaran elektronik, pendidikan tidak lagi dapat diletakkan di bawah bidang kelas tradisional. Wahyu Idayu dan Yahya Buntat (2006) memberi definisi pembelajaran elektronik atau dikenali E-pembelajaran adalah segala pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN atau internet) untuk menyampaikan kandungan, interaksi atau kandungan pengajaran. Penggunaan internet, video, CD-ROM dan semua jenis teknologi berdasarkan bahagian media elektronik yang termasuk dalam kategori ini.



Menurut Chitra & Raj (2018) E- pembelajaran dapat dilihat sebagai pembelajaran berbantuan komputer, dan sebagai pedagogi untuk pembelajaran berpusatkan pelajar dan kolaboratif, dan sebahagian atau seluruh kandungan pembelajaran disampaikan secara digital.

Elektronik pembelajaran ialah pembelajaran yang menggunakan e-pembelajaran dan pembelajaran dalam talian, digunakan secara silih berganti termasuk pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran berasaskan teknologi. Jenis teknologi yang dinyatakan merujuk kepada komputer, CD ROM, alat elektronik dan *internet*. Manakala, pedagogi meliputi *online learning*, *blended learning*, *distance learning*, *face-to-face*, *web-based learning*, *computer-aided instruction*, *individual learning*, *network learning* dan *interactive learning* (Yusup Hashim, 2012). Pendidikan yang dibantu oleh pembelajaran elektronik secara langsung mempengaruhi tingkah laku pelajar.

Perisian yang digunakan semasa di kelas dapat dirancang dalam pelbagai warna. Berdasarkan paparan maklumat tersebut, kedua belahan otak dicetuskan dan seorang pelajar dapat mengingat dan menerima maklumat baru dengan cara yang lebih mudah. Menurut kajian Soh, Irfan, Balakrishnan, dan Shakinaz (2015) pelajar yang mengikuti kelas yang dirancang berdasarkan kandungan multimedia menerima maklumat baru dengan cara yang lebih mudah dan cepat berbanding dengan pelajar yang belajar dengan kaedah pembelajaran tradisional dengan buku. Pembelajaran elektronik mempunyai pengaruh positif terhadap pelbagai aspek perkembangan pelajar (Denić, Zejnelagić, & Kontrec, 2018).

Dalam pembelajaran sains, makmal merupakan persekitaran pembelajaran yang penting kerana pelajar menjalankan kerja amali bagi menghubungkan pembelajaran



yang dipelajari secara teori dan amali. Hal ini sangat jelas terutamanya bagi mata pelajaran biologi. Mata pelajaran biologi memberi tumpuan kepada pengetahuan saintifik dan pembelajaran biologi banyak menumpukan kepada pembelajaran secara teori bagi mendedahkan pelajar kepada pengetahuan dan konsep dan juga berorientasikan kepada kegiatan amali atau kajian lapangan (Che Nidzam et al., 2020).

Kerja amali dipandang sebagai komponen penting dalam mempelajari sains semula jadi. Pendekatan 'hands on' berpotensi untuk merangsang minat pelajar dalam pelajaran, mengajar kemahiran makmal, meningkatkan pembelajaran pengetahuan, memberi pandangan mengenai kaedah saintifik dan mengembangkan sikap saintifik seperti objektiviti (Gorst & Lee, 2005). Kerja amali juga membantu meningkatkan pemahaman konsep sains, mengembangkan kemahiran membuat pemerhatian, manipulatif kemahiran, pengembangan intelektual, kemahiran menyiasat dan menyelesaikan masalah (Hodson, 2001).

Di sebalik kepentingan makmal sebagai pusat pembelajaran yang penting, kerja amali kurang dijalankan di sekolah disebabkan oleh beberapa masalah antaranya adalah bahan radas makmal yang tidak mencukupi atau bahan kimia yang sudah melepasi tarikh luput, makmal yang sesak dan juga bilangan guru sains dan teknologi yang tidak mencukupi. Lebih-lebih lagi kurikulum yang intensif menyebabkan masa guru tidak mencukupi untuk menghabiskan masa untuk praktikal. Guru bergegas untuk menghabiskan sukatan pelajaran dengan cepat dan cenderung untuk melangkau amali. Kelengkapan makmal yang kurang (Afacan & Demirbas, 2013).

Justera, bahan multimedia sebagai bahan bantu mengajar merupakan satu alternatif dalam menangani masalah kekangan pelaksanaan amali yang dihadapi oleh guru.





Penggunaan multimedia sebagai bahan bantu mengajar dapat menggalakkan lagi proses pengajaran dan pembelajaran menjadikan ia lebih berkesan dan diminati. Unsur animasi, grafik, suara dan teks berwarna ke alat pendidikan memainkan peranan penting dalam minat & kefahaman pelajar (Baglama, Yucesoy, & Yikmis, 2018). Sehubungan dengan itu, kajian ini bertujuan untuk menghasilkan manual dan video bagi amali topik enzim yang dijalankan di makmal sekolah khususnya untuk pembelajaran biologi tingkatan empat.

Video amali juga disediakan sebagai bahan tambahan bagi membantu pelajar memahami proses yang berlaku. Hal ini kerana penggunaan video amali mampu menjadi alternatif yang baik untuk pelaksanaan kerja amali sebenar di makmal. Manual dan video amali yang dihasilkan akan dimuat naik di *Google Classroom*. *Google Classroom* adalah perkhidmatan berasaskan internet yang disediakan oleh Google sebagai sistem e-pembelajaran (Fahmi & Mohd Shamsuri, 2019). Penggunaan *Google Classroom* dalam pengajaran dan pembelajaran praktikal sebagai alat kognitif / pedagogi (Shaharane, Jamil, & Rodzi, 2016).

1.2 Latar Belakang Kajian

Transformasi pendidikan adalah agenda penting setiap negara, dan Malaysia perlu mengutamakan pembangunan sistem pendidikan yang berterusan agar dapat bersaing di peringkat global. Transformasi pendidikan bukan hanya untuk meningkatkan jumlah kakitangan dan kemudahan, bahkan perlu yang membawa kepada usaha untuk memahami dan meningkatkan dinamika proses pengajaran dan pembelajaran.





Kementerian Pelajaran Malaysia memperkenalkan pelbagai inisiatif untuk mempromosikan penggunaan ICT dan meningkatkan bidang industri dan pendidikan. Objektif inisiatif ini adalah untuk membantu negara mencapai matlamat Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan juga untuk memupuk pembangunan tenaga kerja yang bersedia menghadapi cabaran abad ke-21 (Kementerian Pelajaran, 2001). *Malaysian Education Blueprint 2013-2015* telah menekankan pentingnya ICT untuk menjadi sebahagian daripada semua peringkat pembelajaran, iaitu penggunaan internet dan pembelajaran *virtual* mesti dilaksanakan untuk pembelajaran pelajar yang berpanduan sendiri.

Penekanan sedemikian terutama kerana kerajaan Malaysia menyedari banyak faedah penggunaan ICT dalam pendidikan. Matlamat Kementerian Pelajaran Malaysia dalam memupuk penggunaan ICT dengan menggalakkan penggunaan buku elektronik dan e-pembelajaran. (Chan, 2002). Trend pengembangan kurikulum Biology menunjukkan pada tahun 2003 dan seterusnya, komitmen pemerintah untuk mengembangkan sistem pendidikan berasaskan teknologi maklumat di sekolah telah meningkat. RM 5 bilion dianggarkan dalam masa 7 tahun untuk Kementerian Pendidikan Malaysia. Sebagai sebuah negara membangun, Malaysia harus meningkatkan literasi komputer dan ICT di kalangan generasi muda untuk menghasilkan modal insan kelas pertama (Lateh & Muniandy, 2010).

Di Malaysia, pelajar ditawarkan subjek biologi dalam pilihan aliran sains untuk pelajar Tingkatan 4. Kebiasaannya, PdP dalam praktikal biologi kebiasaannya menggunakan kaedah tradisional iaitu pembelajaran di makmal. Menurut kajian Mohd Khairezan (2006), terdapat kekangan dan masalah di dalam bilik darjah menyebabkan pelajar tidak dapat menerima sepenuhnya maklumat yang disampaikan oleh guru.





Masalah utama yang dihadapi pelajar terutamanya dalam proses P&P adalah kesukaran pelajar untuk memahami teori-teori kerana menggunakan kaedah tradisional iaitu menggunakan buku teks. Buku teks adalah bahan berbentuk statik dan membosankan pelajar. Hasil kajian oleh Schulz dan Dahale (1999) mendapati pelajar mengambil masa yang lama ketika melakukan praktikal di dalam bengkel yang menyebabkan kekurangan masa pembelajaran dan mempunyai batasan waktu untuk bertanya. Hal ini menyebabkan pelajar kurang mendapat bimbingan dengan kaedah tutorial secara individu.

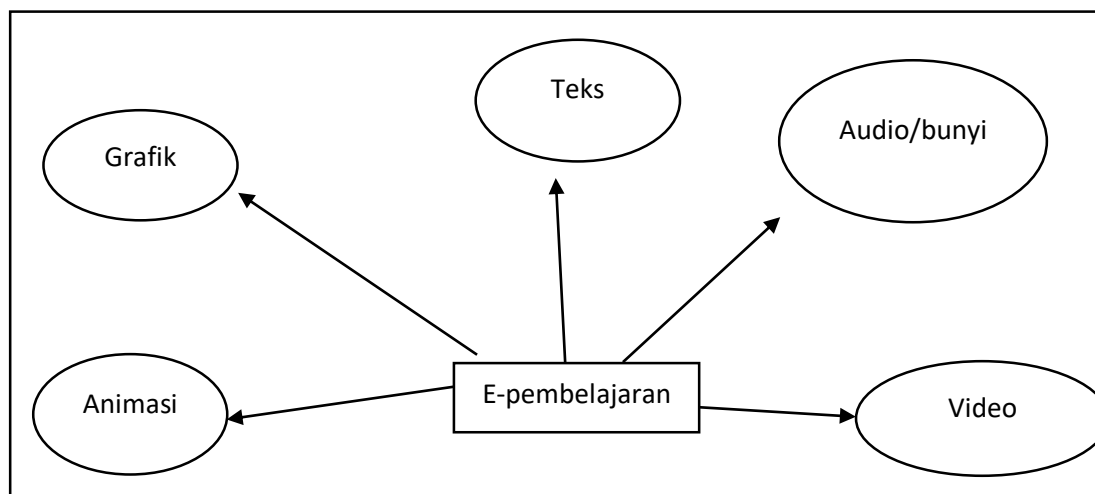
Selain daripada itu, menurut Tan (2007) setiap pelajar mempunyai tahap penerimaan, latar belakang, kebolehan pembelajaran dan gaya pembelajaran yang berbeza terhadap pengajaran. Faktor yang mempengaruhi akademik pelajar ialah kekurangan kemahiran kognitif. Pencapaian akademik pelajar dapat ditingkatkan dengan aktiviti-aktiviti kognitif. Masalah utama yang dihadapi oleh pelajar-pelajar dalam akademik ialah untuk mengingat kembali maklumat yang penting. Mereka juga berpendapat masalah ini berkaitan dengan ingatan jangka pendek dan jangka panjang.

Kaedah pengajaran kognitif membolehkan pelajar untuk menguasai kemahiran berfikir seperti membanding dan membeza, membuat generalisasi, membuat keputusan, membuat ramalan, dan menyelesaikan masalah. Melalui pengajaran berbantuan multimedia, pengajaran pelajar dapat menguasai kemahiran berfikir dengan lebih baik dan berkesan (Shamsiah, 2012). Peranan multimedia dalam pembelajaran adalah sebagai alat kognitif membantu pelajar membina pengetahuan (Soh et al., 2015). Penentuan gaya pembelajaran ini juga dilihat berpotensi di dalam menentukan kejayaan suatu proses pengajaran dan pembelajaran sekaligus meningkatkan minat pelajar.



Penggunaan multimedia dalam e- pembelajaran ialah pengajaran berteknologi dan dilihat sebagai satu pilihan bagi meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran kerana proses ini melibatkan penggunaan pancaindera pelajar. Salah satu kaedah yang sesuai untuk mengajar topik enzim dalam mata pelajaran Biologi Tingkatan 4 adalah menggunakan perisian multimedia yang akan memberikan gambaran animasi dan sebenar tentang bahan dan langkah-langkah eksperimen yang terdapat dalam tajuk pembelajaran.

Pembangunan manual dan video ini digunakan dalam e-pembelajaran. Gabungan dari pelbagai media dalam perisian seperti teks, grafik, animasi dan audio, membuat pengajaran dan belajar lebih menarik, aktif dan menyeronokkan (Mohamed Yusoff, Hamzah, & Wan Hamat, 2014). Gabungan pelbagai media boleh digambarkan seperti di dalam Rajah 1.1



Rajah 1. 1 Gabungan e-pembelajaran



Sehubungan itu, pelajar yang menggunakan multimedia sebagai medium menguasai kemahiran membaca lebih fleksibel dan lebih bebas untuk mencari ilmu pengetahuan dan mewujudkan persekitaraan yang baharu. E-pembelajaran yang merupakan bahan bantu mengajar bersifat dua hala yang dapat merangsang minda pelajar terhadap PdP. Menggunakan kaedah ini mewujudkan suasana pengajaran yang menarik. Melalui pendekatan ini, murid akan dapat belajar dalam suasana yang menghiburkan dan suasana tersebut dapat merangsang minda dan minat mereka khususnya dalam pembelajaran kemahiran praktikal (Abdul Rasid, Norhashimah, & Shamsudin, 2012).

1.3 Pernyataan Masalah



Penilaian perkembangan akademik para pelajar tingkatan 4 di Malaysia adalah berasaskan kepada keputusan peperiksaan awam yang mereka duduki Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) di tingkatan 5. Keputusan peperiksaan secara keseluruhan akan menentukan tahap prestasi akademik sesebuah sekolah di Malaysia. Mata pelajaran biologi ialah subjek yang ditawarkan kepada pelajar aliran sains di Malaysia. Biologi (SPM) kertas 3 pula disediakan untuk menguji kemahiran pelajar merancang eksperimen dalam makmal berdasarkan situasi yang diberi. Guru-guru telah meletakkan enzim sebagai topik yang paling penting dalam mata pelajaran biologi dan ramai pelajar yang berpendapat topik enzim adalah sesuatu topik yang mengelirukan (Zalipah, 2011).

Kebanyakan guru-guru akan berusaha untuk memastikan para pelajar lulus dengan cemerlang atau sekurang-kurangnya lulus. Melihat perkara ini, tujuan utama



guru dalam mengajar biologi sekadar untuk memastikan pelajar lulus dan bukannya untuk memastikan para pelajar faham ilmu pengetahuan tersebut secara bermakna (Zalizan, 2013).

Hal ini juga menyebabkan pelajar kurang minat untuk mempelajari biologi amali kerana fokus dan objektif mereka adalah untuk menghafal eksperimen prosedur semata-mata dan lulus di dalam subjek biologi. Sebilangan guru sains yang berpengalaman bersetuju bahawa cara penyampaian maklumat kepada pelajar dalam PdP adalah penting (Zamri & Suriya 2007). Menurut Nor Sharifah dan Azizah (1998) pula, kejayaan proses pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Biologi bergantung kepada faktor kemudahan makmal. Masalah akan timbul sekiranya peralatan di makmal tidak mencukupi atau rosak.

Faktor yang mempengaruhi pelajar pula dalam mata pelajaran Biologi amali adalah faktor minat, pengajaran guru dan sikap pelajar sendiri (Muhamad & Haleefa, 2011). Oleh itu, adalah menjadi peranan guru menggunakan gaya pembelajaran yang baru untuk pelajar serta membantu mereka supaya mengamalkan gaya pembelajaran yang dapat meningkatkan kefahaman dan ingatan mereka.

Oleh itu, pembelajaran berasaskan multimedia yang dibina menggunakan elemen-elemen media yang berbagai seperti teks, grafik, audio, animasi, video dan sebagainya, maka ia juga berkemungkinan akan turut mewujudkan pendidikan berkonsep baru. Seajar dengan itu, wajar untuk mempelbagaikan E- pembelajaran serta memberi pendedahan kepada pelajar tentang kecanggihan multimedia masa kini.

1.4 Tujuan Kajian

Tujuan penyelidikan ini adalah untuk pembangunan manual dan video amali sains untuk memudahkan pengajaran biologi tingkatan empat melalui e-pembelajaran bagi topik enzim. Pengkaji juga ingin mengetahui minat pelajar dan guru-guru dalam penggunaan manual dan video untuk pengajaran dan pembelajaran dalam mata pelajaran biologi bagi topik enzim melalui e-pembelajaran. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif.

1.5 Objektif Kajian

Dalam kajian ini pengkaji ingin mengenal pasti kesesuaian manual dan video amali sebagai bahan media yang digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Biologi tingkatan empat di SMK Bukit Sentosa.

Objektif kajian ialah:

- i) Membangunkan manual dan video amali melalui e-pembelajaran untuk pengajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim.
- ii) Menentukan kesahan dan kebolehpercayaan manual dan video amali melalui e-pembelajaran dalam biologi tingkatan empat bagi topik enzim.
- iii) Untuk menilai kebolehgunaan manual dan video amali dalam pengajaran dan pembelajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim.



1.6 Persoalan Kajian

Kajian ini menunjukkan kepada tiga persoalan berikut :

- i) Bagaimanakah manual dan video amali dibangunkan untuk pengajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim?
- ii) Adakah manual dan video amali yang dibangunkan biologi tingkatan empat bagi topik enzim mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi?
- iii) Apakah nilai kebolegunaan manual dan video amali biologi tingkatan empat bagi topik enzim dinilai?

1.7 Hipotesis Kajian

Terdapat dua hipotesis yang diuji dalam kajian ini dan mereka adalah seperti berikut:

a) Hypothesis 1:

- i) Hipotesis Null (H_0) : Manual dan video amali yang dibangunkan melalui e-pembelajaran tidak mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi.
- ii) Hipotesis Alternatif (H_1): Manual dan video amali yang dibangunkan melalui e-pembelajaran mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi.



b) Hypothesis 2:

- i) Hipotesis Null (H_0) : Manual dan video amali yang dibina tidak boleh digunakan dalam mempertingkatkan pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim.
- ii) Hipotesis Alternatif (H_1) : Manual dan video amali yang dibina boleh digunakan dalam mempertingkatkan pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran biologi tingkatan empat bagi topik enzim.

1.8 Kepentingan Kajian

Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu guru sains merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang berkesan untuk pelajar biologi mereka. Ini adalah peningkatan dalam amalan pendidikan yang bijak terutamanya dalam meningkatkan kecekapan dan keberkesanan pengajaran guru.

Meningkatkan pengetahuan profesionalisme guru dan secara tidak langsung menjadikan standard pendidikan kita meningkat. Penyelidikan yang dicadangkan ini berharap agar manual praktikal yang dirancang dapat membantu peningkatan dan penggunaan E-pembelajaran. Pendidikan berasaskan e-pembelajaran membantu melahirkan pelajar yang celik komputer yang berkualiti tinggi dan mampu menyumbang kepada pembangunan dan kemakmuran negara di kemudian hari. Kajian ini juga diharapkan dapat memberi sumbangan kepada pembuat dasar di Kementerian Pendidikan Malaysia mengenai penggunaan ICT dalam pendidikan sains untuk belajar dan meningkatkan pengetahuan mereka di luar.

1.9 Definisi Operasi

Berikut adalah senarai operasi mengikut konteks kajian:

i) Manual amali

Manual amali yang dikenali sebagai manual makmal adalah panduan praktikal untuk mengarahkan pelajar secara sistematik mengenai bagaimana prosedur makmal dijalankan. Ini memberikan panduan untuk penjelasan dan arahan yang jelas mengenai peraturan dan undang-undang, bahan, pengurusan masa dan ruang dan komitmen pelajar terhadap tanggungjawab. Ini memberikan garis panduan umum dan khusus untuk aktiviti yang sering dilakukan di makmal sains. Manual praktikal memberikan pelbagai maklumat mengenai bagaimana menjalankan penyiasatan dalam pelbagai situasi seperti penjelasan langkah demi langkah (Etiubon & Udoh, 2017). Kajian ini, manual amali dibina menggunakan perisian Microsoft word 2013.

Bahan dan radas yang diperlukan untuk eksperimen jelas diterangkan dalam manual amali. Langkah – langkah untuk menjalankan eksperimen bagi topik enzim iaitu kesan suhu terhadap enzim amilase dan kesan pH terhadap enzim pepsin disediakan. Gambar rajah juga dimasukkan sebagai rujukan untuk menjalankan eksperimen bagi pelajar.

ii) Google classroom

Google Classroom adalah salah satu ciri yang disediakan oleh Google Apps for Education (GAFE) yang diluncurkan kepada umum pada 12 Ogos 2014. Google Classroom adalah aplikasi yang membolehkan penciptaan bilik darjah di dunia maya. Google Classroom boleh digunakan sebagai alat untuk pembahagian tugas, penyerahan tugas dan juga penilaian. *Google Classroom* boleh dimuat turun tanpa sebarang bayaran dengan mendaftarkan diri mereka di aplikasi akaun Google untuk pendidikan.



Google Classroom sangat berguna untuk pengajaran dan pembelajaran dalam talian, dan boleh diperoleh secara percuma dan boleh digunakan di mana-mana sahaja (Fahmi & Mohd Shamsuri, 2019). Dalam kajian ini, *Google classroom* digunakan sebagai medium untuk memuat naik manual dan video amali oleh guru kepada pelajar. Setiap guru biologi mempunyai *google classroom* untuk pembelajaran harian untuk terutamanya pada masa pdpr kini. Soal selidik untuk kajian ini turut dimuat naik oleh guru biologi yang dipilih untuk kajian ini.

iii) E- learning

E-pembelajaran yang dikenali sebagai pembelajaran elektronik adalah segala pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN atau internet) untuk menyampaikan kandungan, interaksi atau kandungan pengajaran.

Penggunaan internet, video, CD-ROM dan semua jenis teknologi berdasarkan bahagian media elektronik yang termasuk dalam kategori ini.

Bahan pengajaran dan pembelajaran yang dapat diubah melalui media ini mempunyai ciri multimedia seperti teks, grafik, animasi, simulasi, audio dan video (Wahyu Idayu & Yahya Buntat, 2006). Kajian ini menggunakan *google classroom* sebagai medium e-pembelajaran, oleh itu, manual dan video amali adalah menggunakan pembelajaran luar talian. Guru memuat naik manual dan video amali ke *google classroom* dan pelajar boleh memuat turun bahan pembelajaran pada bila-bila masa sahaja. Kaedah ini sangat memudahkan pelajar di kawasan luar bandar.



iv) Multimedia

Menurut definisi Vaughan (2004), multimedia adalah sebarang teks, bunyi, animasi dan video yang berasaskan penggunaan komputer atau media elektronik lain. Multimedia digunakan untuk menguatkan isi kandungan perisian ini supaya ia dapat menarik perhatian dan penyerapan ilmu dapat dilakukan lebih efektif berbanding cara konvensional. Kajian ini menggunakan gabungan pelbagai media dalam pembangunan manual dan video amali. Gabungan media seperti animasi, grafik, video dan bunyi dalam pembangunan manual dan video amali digunakan untuk menarik minat pelajar.

1.10 Kerangka Konsep Kajian

Kerangka konsepsi bagi pembangunan manual dan video amali menggunakan e-pembelajaran bagi topik enzim telah dirancang bagi memastikan pembangunan manual dan video amali berjalan dengan lancar. Pembangunan manual dan video amali akan mengambil kira dengan teliti pelbagai aspek.

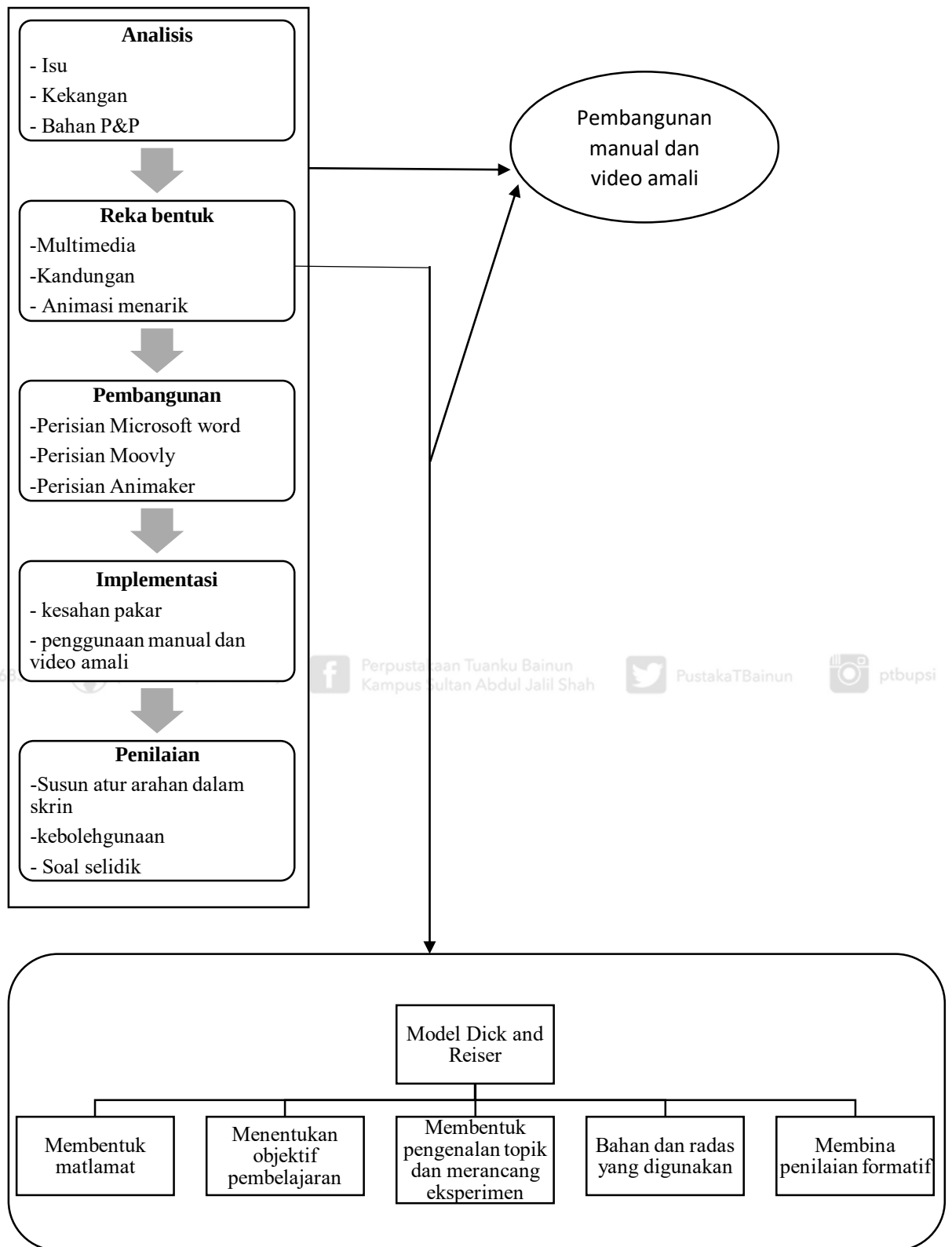
Pembangunan manual dan video amali ini adalah berdasarkan model ADDIE. Model ADDIE merupakan antara model reka bentuk instruksi yang sering menjadi asas kepada model-model reka bentuk instruksi yang lain. Secara amnya, model ADDIE (Rosset, 1987) terdiri daripada fasa Analysis (Analisis), Design (Rekabentuk), Development (Pembangunan), Implementation (Perlaksanaan) dan Evaluation (Penilaian). Model ADDIE adalah model yang generik, mempunyai pendekatan yang sistematik untuk proses reka bentuk instruksi dan menyediakan pereka bentuk dengan satu rangka kerja yang teratur untuk memastikan bahawa produk-produk

pendidikan yang dihasilkan adalah efektif dan proses-proses kreatif adalah sangat efisien.

Manual dan video amali ini dibina mengikut isu yang dihadapi pada masa kini, kekangan di makmal dan manual dan video amali ini bersifat untuk menambahkan bahan pdp supaya pembelajaran berjalan secara lancar. Dari aspek kandungan pembangunan reka bentuk manual dan video amali adalah berdasarkan model Dick and Reiser. Reka bentuk keseluruhan dibina menggunakan model supaya menepati keperluan kurikulum iaitu meliputi matlamat, objektif pembelajaran, isi kandungan, penerapan kemahiran sains dan kemahiran manipulatif.

Seterusnya, bagi aspek pembangunan adalah menggunakan perisian moovly, animaker dan Microsoft word yang mengandungi muka, paparan teks, grafik, audio dan video untuk menarik minat pelajar. Aspek implementasi, penggunaan manual dan video amali oleh pelajar. Aspek penilaian, dikaji melalui menggunakan soal selidik untuk menguji kebolegunaan manual dan video amali yang dibangunkan. Aspek-aspek ini akan dihuraikan dengan lebih terperinci dalam bab tiga.

Rajah 1.2 menunjukkan kerangka konsep untuk pembangunan manual dan video amali.



Rajah 1. 2 Kerangka konsep

1.11 Batasan Kajian

Penyelidikan akan terhad kerana kajian ini dilakukan di sekolah menengah terpilih untuk tingkatan empat sahaja. Penemuan kajian ini hanya berlaku untuk sekolah yang dipelajari dan tidak dapat diterapkan secara menyeluruh di semua sekolah di seluruh Malaysia. Kajian ketepatan juga bergantung pada ketulusan dan keterbukaan pelajar yang ikhlas ketika merujuk manual dan menjawab soal selidik. Sampel kajian yang dijalankan hanya terhad kepada guru dan pelajar yang dipilih sahaja.

1.12 Penutup

Dalam kajian ini, kita dapat mengenal pasti halangan yang timbul di makmal dan idea manual yang dirancang melalui pelaksanaan Sistem e-pembelajaran yang membantu dalam pengajaran dan pembelajaran biologi tingkatan empat praktikal.