



PEMBANGUNAN MODUL Bio-GamyX DAN KESANNYA TERHADAP MOTIVASI, PELIBATAN DAN PENCAPAIAN TOPIK KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL



NUR IZWANI BINTI MOHD SHAPRI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021





**PEMBANGUNAN MODUL Bio-GamyX DAN KESANNYA TERHADAP
MOTIVASI, PELIBATAN DAN PENCAPAIAN TOPIK KOMPOSISI KIMIA
DALAM SEL**

NUR IZWANI BINTI MOHD SHAPRI



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

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

2021





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

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 6 Julai 2021

i. Perakuan Pelajar:

Saya Nur Izwani binti Mohd Shapri (P20162002373) Fakulti Sains dan Matematik dengan ini mengaku bahawa disertasi/ tesis yang bertajuk Pembangunan Modul Bio-GamyX dan Kesannya terhadap Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian Topik Komposisi Kimia dalam Sel 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 Prof. Madya Dr. Che Nidzam binti Che Ahmad dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk Pembangunan Modul Bio-GamyX dan Kesannya terhadap Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian Topik Komposisi Kimia dalam Sel dihasilkan pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah Sarjana Usuluddin.

PROF. MADYA DR. CHE NIDZAM CHE AHMAD
Jabatan Biologi
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim, Perak

6 Julai 2021
Tarikh

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: Pembangunan Modul Bio-GamyX dan Kesannya terhadap Motivasi,
Pelibatan dan Pencapaian Topik Komposisi Kimia dalam Sel

No. Matrik /Matric's No.: P20162002373

Saya / I : Nur Izwani binti Mohd Shapri

(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:-

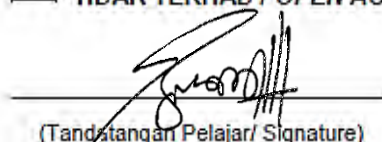
☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

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)

Tarikh: 6 JULAI 2021


PROF. MADIA DR. CHE NIZAM CHE AHMAD
Jabatan Biologi
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim, Perak

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.



PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan kepada Allah S.W.T pemilik segala ilmu. Dengan kurniaan dan rahmatNya maka tesis ini dapat disiapkan. Selawat dan salam atas junjungan mulia, Nabi Muhammad S.A.W, keluarga serta sahabat-sahabat baginda.

Dalam usaha melakukan penyelidikan, membangunkan modul Bio-GamyX dan mengumpulkan bahan kajian, sekalung budi dan penghargaan diucapkan kepada penyelia, Profesor Madya Dr. Che Nidzam binti Che Ahmad yang banyak membimbing, memberikan panduan, nasihat serta pengertian dalam meneroka ilmu dalam bidang ini.

Penghargaan juga diucapkan kepada Profesor Madya Dr Mohd Awang bin Idris atas tunjuk ajar dalam tatacara penulisan akademik. Tidak lupa juga kepada barisan pentadbir, guru-guru dan murid-murid Tingkatan Empat di daerah Kinta Selatan, Perak yang terlibat dalam kajian ini.



Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada para pensyarah Fakulti Sains dan Matematik serta pakar-pakar akademik, guru-guru cemerlang Biologi, guru-guru bahasa, para kaunselor yang telah memberikan tunjuk ajar dan ilmu. Sekalung penghargaan juga ditujukan buat KPM atas tajaan biasiswa.

Jutaan terima kasih dan penghargaan juga ditujukan kepada suami, Khairol Anuar bin Samat atas sokongan, pengertian, sumbangan dan kasih sayang. Juga buat ayahanda Mohd Shapri bin Hussain dan arwah bonda tercinta, Allahyarhamah Inson binti Kantan, terima kasih atas doa dan sokongan yang diberikan. Semoga ayahanda sentiasa sihat walafiat dan roh bonda berada dalam kalangan hambaNya yang soleh. Walaupun arwah bonda pergi sebelum sempat menatap tesis ini, namun tesis ini anakanda abadikan sebagai manifestasi cinta dan kasih sayang anakanda terhadap bonda kerana bonda adalah tulang belakang anakanda dikala menyusuri suka duka kehidupan.

Buat anakanda Nur Adni, maafkan ibu sekiranya banyak masa bersama terpaksa dikorbankan demi menyiapkan tesis ini. Juga buat anakanda Nur Husna yang baru menjengah dunia di kala tesis ini berada pada tahap terakhir. Buat adik beradik tercinta (Nur Faezah, Dr. Ahmad Husni, Nur Lina, Dr. Nur Saadah, Nur Sabila) dan ipar duai (Mohd Noor, Nor Azeani, Zukhairi, Rasyáin, Termizy) yang dikasihi, terima kasih atas doa yang tidak pernah putus.

Kepada rakan-rakan seperjuangan (Wan Nasriha, Adnan, Kak Azia), terima kasih atas kata-kata semangat dan bantuan kalian. Semoga usaha ini menjadi asbab kepada keredhaan Allah S.W.T untuk kehidupan di dunia dan akhirat.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan modul Bio-GamyX dan menentukan kesannya terhadap motivasi, pelibatan dan pencapaian topik Komposisi Kimia Dalam Sel. Kajian ini terdiri daripada dua fasa iaitu fasa pembangunan modul dan fasa menilai kesan modul. Reka bentuk kajian pembangunan digunakan dalam fasa pertama manakala reka bentuk kuasi eksperimen digunakan dalam fasa kedua. Pembangunan modul Bio-GamyX adalah berpandukan integrasi Model Pembangunan Modul Sidek dan Lima Langkah Mengaplikasi Elemen Gamifikasi Dalam Pembelajaran. Kesan modul dinilai oleh sembilan pakar menggunakan dua instrumen iaitu soal selidik kesan modul dan soal selidik kesan aktiviti modul dengan indeks kesan masing-masing 0.84 dan 0.88. Nilai kebolehpercayaan modul ($\text{Alpha Cronbach} = 0.71$) diperoleh melalui kajian rintis. Pada fasa kedua, responden kajian terdiri daripada 99 orang murid Biologi Tingkatan Empat daripada tiga buah sekolah menengah harian di daerah Kinta Selatan yang dipilih menggunakan teknik persampelan rawak berkelompok. Responden dibahagikan kepada 53 orang murid dalam kumpulan rawatan dan 46 orang murid dalam kumpulan kawalan. Tiga instrumen digunakan iaitu Skala Motivasi Akademik Untuk Pembelajaran Biologi, Inventori Pelibatan Murid dan Ujian Pencapaian Komposisi Kimia Dalam Sel. Data dianalisis secara statistik inferensi. Dapatan analisis MANCOVA menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pos antara kumpulan bagi motivasi [$F(1, 96) = 18.87, p < .05$], pelibatan [$F(1, 96) = 10.82, p < .05$] dan pencapaian [$F(1, 96) = 6.28, p < .05$] dengan ujian pra pencapaian sebagai kovariat. Dapatan analisis MANOVA pengukuran berulang juga menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra dan ujian pos bagi konstruk-konstruk motivasi, pelibatan dan pencapaian antara kedua-dua kumpulan [$F(3, 95) = 451.44, p < .05$]. Kesimpulannya, modul Bio-GamyX dapat meningkatkan tahap motivasi, pelibatan dan pencapaian murid secara signifikan. Implikasinya, modul Bio-GamyX berkonsepkan gamifikasi boleh dijadikan kaedah pembelajaran alternatif kepada guru untuk meningkatkan motivasi, pelibatan dan pencapaian murid bagi topik Komposisi Kimia Dalam Sel.





DEVELOPMENT OF Bio-GamyX MODULE AND ITS EFFECT TOWARDS MOTIVATION, ENGAGEMENT AND ACHIEVEMENT IN TOPIC CHEMICAL COMPOSITIONS IN CELL

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the effect of Bio-GamyX module towards students' motivation, engagement, and achievement in Chemical Compositions in Cell topic. This study comprises two main phases, namely the module's development phase and the module's evaluation phase. Developmental research design is used in the first phase while quasi-experimental is used in the second phase. Bio-GamyX module is developed based on the integration of Sidek's Model and The Five Steps in Applying Gamification in Education. The validity of this module has been assessed by nine experts using two instruments (content validity questionnaire and module's activities questionnaire) with validity indexes of 0.84 and 0.88 each. This module is also piloted for reliability purposes (Cronbach's alpha = 0.71). For the second phase, respondents are 99 form four Biology students from three secondary schools in South Kinta district. They were selected by randomized cluster sampling method. 53 students were assigned to the treatment group and 46 students to the control group. Data were gathered from three instruments, namely Motivation Academic Scale in Learning Biology, Classroom Engagement Inventory, and Achievement Test for the topic. Data were analyzed by inferential statistics. Results of MANCOVA showed that there were significant differences between groups in post-tests for motivation [$F(1, 96) = 18.87, p < .05$], engagement [$F(1, 96) = 10.82, p < .05$] and achievement [$F(1, 96) = 6.28, p < .05$] while pre-test for achievement controlled as covariate. Results from repeated measures MANOVA indicated that there were significant differences between groups in pre-tests and post-tests across all the constructs of the dependent variables [$F(3, 95) = 451.44, p < .05$]. In conclusion, Bio-GamyX module fosters students' motivation, engagement, and achievement significantly. This study implicates that the gamification-based Bio-GamyX module can be used as an alternative approach in learning the selected Biology topic.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xvi
SENARAI RAJAH	xxii
SENARAI SINGKATAN	xxv
SENARAI LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	10
1.4 Tujuan Kajian	17
1.5 Objektif Kajian	17
1.6 Persoalan Kajian	18
1.7 Hipotesis Kajian	18

1.8	Kerangka Teoretikal dan Konseptual Kajian	22
1.9	Kepentingan Kajian	31
1.10	Batasan Kajian	34
1.11	Definisi Operasi	35
1.11.1	Gamifikasi dalam Pembelajaran	35
1.11.2	Motivasi	35
1.11.3	Pencapaian	36
1.11.4	Pelibatan	37
1.11.5	Modul Bio-GamyX	37
1.11.6	Komposisi Kimia dalam Sel	38

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	40
2.2	Masalah dalam Pembelajaran Biologi	41
2.2.1	Masalah dalam Topik Komposisi Kimia dalam Sel	43
2.3	Konsep Gamifikasi	45
2.4	Gamifikasi dalam Konteks Pembelajaran	54
2.5	Teori-teori Pembelajaran dan Gamifikasi	58
2.5.1	Teori Konstruktivisme	63
2.5.2	Teori Behaviorisme	66

2.6	Teori Psikologi dalam Gamifikasi	69
2.6.1	Teori Penentuan Diri	69
2.6.2	Teori <i>Flow</i>	72
2.7	Kerangka Mekanik, Dinamik dan Estetik dalam Gamifikasi	75
2.7.1	Mekanik Permainan	75
2.7.2	Dinamik Permainan	76
2.7.3	Estetik	77
2.8	Kajian Kesan Gamifikasi dalam Pembelajaran	78
2.8.1	Kesan Gamifikasi dalam Pembelajaran di Luar Negara	79
2.8.2	Kesan Gamifikasi dalam Konteks Pembelajaran di Malaysia	83
2.9	Pemboleh ubah Bersandar Kajian	85
2.9.1	Motivasi Murid	85
2.9.2	Pelibatan Murid	88
2.9.3	Pencapaian Murid	91
2.10	Pengajaran Bermodul	95
2.10.1	Kajian Lepas Kesan Penggunaan Modul dalam Pembelajaran	97
2.11	Modul Berkonsepkan Gamifikasi (Bio-GamyX)	100
2.12	Model Pembinaan Modul Sidek	101
2.13	Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran	102
2.13.1	Langkah 1: Memahami Murid dan Konteks Pembelajaran	103
2.13.2	Langkah 2: Mendefinisikan Objektif Pembelajaran	104

2.13.3 Langkah 3: Menstrukturkan Pengalaman	104
2.13.4 Langkah 4: Mengenal Pasti Sumber	105
2.13.5 Langkah 5: Mengaplikasi Elemen Gamifikasi	106
2.14 Rumusan	108

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Pendahuluan	109
3.2 Reka Bentuk Kajian	110
3.2.1 Fasa I: Pembangunan Modul Bio-GamyX	110
3.2.2 Fasa II: Penilaian Keberkesanan Modul	114
3.3 Populasi Kajian	121
3.4 Pensampelan	123
3.5 Pengawalan Ancaman Kesahan Dalaman	124
3.6 Pengawalan Ancaman Kesahan Luaran	127
3.7 Instrumen Kajian	129
3.7.1 Instrumen dalam Fasa Pembangunan Modul Bio-GamyX	132
3.7.1.1 Soal Selidik Kesahan Kandungan Modul Bio-GamyX	132
3.7.1.2 Soal Selidik Kesesuaian Aktiviti Modul Bio-GamyX	134
3.7.1.3 Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul Bio-GamyX	134
3.7.2 Instrumen dalam Fasa Penilaian Kesan Penggunaan Modul	136
3.7.2.1 Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi	136

3.7.2.2 Inventori Pelibatan Murid dalam Bilik Darjah	140
3.7.2.3 Ujian Pencapaian Topik Komposisi Kimia dalam Sel	142
3.8 Kesahan Instrumen Kajian	150
3.9 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	151
3.10 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen SMAB	154
3.11 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen CEI	158
3.12 Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen UPKKS	160
3.13 Prosedur Kajian	163
3.14 Kajian Rintis	165
3.15 Prosedur Analisis Data	168
3.16 Rumusan	171

BAB 4 TATACARA PEMBANGUNAN MODUL

4.0 Pengenalan	172
4.1 Prinsip dan Model Pembangunan Modul Bio-GamyX	173
4.2 Fasa Pembangunan Modul Bio-GamyX	177
4.2.1 Pembinaan Matlamat	177
4.2.2 Teori, Rasional, Falsafah, Konsep, Sasaran, dan Tempoh	178
4.2.3 Kajian Keperluan Modul	178

4.2.4	Penetapan Objektif	182
4.2.4.1	Objektif Umum Modul Bio-GamyX	183
4.2.4.2	Objektif Khusus Modul Bio-GamyX	184
4.2.5	Pemilihan Isi Kandungan dan Strategi	187
4.2.6	Pemilihan Logistik	192
4.2.7	Pemilihan Media	205
4.2.8	Menyatukan Draf Modul	206
4.3	Fasa Penilaian Modul	207
4.3.1	Kajian Rintis Modul	208
4.3.2	Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul Bio-GamyX	209

4.4	Rumusan	222
-----	---------	-----

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	224
5.2	Pembersihan Data	226
5.3	Analisis Statistik Deskriptif Maklumat Responden	228
5.3.1	Jantina dan Bangsa	228
5.3.2	Maklumat Responden Mengikut Kumpulan	229
5.3.3	Pencapaian Sains dan Matematik PT3	231
5.3.4	Ujian terhadap Andaian-andaian Multivariat dan Univariat	233
5.3.4.1	Saiz Sampel	233

5.3.4.2	Kenormalan Taburan Data	235
5.3.4.3	Kenormalan Univariat	235
5.3.4.4	Kenormalan Multivariat dan <i>Mutltivariate Outliers</i>	237
5.3.4.5	<i>Univarite Outliers</i>	239
5.3.4.6	Lineariti	239
5.3.4.7	Multikolineariti dan Singulariti	240
5.3.4.8	Kehomogenan Varians	242
5.3.4.9	Ujian Homoskedastisiti	244
5.4	Keputusan	246
5.4.1	Hipotesis Kajian $H_{01.0}$	246
5.4.2	Hipotesis Kajian $H_{01.1}$	251
5.4.3	Hipotesis Kajian $H_{01.2}$	255
5.4.4	Hipotesis Kajian $H_{01.3}$	258
5.4.5	Hipotesis Kajian $H_{02.0}$	261
5.4.6	Hipotesis Kajian $H_{02.1}$	266
5.4.7	Hipotesis Kajian $H_{02.2}$	272
5.4.8	Hipotesis Kajian $H_{02.3}$	278
5.4.9	Hipotesis Kajian $H_{03.0}$	282
5.4.10	Hipotesis Kajian $H_{03.1}$	291
5.4.11	Hipotesis Kajian $H_{03.2}$	300
5.4.12	Hipotesis Kajian $H_{03.3}$	312

5.5 Rumusan	319
-------------	-----

BAB 6 PERBINCANGAN, CADANGAN DAN RUMUSAN

6.1 Pengenalan	321
----------------	-----

6.2 Rumusan Dapatan Kajian	322
----------------------------	-----

6.3 Perbincangan Kajian	330
-------------------------	-----

6.3.1 Ringkasan Fasa Pembangunan dan Pengujian Modul	331
--	-----

6.3.2 Kesahan dan Kebolehpercayaan Modul Bio-GamyX	333
--	-----

6.3.3 Kekangan dan Kekuatan Modul Bio-GamyX	337
---	-----

6.3.4 Kesan Penggunaan Modul Bio-GamyX	339
--	-----

6.3.5 Kesan Modul Bio-GamyX terhadap Motivasi Murid	341
---	-----

6.3.6 Kesan Modul Bio-GamyX terhadap Pelibatan Murid	344
--	-----

6.3.7 Kesan Modul Bio-GamyX terhadap Pencapaian Murid	347
---	-----

6.4 Implikasi Kajian	350
----------------------	-----

6.4.1 Implikasi Penyelidikan dari Aspek Konseptual dan Teoretikal	351
---	-----

6.4.2 Implikasi Amalan Pengajaran dan Pembelajaran	357
--	-----

6.4.3 Cadangan Kajian Lanjutan	360
--------------------------------	-----

6.5 Rumusan	364
-------------	-----

RUJUKAN	366
----------------	-----

LAMPIRAN	390
-----------------	-----

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Definisi Gamifikasi dalam Pelbagai Bidang	48
2.2	Skor Populariti Pencarian Terma Gamifikasi dalam Pembelajaran antara Negara-Negara dari Tahun 2016 hingga 2020	53
2.3	Perbandingan antara Gamifikasi dan Teori-Teori Pembelajaran	59
2.4	Teori Pembelajaran dan Psikologi Berkenaan Motivasi dalam Gamifikasi	87
2.5	Perbandingan Elemen Gamifikasi Kendiri dan Elemen Gamifikasi Sosial	106
3.1	Pengawalan Ancaman Kesahan Dalaman	125
3.2	Pengawalan Ancaman Kesahan Luaran	128
3.3	Panel Pakar Kesahan Instrumen Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi (SMAB) dan Ulasan Pakar.	139
3.4	Panel Pakar Kesahan Instrumen Inventori Pelibatan Murid dalam Bilik Darjah (CEI) dan Ulasan Pakar	141
3.5	Panel Pakar Kesahan Instrumen Ujian Pencapaian Topik Komposisi Kimia dalam Sel (UPKKS)	146
3.6	Analisis Indeks Kesukaran Item UPKKS	148
3.7	Rumusan julat nilai pekali kebolehppercayaan α yang diterima.	153
3.8	Kaedah Pengiraan S-CVI (AVE) Instrumen Soal Selidik Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi (SMAB)	157
3.9	Kaedah Pengiraan S-CVI (AVE) Instrumen Soal Selidik Inventori Pelibatan Pelajar (CEI)	159
3.10	Kaedah Pengiraan S-CVI (AVE) Ujian Pencapaian Komposisi Kimia dalam Sel	161
3.11	Pengujian Statistik Berdasarkan Persoalan Kajian	170





4.1	Tahap Kesukaran Topik Biologi Tingkatan Empat pada Perspektif Murid dan Guru	180
4.2	Tahap Miskonsepsi Topik Biologi Tingkatan Empat pada Perspektif Murid dan Guru	180
4.3	Objektif dan Hasil Pembelajaran Tajuk Komposisi Kimia dalam Sel	184
4.4	Elemen Gamifikasi yang Dimasukkan dalam Setiap Unit Modul Bio Gamyx	189
4.5	Rumusan Definisi Operasi bagi Setiap Elemen Gamifikasi yang Digunakan dalam Modul Bio-Gamyx	191
4.6	Rumusan Unit, Aktiviti, Sub Aktiviti dan Elemen Gamifikasi dalam Modul Bio-Gamyx	194
4.7	Rumusan Media yang Digunakan pada Setiap Unit atau Sesi Modul Bio-Gamyx	205
4.8	Rumusan Profil Pakar serta Ulasan dan Pembetulan bagi Kesahan Kandungan Modul Bio-Gamyx Berdasarkan Russell (1974)	211
4.9	Rumusan Profil Pakar serta Ulasan dan Pembetulan bagi Kesahan Kesesuaian Aktiviti Modul Bio-Gamyx Berdasarkan Templat Mohammad Aziz Shah (2010)	214
4.10	Rumusan Peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Kandungan Modul Bio-Gamyx berdasarkan Syarat Russell (1974)	219
4.11	Rumusan Peratus Persetujuan Pakar bagi Kesahan Kesesuaian Aktiviti Modul Bio-Gamyx Berdasarkan Templat Mohammad Aziz Shah (2010)	220
5.1	Taburan Responden Mengikut Jantina dan Bangsa	229
5.2	Taburan Responden Mengikut Kumpulan dan Bangsa	230
5.3	Taburan Responden Mengikut Kumpulan dan Jantina	230
5.4	Taburan Responden Mengikut Pencapaian Subjek Sains dalam Pentaksiran PT3	232
5.5	Taburan Responden Mengikut Pencapaian Subjek Matematik dalam Pentaksiran PT3	233





5.6	Nisbah Saiz Sampel Kajian	234
5.7	Ujian Skewness dan Kurtosis bagi Data Pemboleh ubah Bersandar Kajian	236
5.8	Statistik Deskriptif Jarak Mahalanobis bagi Data Ujian Pra dan Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian	238
5.9	Nilai Kritikal untuk Menilai Jarak Mahalanobis	238
5.10	Korelasi antara Pembolehubah-pemboleh ubah Bersandar	241
5.11	Ujian Levene Kehomogenan Varians bagi Setiap Pemboleh ubah Bersandar dan Komponen-Komponennya	242
5.12	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians	248
5.13	Keputusan Ujian Multivariat <i>Pillai's Trace</i>	249
5.14	Ujian Kesan antara Subjek	250
5.15	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pra Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian Berdasarkan Kumpulan	250
5.16	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Konstruk-Konstruk Motivasi (Ujian Pra)	252
5.17	Keputusan Ujian Multivariat <i>Pillai's Trace</i> Konstruk-Konstruk Motivasi	253
5.18	Ujian Kesan antara Subjek bagi Ujian Pra Konstruk-Konstruk Motivasi	254
5.19	Min dan Sisihan Piawai Konstruk Motivasi (Ujian Pra) Berdasarkan Kumpulan	255
5.20	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Konstruk-Konstruk Pelibatan (Ujian Pra)	256
5.21	Keputusan Ujian Multivariat <i>Pillai's Trace</i> Konstruk-Konstruk Ujian Pra Pelibatan	256
5.22	Ujian Kesan antara Subjek bagi Konstruk-Konstruk Pelibatan (Ujian Pra)	257





5.23	Min dan Sisihan Piawai Konstruk Pelibatan (Ujian Pra) Berdasarkan Kumpulan	258
5.24	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Konstruk-Konstruk Pencapaian (Ujian Pra)	259
5.25	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Konstruk Pencapaian (Ujian Pra)	260
5.26	Ujian Kesan antara Subjek bagi Konstruk-Konstruk Pencapaian (Ujian Pra)	260
5.27	Min dan Sisihan Piawai Konstruk Pencapaian (Ujian Pra) Berdasarkan Kumpulan	261
5.28	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian	262
5.29	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian	263
5.30	Ujian Kesan antara Subjek bagi Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian antara Kumpulan	264
5.31	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian Berdasarkan Kumpulan	265
5.32	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pos Konstruk-Konstruk Motivasi	268
5.33	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pos Konstruk-Konstruk Motivasi	269
5.34	Ujian Kesan antara Subjek bagi Konstruk-Konstruk Ujian Pos Motivasi antara Kumpulan	270
5.35	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Konstruk-Konstruk Motivasi antara Kumpulan	271
5.36	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan	273
5.37	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan	274
5.38	Ujian Kesan antara Subjek bagi Ujian Pos Konstruk-	275





Konstruk Pelibatan antara Kumpulan

5.39	Analisis Min Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan antara Kumpulan Kawalan dan Rawatan	276
5.40	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pencapaian	278
5.41	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pos Konstruk Pencapaian	279
5.42	Ujian Kesan antara Subjek bagi Ujian Pos Pencapaian Aras Kognitif Rendah dan Aras Kognitif Tinggi antara Kumpulan	280
5.43	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Pencapaian Aras Kognitif Rendah dan Aras Kognitif Tinggi antara Kumpulan	280
5.44	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pra dan Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	283
5.45	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	284
5.46	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	285
5.47	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Motivasi antara Kumpulan Kawalan dan Rawatan	292
5.48	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	293
5.49	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk-Konstruk Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	294
5.50	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan antara Kumpulan Kawalan dan Rawatan	302



5.51	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	303
5.52	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	304
5.53	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarians Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Pencapaian antara Kumpulan Kawalan dan Rawatan	312
5.54	Keputusan Ujian Multivariat Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Konstruk-Konstruk Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	313
5.55	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pencapaian bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	314
5.56	Min dan Sisihan Piawai Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pencapaian antara Kumpulan	317



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Teoretikal Kajian	28
1.2	Kerangka Konseptual Kajian	30
2.1	Trend Pencarian Terma Gamifikasi dalam Pendidikan dari Tahun 2016 hingga 2020 oleh Negara-Negara di Dunia	52
2.2	Teori <i>Flow</i>	74
2.3	Kerangka MDA (Hunicke Et Al., 2004)	75
2.4	Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pendidikan (Huang & Soman, 2013)	103
3.1	Integrasi Model Pembinaan Modul Sidek (Sidek & Jamaludin, 2005) dan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran (Huang & Soman, 2013) dalam Pembangunan Modul Bio-Gamyx Fasa I dan Fasa II	113
3.2	Reka Bentuk Kajian Kuasi Eksperimen Fasa II	119
3.3	Instrumen-Instrumen dan Responden Kajian dalam Fasa I	130
3.4	Instrumen-Instrumen dan Responden Kajian dalam Fasa II	131
4.1	Integrasi Model Pembinaan Modul Sidek (Sidek & Jamaludin, 2005) dan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran (Huang & Soman, 2013) dalam Pembangunan Modul Bio-Gamyx pada Fasa I	176
5.1	Pembersihan Data melalui <i>Multiple Imputation</i>	227
5.2	Lineariti antara Pemboleh ubah-Pemboleh ubah Bersandar Kajian	240
5.3	Ujian Homoskedastisiti	245
5.4	Graf Garisan Perbezaan Skor Min Ujian Pos Motivasi, Pelibatan dan Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	266
5.5	Bentuk Graf Garisan Perbezaan Ujian Pos Konstruk-Konstruk Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	272



5.6	Graf Garisan Perbandingan Ujian Pos Konstruk-Konstruk Pelibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	277
5.7	Graf Garisan Perbandingan Ujian Pos Aras Kognitif Rendah dan Aras Kognitif Tinggi Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	281
5.8	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	287
5.9	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Tahap Pelibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	289
5.10	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	290
5.11	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi Instrinsik antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	297
5.12	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi Ekstrinsik Karier antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	298
5.13	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi Ekstrinsik Sosial antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	299
5.14	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Amotivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	301
5.15	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Afektif antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	307
5.16	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Pelibatan Tingkah laku antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	309
5.17	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Pelibatan Kognitif antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	310
5.18	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Tiada pelibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	311
5.19	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Pencapaian Aras Rendah antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	318
5.20	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Konstruk Pencapaian Aras Tinggi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	319



6.1	Ringkasan Pelaksanaan Kajian	330
6.2	Peringkat-Peringkat Integrasi Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran dalam Model Pembangunan Modul Sidek.	352



**SENARAI SINGKATAN**

CEI	Inventori Pelibatan Murid dalam Bilik Darjah
CVI	<i>Content Validity Index</i>
EPRD	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
I-CVI	<i>Item-Content Validation Index</i>
JPN	Jabatan Pelajaran Negeri
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
MANCOVA	<i>Multivariate Analysis of Covariance</i>
MANOVA	<i>Multivariate Analysis of Variance</i>
MDA	Mekanik, dinamik dan estetik
PDP	Pengajaran dan pembelajaran
PPD	Pejabat Pelajaran Daerah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
RPH	Rancangan Pengajaran Harian
S-CVI	<i>Scale-Content Validation Index</i>
S-CVI (AVE)	Indeks Kesahan Kandungan Skala Purata
S-CVI (UA)	Indeks Kesahan Kandungan Skala Universal
SKAB	Soal Selidik Kesesuaian Aktiviti Modul Bio-GamyX
SKMB	Soal Selidik Kesahan Kandungan Modul Bio-GamyX
SMAB	Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi





SSKB Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul Bio-GamyX

SPSS *Statistical Packages For The Social Science*

UPKKS Ujian Pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel



SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (EPRD), KPM untuk Menjalankan Kajian
- B Surat Kebenaran daripada Jabatan Pelajaran Negeri(JPN) Negeri Perak
- C Surat Kebenaran daripada Pejabat Pelajaran Daerah Kinta Selatan
- D Surat Lantikan Pakar
- E Soal Selidik Kajian Keperluan Modul Berkonsepkan Gamifikasi
- F Modul Bio-GamyX (Sebahagian)
- G Soal Selidik Kesahan Kandungan Modul Bio-GamyX Berdasarkan Russell (1974) (SKMB)
- H Soal Selidik Kesahan Kesesuaian Aktiviti Modul Bio-GamyX Berdasarkan Mohammad Aziz Shah (2010) (SKAB)
- I Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul Bio-Gamyx
- J Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi (SMAB)
- K Inventori Pelibatan Murid dalam Bilik Darjah (CEI)
- L Ujian Pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel (UPKKS)
- M Soal Selidik Kesahan Instrumen SMAB
- N Soal Selidik Kesahan Instrumen CEI
- O Soal Selidik Kesahan Instrumen UPKKS
- P Borang Moderasi Item UPKKS
- Q Jadual Spesifikasi Ujian Topik Komposisi Kimia dalam Sel



BAB 1

PENGENALAN



Setiap murid adalah unik dan tersendiri sama ada dari segi potensi, bakat dan kebolehan yang luar biasa. Potensi, bakat dan kebolehan ini akan sentiasa berkembang melalui proses pendidikan yang berkesan dan berterusan. Justeru, pendidikan yang berkesan serta menepati keperluan murid mengikut tuntutan generasi semasa adalah penting bagi membentuk kemenjadian manusia serta merealisasikan hasrat pendidikan negara bagi membentuk masyarakat yang dinamik dan progresif serta mampu menyumbang kepada pembangunan dan kemajuan negara. Untuk itu, selari dengan perubahan masa, maka strategi pendidikan negara juga sentiasa berubah selari dengan peredaran zaman agar generasi yang dibentuk bukan sahaja generasi berpengetahuan, bahkan turut dilengkapi



dengan pelbagai kemahiran agar mampu bermandiri, berdaya saing dan berpotensi ke tahap yang paling tinggi dalam kehidupan bagi menghadapi cabaran semasa.

Bagi mengharungi gelombang modenisasi dan tuntutan peredaran zaman, sejarah pendidikan negara menyaksikan pelbagai dasar pendidikan negara digubal, dirombak dan diperbaharui bagi menyediakan sistem pendidikan yang berkualiti dan terbaik selaras dengan tuntutan Falsafah Pendidikan Kebangsaan untuk melahirkan insan yang menyeluruh serta seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek. Perubahan demi perubahan telah dilakukan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sehinggalah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah dirangka dan dilaksanakan secara berperingkat bagi memastikan sistem pendidikan negara terus relevan dan mampu bersaing di peringkat global. Untuk itu, hala tuju PPPM 2013-2025 telah ditetapkan dengan bertunjangkan kepada lima aspirasi teras pendidikan iaitu akses, kualiti, ekuiti, perpaduan dan kecekapan. Menerusi lima aspirasi ini, adalah diharapkan sistem pendidikan di Malaysia dapat melahirkan modal insan yang mempunyai pengetahuan, kemahiran berfikir, kemahiran memimpin, kemahiran dwibahasa, etika dan kerohanian serta identiti nasional untuk bersaing di peringkat global (KPM, 2013).

Selari dengan hala tuju PPPM 2013-2025, aplikasi Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam pendidikan di Malaysia menjadi titik tolak kepada usaha KPM dalam membangunkan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu Sains serta berketerampilan teknologi selaras dengan Falsafah Sains Negara. Oleh itu, KPM sentiasa berusaha bagi memastikan murid

dilengkapi dengan pelbagai kemahiran yang diperlukan bagi menghadapinya (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013). Seiring dengan keperluan kompetensi global, setiap murid perlu menguasai pelbagai aras pengetahuan untuk menyelesaikan masalah dalam konteks dunia sebenar (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2013). Justeru, murid generasi kini bukan sahaja perlu mengaplikasi, menganalisis dan menilai maklumat yang diterima bahkan mereka juga perlu mampu untuk mensintesis sesuatu dengan menyatukan semua elemen pengetahuan yang telah diperoleh (Rosnaini, Maimun & Mok, 2011).

Bagi menjayakan matlamat PPPM 2013-2025, guru merupakan entiti utama yang berperanan dalam membimbing proses pembelajaran murid. Kaedah pengajaran dan pembelajaran (pdp) yang digunakan oleh guru adalah berpengaruh untuk merangsang pemikiran murid, serta membantu mengembangkan potensi diri mereka ke tahap yang lebih tinggi. Oleh itu, kaedah pdp yang digunakan oleh guru yang inovatif dan kreatif akan membuka minda murid untuk lebih yakin diri dan berani bagi menghadapi cabaran pembelajaran semasa. KPM telah menyarankan pelbagai kaedah pdp untuk diaplikasi oleh guru bagi mencapai matlamat PPPM. Antaranya ialah pembelajaran konstruktivisme (Piaget, 1970), pembelajaran kolaboratif (Gokhale, 1995), pembelajaran berasaskan minda (Rosnaini et al., 2011), pembelajaran inkuiri (Zimmerman, 2008), pembelajaran koperatif (Bruner, 1996), pembelajaran berasaskan masalah (Barrows & Tamblyn, 1980) dan pembelajaran berasaskan projek (Blumenfeld, Fishman, Krajcik, Maryx & Soloway, 2000). Namun begitu, murid masih lagi didapati kurang berupaya untuk mengaplikasi pengetahuan dalam kehidupan seharian mereka (Bahagian Pendidikan Guru, 2013)

kerana guru masih menggunakan kaedah pdp konvensional secara meluas di sekolah-sekolah (Mohd Nurul Azmi & Nurzatulshima, 2017).

Justeru, bertitik tolak daripada isu ini, maka pendekatan pdp menggunakan kaedah gamifikasi telah dimasukkan sebagai satu strategi PPPM dalam laporan tahun 2017 bagi mengukuhkan pelaksanaan pendidikan sains negara. Kaedah gamifikasi ini dilaksanakan kerana pendekatan ini berupaya mewujudkan kondisi pembelajaran yang lebih menarik, mencabar dan bermakna terutamanya dalam skop pendidikan Sains di sekolah bagi membolehkan murid menyelesaikan masalah sebenar dalam kehidupan (Laporan Tahunan 2017, PPPM 2013-2025). Untuk itu, di bawah kerangka strategi menarik minat murid dalam subjek Sains, maka KPM pada tahun 2017 telah melancarkan pendekatan pembelajaran gamifikasi secara digital yang dikenali sebagai '*MySTEMville*' untuk murid-murid sekolah rendah dan menengah. Pelancaran '*MySTEMville*' ini menunjukkan pengiktirafan kepada pendekatan gamifikasi sebagai satu kaedah pembelajaran alternatif dalam skop pendidikan negara.

1.2 Latar Belakang Kajian

Di Malaysia, pendidikan Sains berkembang secara formal bermula seawal peringkat primer iaitu daripada pra sekolah sehinggalah ke peringkat pembelajaran tertier. Di peringkat pra sekolah, pengenalan kepada pendidikan Sains melalui pengintegrasian pendidikan STEM dalam program PERMATA negara merupakan antara usaha untuk

memupuk kesedaran kepada pembelajaran Sains seawal usia tiga tahun kepada anak-anak (Nasir, 2016). Di peringkat sekolah rendah pula, pada awalnya pendidikan Sains meliputi lima tema, iaitu Sistem Hidup, Sistem Fizik, Dunia Bahan, Bumi dan Teknologi dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah. Mata pelajaran Sains Bersepadu, Fizik Moden, Kimia Moden, Biologi Moden dan Sains Moden pula mula diperkenalkan secara berperingkat di sekolah menengah seluruh negara berdasarkan kepada Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah. Selepas melalui beberapa reformasi dan perubahan dalam kurikulum, pendidikan Sains di Malaysia kini berkembang di semua peringkat pendidikan, iaitu di peringkat primer (pra sekolah dan sekolah rendah), sekunder (sekolah menengah) dan tertier (kolej dan universiti). Empat mata pelajaran elektif Sains diperkenalkan di peringkat menengah atas, iaitu Biologi, Fizik, Kimia dan Sains Tambahan. Di peringkat kolej dan universiti pula, kurikulum Sains dibentuk secara lebih terperinci mengikut jurusan masing-masing, contohnya Ekologi, Gelombang, Kimia Organik dan sebagainya.

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran dalam bidang STEM di bawah Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). KPM telah menyediakan matlamat yang jelas dalam kurikulum Biologi untuk membekalkan murid dengan pengetahuan dan kemahiran sains dan teknologi serta membolehkan mereka menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dalam kehidupan seharian berdasarkan sikap saintifik dan nilai murni (Spesifikasi Kurikulum Biologi Tingkatan 4, 2012). Murid yang telah mengikuti kurikulum Biologi sekolah menengah memperoleh pengetahuan asas biologi yang

membolehkan mereka melanjutkan pelajaran dalam bidang sains dan teknologi secara rasmi dan tidak rasmi di peringkat pembelajaran di institusi-institusi pengajian tinggi.

Isi kandungan mata pelajaran Biologi Tingkatan Empat dan Tingkatan Lima disusun mengikut enam tema utama iaitu Pengenalan Kepada Biologi, Menyiasat Sel Sebagai Unit Asas Kehidupan, Menyiasat Fisiologi Hidupan, Menyiasat Perhubungan Hidupan dengan Persekitaran, Fisiologi Kehidupan dan Variasi dan Perwarisan. Sukatan pelajaran Biologi Tingkatan Empat dan Lima bertujuan untuk memberikan pendedahan kepada murid tentang konsep-konsep Biologi yang menjadi asas kepada pembelajaran Biologi lanjutan di peringkat pengajian yang lebih tinggi. Tajuk Komposisi Kimia dalam Sel merupakan salah satu tajuk yang terkandung di bawah tema Menyiasat Sel Sebagai Unit Asas Kehidupan. Dalam tajuk ini, murid-murid diperkenalkan dengan pengetahuan asas berkenaan sebatian-sebatian kimia di dalam sel serta tindak balas kimia yang berlaku di dalam badan.

Komposisi Kimia Dalam Sel merupakan tajuk yang terbahagi kepada dua bahagian iaitu bahagian pertama untuk mengenalpasti komposisi kimia dalam sel seperti karbohidrat, protein, lipid, asid nukleik dan air. Manakala bahagian kedua merupakan pengenalan kepada enzim dan fungsinya di dalam sel (KPM, 2013). Kesukaran yang dialami murid dalam mempelajari tajuk ini adalah kerana wujudnya miskonsepsi murid terhadap konsep kimia yang abstrak kerana konsep ini sukar untuk diterjemahkan dalam kerangka kehidupan sebenar murid (Treagust, Duit & Nieswandt, 2000). Tambahan pula, melalui kajian yang menggunakan soal selidik *Enzyme-Substrate Interactions Concept*

Inventory (ESICI) terhadap penuntut di peringkat universiti, mereka didapati mempunyai banyak miskonsepsi tentang interaksi enzim substrat, ciri-ciri enzim dan ciri-ciri substrat (Linenberger & Bretz, 2014) yang merupakan subtopik-subtopik utama dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel yang dipelajari dalam kurikulum Biologi Tingkatan Empat. Oleh hal yang demikian, adalah amat penting bagi murid untuk memahami kandungan topik ini dengan baik untuk mengelakkan miskonsepsi yang berterusan sehingga ke peringkat pengajian yang lebih tinggi. Justeru, strategi pdp yang berkesan amat penting untuk mengelakkan miskonsepsi ini berterusan dalam kalangan murid seawal pembelajaran di Tingkatan Empat.

05-4506832 Antara faktor utama bagi menghasilkan pembelajaran berkesan dalam subjek Biologi ialah kaedah pdp yang dapat meningkatkan tahap motivasi danelibatan murid dalam proses pembelajaran (Renninger & Hidi, 2015). Kekurangan motivasi danelibatan murid dalam aktiviti akademik terutamanya apabila guru menggunakan kaedah pengajaran konvensional merupakan masalah utama yang melanda murid dalam pembelajaran (Legault, Green-Demers, & Pelletier, 2006). Justeru, kaedah konvensional bukan lagi strategi pdp yang terbaik untuk menyediakan murid seperti yang diharapkan oleh KPM (Kapur, 2016). Oleh itu, kaedah pdp yang dipraktikkan perlulah mempunyai elemen-elemen yang boleh merangsang motivasi danelibatan murid untuk belajar dan seterusnya meningkatkan pencapaian mereka dalam subjek Biologi.

Selari dengan usaha KPM untuk mentransformasi kaedah pdp bagi menepati keperluan generasi abad ke 21, perkembangan terkini menyaksikan trend penggunaan gamifikasi sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang semakin mendapat tempat dalam bidang pendidikan. Gamifikasi merupakan satu pendekatan dalam pembelajaran yang memanipulasi elemen-elemen permainan atau mekanik permainan yang bertujuan untuk memotivasi dan melibatkan murid secara aktif dalam pembelajaran (Kapp, 2012). Gamifikasi juga diertikan sebagai satu siri prinsip, proses dan sistem reka bentuk yang digunakan untuk mempengaruhi, melibatkan dan mendorong individu, kumpulan dan masyarakat untuk memacu tingkah laku serta mendapatkan hasil yang diinginkan (Wang, 2011). Secara umumnya, kajian-kajian literatur yang melibatkan gamifikasi sering merujuk istilah gamifikasi sebagai penggunaan elemen-elemen permainan dalam konteks bukan bermain (Deterding et al., 2011). Gamifikasi pada asalnya merupakan suatu strategi pemasaran dalam perniagaan yang bertujuan untuk mewujudkan kesetiaan pelanggan pada sesuatu produk. Oleh kerana keberkesanan strategi gamifikasi dalam meningkatkan kesetiaan pengguna telah terbukti dalam bidang perniagaan, maka strategi ini telah diperluas dalam bidang-bidang yang lain seperti bidang pendidikan, kesihatan, ketenteraan dan juga kejuruteraan bagi mengubah tingkah laku golongan sasaran untuk mencapai objektif-objektif tertentu. Keberkesanan pendekatan gamifikasi dalam konteks pendidikan juga telah banyak dilaporkan dalam kajian-kajian lepas yang menunjukkan dapatan yang signifikan penggunaan gamifikasi terhadap motivasi (Harrold, 2015; Hong & Masood, 2014), pelibatan (Da Rocha, 2016; Armier, Shepherd & Skrabut (2016) dan pencapaian murid (Sanmugam et al., 2016 ; Rouse, 2013) dalam pelbagai peringkat pengajian di dalam dan di luar negara.

Pendekatan gamifikasi dalam pendidikan merupakan antara inovasi dalam kaedah pdp yang dapat memberi manfaat kepada murid (Rohaila Rosly & Fariza Khalid, 2017). Gamifikasi merupakan satu kaedah yang dapat menjadikan pdp lebih aktif melalui pelibatan murid secara menyeluruh dalam proses pembelajaran. Oleh itu, pelaksanaan gamifikasi dalam pembelajaran adalah lebih berpusatkan murid kerana kaedah ini menggalakkan pembelajaran kolaboratif, menerapkan kemahiran berfikir, praktikal, berk komuniti, mempunyai pentaksiran formatif dan menggalakkan pembelajaran untuk kehidupan (Kapp, 2012). Kaedah pdp berkonsepkan gamifikasi juga memerlukan murid menguasai kemahiran asas sebelum melangkah ke peringkat pembelajaran yang lebih tinggi mengikut kemampuan sendiri. Pendekatan gamifikasi juga selari dengan proses pembelajaran yang aktif kerana gamifikasi mampu digunakan untuk memancing murid supaya lebih berusaha bagi menguasai isi kandungan pembelajaran. Hal ini kerana gamifikasi menyediakan ganjaran yang setimpal dalam bentuk mekanik permainan seperti lencana dan pengiktirafan yang sesuai dengan hasil usaha mereka apabila telah mencapai kejayaan pada setiap pembelajaran (Haskell, 2012). Selain tu, penggunaan elemen-elemen gamifikasi seperti unsur penceritaan, penetapan matlamat atau gol, serta tugas dan cabaran dalam pendekatan gamifikasi berupaya memberikan motivasi dan meningkatkan pelibatan murid dalam aktiviti pembelajaran (Chatfield, 2010).

Justeru, bagi mencapai hasrat KPM untuk menyediakan akses pendidikan yang berkualiti dan berupaya untuk memenuhi aspirasi pendidikan dalam bidang sains dan teknologi mengikut peredaran zaman, maka kaedah pdp yang menggunakan pendekatan gamifikasi perlu diberi perhatian sebagai satu inovasi dalam kaedah pembelajaran Sains

secara amnya dan Biologi secara khususnya. Kajian tentang pendekatan gamifikasi sebagai kaedah pdp alternatif ini amat penting untuk dijalankan memandangkan kaedah pdp konvensional yang sering dipraktikkan di sekolah-sekolah seperti kuliah, penggunaan buku teks yang berpanjangan dan penggunaan sistem e-pembelajaran semata-mata membosankan murid (Wagner, 2013).

1.3 Pernyataan masalah

Biologi merupakan subjek sains elektif yang diperkenalkan di sekolah-sekolah menengah yang merupakan cabang asas untuk kemajuan bidang sains dan teknologi negara pada masa hadapan. Walau bagaimanapun, saban tahun sejak dari pada tahun 2012, secara puratanya negara mengalami pengurangan enrolmen sebanyak 6000 murid yang mengikuti pengajian dalam aliran sains di sekolah-sekolah menengah di Malaysia (Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, 2019). Malahan matlamat negara untuk mencapai nisbah 60:40 murid sains sastera sepertinya masih jauh panggang dari api sejak polisi ini diperkenalkan hampir 5 dekad yang lalu. Data statistik menunjukkan pada tahun 2019, enrolmen murid dalam aliran sains di sekolah-sekolah menengah hanya 44% berbanding 49% pada tahun 2012 (Statistik KPM, 2019). Perkara ini lebih serius apabila hanya 19% sahaja daripada 447 000 calon yang menduduki Pentaksiran Tingkatan Tiga (PT3) memasuki aliran sains di Tingkatan Empat pada tahun 2020 (*National STEM Movement*, 2020). Trend penyusutan murid dalam aliran sains ini bukan sahaja membimbangkan, malah ia turut memberi kesan kepada daya tampung

tenaga profesional negara dalam bidang sains dan teknologi pada masa hadapan kerana ianya juga menyumbang kepada kemerosotan jumlah murid aliran sains di institusi pengajian tinggi. Pada tahun 2017, data statistik di universiti awam dan swasta menunjukkan jumlah murid jurusan sains, matematik, kejuruteraan dan pembinaan ialah 334,742 orang berbanding 570,858 bagi bidang-bidang pengajian yang lain (Statistik Pendidikan Tinggi, 2017). Oleh itu, tenaga kerja professional dalam bidang sains dan teknologi yang dihasilkan adalah tidak mencukupi bagi menampung keperluan industri (Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim, 2019). Justeru, kepentingan untuk meningkatkan enrolmen murid dalam subjek aliran sains dalam konteks subjek Biologi bukanlah satu agenda yang perlu dipandang enteng.

Penyusutan enrolmen murid dalam subjek Biologi khususnya disebabkan oleh beberapa faktor. Kajian oleh Phang et al. (2014) daripada sorotan analisis ke atas 344 tesis di Malaysia mendapati bahawa selain daripada faktor-faktor kesukaran pembelajaran, tahap keyakinan akademik yang rendah, sistem penilaian, faktor demografi dan pengurusan sekolah, faktor kaedah pengajaran guru merupakan faktor utama yang turut menyumbang kepada kemerosotan enrolmen murid dalam subjek Biologi di Tingkatan Empat. Hal ini kerana kaedah pdp yang diamalkan guru mempengaruhi persepsi dan kerisauan murid terhadap pencapaian yang rendah dalam subjek Biologi (Phang et al., 2013). Justeru, kaedah pdp yang diamalkan guru amat penting bagi meningkatkan enrolmen murid dan pencapaian mereka dalam subjek Biologi di sekolah-sekolah menengah di Malaysia.

Kaedah pdp yang tidak selari dengan keperluan murid semasa memberikan persepsi yang negatif murid terhadap subjek Biologi serta memberi impak kepada pencapaian mereka. Murid sering menganggap subjek Biologi adalah sukar difahami (Çimer, 2012), abstrak (Sudarisman, 2015), kurang menarik (Prokop, Prokop, & Tunnicliffe, 2007) dan membosankan (Delpech, 2002). Kaedah pdp yang banyak menekankan teknik hafalan untuk mengingat istilah dan fakta bukan sahaja membebankan murid (O'Leonard, 2014), malahan menyebabkan mereka kurang bermotivasi untuk mempelajari subjek Biologi (Bramwell-Lalor & Rainford, 2014). Antara topik Biologi yang sering mendapat tanggapan negatif murid ialah topik Komposisi Kimia dalam Sel (Aziri & Che Nidzam, 2014). Topik ini merangkumi konsep biokimia yang mana murid perlu memahami konsep pada aras mikroskopik seperti unsur, sebatian dan molekul serta tindak balas biokimia yang berlaku di dalam sel. Topik ini juga merangkumi pembelajaran yang abstrak tentang enzim (Linenberger & Bretz, 2015), ciri-ciri enzim serta mekanisme tindak balas enzim-substrat serta kepentingannya kepada sel dan kehidupan seharian. Menurut Bruna (2013), murid sering kurang bermotivasi untuk mempelajari konsep enzim dan biokimia kerana ianya memerlukan pemikiran yang kompleks dan melibatkan gabungan dua disiplin ilmu yang berbeza iaitu Biologi dan Kimia. Konsep enzim pula sering dikaitkan dengan miskonsepsi dalam kalangan murid terutamanya dalam memahami konsep aktiviti enzim pada suhu yang optimum (Yip, 1998). Linenberger dan Bretz (2014) pula melaporkan bahawa murid sering mempunyai miskonsepsi berkenaan interaksi enzim-substrat dan menyatakan bahawa enzim dan substrat adalah seperti kepingan teka-teki yang bercantum. Oleh itu, kaedah pdp yang menepati keperluan murid masa kini amat penting untuk mengembalikan motivasi dan

pelibatan murid (Rohaila Rosly & Fariza Khalid, 2017) bagi mengurangkan miskonsepsi terhadap konsep-konsep yang dipelajari dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel dan seterusnya meningkatkan pencapaian mereka dalam topik ini.

Golongan murid generasi kini yang lahir pada pertengahan tahun 1990 an hingga ke tahun 2010 dikenali sebagai Gen-Z. Gen-Z ini sering dikenali sebagai *digital native* yang sentiasa ingin mencuba sesuatu yang baru, suka belajar secara kreatif, interaktif, menyeronokkan dan suka berfikir di luar kotak serta berkembang selari dengan perkembangan teknologi (Posnick & Goodwin, 2010). Antara kaedah pdp yang sering diperkatakan sebagai menepati keperluan murid Gen-Z ini ialah pendekatan gamifikasi (Deterding, Khaled, Nacke & Dixon, 2011). Gamifikasi merupakan suatu kaedah pdp yang menggunakan elemen permainan untuk meningkatkan motivasi dan pelibatan murid dalam pembelajaran (Kiryakova, Angelova & Yordanova, 2013). Gamifikasi menggunakan elemen-elemen permainan seperti mekanik permainan, estetik, dan pemikiran permainan yang bertujuan untuk meningkatkan pelibatan murid, memotivasikan suatu tindakan, menggalakkan pembelajaran serta menyelesaikan masalah (Kapp, 2012). Pelaksanaan gamifikasi dalam konteks pembelajaran sering menggunakan elemen-elemen seperti ganjaran, sistem mata, lencana, tahap perkembangan, cabaran, dan papan pendahulu dalam pembangunan reka bentuk gamifikasi sama ada secara digital atau bukan digital (Zichermann & Cunningham, 2012). Gamifikasi dapat memberi ruang kepada pembelajaran yang lebih inovatif dan fleksibel (Huang & Soman, 2013). Tambahan pula, gamifikasi juga telah mempunyai asas yang kukuh dalam banyak paradigma pendidikan sedia ada seperti pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran

untuk penguasaan, dan pembelajaran kolaboratif (Haskell, 2012; Bergman, 2012; Foreman, 2004).

Gamifikasi sebagai kaedah pdp memberi kesan terhadap aspek motivasi, pelibatan dan pencapaian murid berdasarkan kepada kajian-kajian di luar negara. Kajian yang dijalankan oleh Hamari, Koivisto, dan Sarsa (2014) menunjukkan bahawa penggunaan gamifikasi dapat meningkatkan motivasi, pelibatan dan pencapaian murid di pelbagai peringkat pengajian. Kajian yang dibuat oleh Armier, Shepherd, dan Skrabut (2016) juga menunjukkan terdapat kesan positif penggunaan gamifikasi terhadap pelibatan guru pelatih dalam kursus integrasi teknologi. Begitu juga dengan kajian yang dijalankan oleh Tan dan Hew (2016) terhadap 22 murid pascasiswazah yang menunjukkan peningkatan dari segi motivasi, pelibatan dan pencapaian apabila kaedah gamifikasi digunakan.

Walaupun gamifikasi merupakan suatu trend yang semakin meningkat dalam dunia pendidikan dalam banyak kajian di luar negara, namun penyelidikan gamifikasi dalam bidang pendidikan di Malaysia masih belum meluas. Hal ini kerana tidak banyak laporan empirikal tentang keberkesanan gamifikasi terhadap pembelajaran dilaporkan di Malaysia (Ong, Yeng, Hong, & Young, 2013). Van Eck (2011) pula menyatakan bahawa walaupun terdapat peningkatan dalam penggunaan gamifikasi dalam bidang pendidikan, namun masih kurang penyelidikan dilakukan untuk mengesahkan keberkesanannya terutama dalam subjek Biologi. Kenyataan ini disokong oleh Erenli (2013), Goodwin (2013), Sams (2013) dan Chee (2012) yang menyatakan bahawa masih kurang kajian dilakukan untuk membuktikan keberkesanan gamifikasi dalam bidang pendidikan

Biologi. Hal ini kerana pendekatan gamifikasi ini masih belum meluas penggunaannya dalam kalangan guru di Malaysia (Ong et al., 2013). Menurut Sanmugam et al. (2016), antara faktor yang menyebabkan guru di Malaysia kurang menggunakan pendekatan gamifikasi di sekolah ialah disebabkan oleh masalah capaian internet dan kemudahan ICT yang terhad. Guru juga sering beranggapan bahawa gamifikasi memerlukan penggunaan platform digital dan kemudahan teknologi sedangkan pendekatan gamifikasi boleh juga digunakan dalam bentuk bukan digital seperti pembelajaran bermodul (Kapp, 2012).

Salah satu kelemahan pembelajaran yang menggunakan reka bentuk gamifikasi secara digital sepenuhnya menyebabkan murid lebih bertumpu kepada gajet dan komputer yang membawa impak ketagihan kepada murid (Wong, Maizatul Hayati & Tan, 2015). Kesan yang lebih buruk rentetan daripada ketagihan ini ialah masalah kepada kesihatan dan kerosakan tingkah laku murid (Cugelman, 2013). Tambahan pula reka bentuk gamifikasi secara digital sepenuhnya mengurangkan interaksi murid dengan guru kerana lebih berpusatkan kepada komunikasi satu hala (Hoong & Masood, 2014). Hal ini menjadikan sesi pdp yang lebih terbuka antara guru dan murid tidak dapat dicapai sepenuhnya. Justeru, keperluan kepada pembangunan reka bentuk gamifikasi tanpa pengintegrasian digital yang sarat seperti pembelajaran bermodul adalah satu kewajaran bagi mengurangkan implikasi negatif gamifikasi digital terhadap murid.

Justeru, berdasarkan kepada masalah-masalah yang telah dinyatakan, maka pembangunan sebuah modul pembelajaran berkonsepkan gamifikasi (Bio-GamyX)

husus untuk topik Komposisi Kimia dalam Sel merupakan suatu keperluan. Pembangunan modul ini penting sebagai satu panduan langkah demi langkah kepada para pendidik untuk mengaplikasi elemen gamifikasi secara pembelajaran bermodul dengan cara yang betul. Hal ini kerana menurut Huang dan Soman (2013), antara faktor penyumbang kepada kegagalan gamifikasi dalam pembelajaran ialah kerana kurangnya kemahiran pendidik untuk melaksanakan langkah-langkah untuk mengaplikasi elemen gamifikasi yang bersesuaian dengan konteks murid. Cugelman (2013) pula menyatakan bahawa antara punca kegagalan gamifikasi dalam pembelajaran adalah kerana kebanyakan reka bentuk gamifikasi yang digunakan dibina oleh mereka yang tidak mempunyai latar belakang dalam bidang pendidikan dan kebergantungan kepada teknologi semata-mata. Dalam konteks pelaksanaan gamifikasi di sekolah-sekolah di Malaysia, penggunaan kaedah gamifikasi dalam pembelajaran ini juga perlu mengikut konteks dan budaya setempat agar kaedah gamifikasi yang digunakan dapat mencapai tahap yang optimum (Sanmugam et al., 2016). Pelaksanaannya juga perlulah mengambil kira kekangan yang wujud di sekolah bagi menjadikan kaedah gamifikasi ini suatu kaedah yang praktikal untuk dilaksanakan.

Oleh itu, kajian ini diharapkan dapat memberi sedikit sumbangan kepada pengetahuan dalam kaedah pdp subjek Biologi di peringkat sekolah menengah di samping menyediakan pengalaman dan pendedahan kepada para guru dan murid tentang konsep gamifikasi dalam pembelajaran. Kajian ini juga berguna untuk melihat impak gamifikasi terhadap motivasi,elibatan dan pencapaian murid dalam Biologi terutamanya bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel. Kajian ini juga diharapkan dapat memberikan

sedikit sebanyak maklumat kepada penyelidikan akan datang untuk melihat potensi gamifikasi dalam bentuk pembelajaran bermodul dalam konteks pendidikan Biologi di Malaysia secara lebih meluas dan mendalam.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan modul berkonsepkan gamifikasi (Bio-GamyX) untuk topik Komposisi Kimia dalam Sel serta menguji kesan penggunaan modul terhadap motivasi, pelibatan dan pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel murid Tingkatan Empat.

1.5 Objektif Kajian

Berasaskan kepada tujuan kajian, objektif utama kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Membangunkan modul Bio-GamyX bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik untuk murid aliran sains Tingkatan Empat.
- ii. Menguji kesan penggunaan modul Bio-GamyX terhadap motivasi, pelibatan dan pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel berbanding kaedah pembelajaran konvensional.

1.6 Persoalan Kajian

Bagi mencapai objektif-objektif kajian ini, beberapa persoalan kajian dikemukakan seperti berikut:

- i. Adakah modul Bio-GamyX yang dibina mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik?
- ii. Adakah wujud perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pra tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan?
- iii. Adakah wujud perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pos tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan?
- iv. Adakah wujud perbezaan yang signifikan bagi skor min tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan?

1.7 Hipotesis Kajian

Hipotesis-hipotesis nol dibina berdasarkan kepada soalan kajian kedua, ketiga dan keempat. Hipotesis-hipotesis nol yang dibina merangkumi kesan penggunaan modul Bio-GamyX terhadap tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian dalam topik Komposisi

Kimia dalam Sel beserta setiap konstruk bagi setiap pemboleh ubah bersandar yang dinyatakan.

Bagi menjawab soalan kajian kedua, hipotesis-hipotesis nol adalah seperti berikut:

Ho_{1.0}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pra motivasi, pelibatan dan pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

Ho_{1.1}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pra bagi konstruk-konstruk motivasi (intrinsik, ekstrinsik karier, ekstrinsik sosial, amotivasi) antara kumpulan rawatan dan kawalan.

Ho_{1.2}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pra bagi konstruk-konstruk pelibatan (afektif, tingkah laku, kognitif, tiada pelibatan) antara kumpulan rawatan dan kawalan.

Ho_{1.3}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pra bagi aras kognitif (aras kognitif rendah dan aras kognitif tinggi) pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kawalan.

Bagi menjawab soalan kajian ketiga, hipotesis-hipotesis nol yang dibina mempunyai pemboleh ubah kawalan (kovariat) berdasarkan kepada dapatan pengujian hipotesis bagi soalan kajian kedua. Oleh itu, hipotesis-hipotesis nol bagi menjawab persoalan kajian ketiga adalah seperti berikut:

Ho_{2.0}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pos tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan dengan ujian pra pencapaian sebagai kovariat.

Ho_{2.1}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pos bagi konstruk-konstruk motivasi (intrinsik, ekstrinsik karier, ekstrinsik sosial, amotivasi) antara kumpulan rawatan dan kawalan dengan keempat-empat konstruk motivasi dalam ujian pra sebagai kovariat.

Ho_{2.2}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pos bagi konstruk-konstruk pelibatan (afektif, tingkah laku, kognitif, tiada pelibatan) antara kumpulan rawatan dan kawalan dengan konstruk ujian pra kognitif dijadikan sebagai kovariat.

Ho_{2.3}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min ujian pos bagi aras kognitif (aras kognitif rendah dan aras kognitif tinggi) pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel antara kumpulan rawatan dan kawalan dengan ujian pra aras kognitif rendah sebagai kovariat.

Bagi menjawab soalan kajian ke empat, hipotesis-hipotesis nol adalah seperti berikut:

Ho_{3.0}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel antara ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan.

Ho_{3.1}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min konstruk-construct motivasi motivasi (intrinsik, ekstrinsik karier, ekstrinsik sosial, amotivasi) antara ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan.

Ho_{3.2}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min konstruk-construct pelibatan (afektif, tingkah laku, kognitif, tiada pelibatan) antara ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan.

Ho_{3.3}: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi skor min aras kognitif (aras kognitif rendah dan aras kognitif tinggi) pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel antara ujian pra dan ujian pos bagi kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan.

1.8 Kerangka Teoretikal dan Konseptual Kajian

Kajian ini melibatkan dua fasa utama iaitu fasa pembangunan modul Bio-GamyX dan fasa penilaian modul. Untuk itu, dalam fasa pertama iaitu fasa pembangunan modul, kajian ini menggunakan Model Pembinaan Modul Sidek (2005) yang diintegrasikan dengan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran (Huang & Soman, 2013) sebagai teori asas dalam pembangunan modul menggunakan pendekatan gamifikasi. Selain itu, kajian ini juga menggunakan teori pembelajaran dan teori psikologi dalam merangka aktiviti-aktiviti modul bagi memastikan modul yang dibangunkan menepati matlamat pembinaannya.

Terdapat pelbagai model pembangunan modul yang telah digunakan dalam tinjauan literatur dalam penyelidikan berkaitan pembelajaran bermodul. Antaranya ialah Model Pembinaan Modul Russell (1974), Model Pembinaan Modul Sidek (2005) dan Model Pembinaan Modul Sharifah Alwiah Alsagoff (1981). Setelah penyelidikan meneliti model-model pembinaan modul ini, Model Pembinaan Modul Sidek (2005) dipilih berbanding Model Pembinaan Modul Russell (1974) dan Model Pembinaan Modul Sharifah Alwiah Alsagoff (1981) dalam pembinaan modul gamifikasi Bio-GamyX ini. Hal ini kerana Model Pembinaan Modul Sidek (2005) didapati lebih komplemen dengan cadangan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi Dalam Pembelajaran oleh Huang dan Soman (2013). Selain itu, Model Pembinaan Modul Sidek (2005) juga mempunyai peringkat-peringkat pembinaan modul yang sistematik dan terperinci bagi menghasilkan modul yang berkualiti. Justeru, modul Bio-GamyX ini dibina berasaskan

pengintegrasian Model Pembinaan Modul Sidek (2005) dan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran oleh Huang dan Soman (2013).

Teori-teori pembelajaran yang menjadi kerangka teori kajian ini ialah Teori Konstruktivisme dan Teori Behaviorisme. Menurut Piaget (1980), teori Konstruktivisme menyatakan bahawa pembelajaran merupakan proses di mana individu membina pengetahuan secara aktif melalui proses asimilasi dan akomodasi pengetahuan berdasarkan skema-skema yang sedia ada dalam pemikiran kanak-kanak. Piaget juga berpendapat bahawa setiap kanak-kanak mempunyai tahap kecepatan perkembangan kognitif berbeza secara berperingkat. Menurut beliau, peringkat yang lebih awal amat penting kerana ia menjadi asas kepada peringkat –peringkat perkembangan kognitif yang lebih tinggi. Elemen-elemen dalam teori Konstruktivisme ini menepati konsep gamifikasi di mana murid perlu menguasai konsep dan kemahiran asas sebelum dibenarkan melaksanakan tugas di peringkat yang lebih sukar. Teori Konstruktivisme juga menekankan pembinaan pengetahuan murid melalui pengalaman dan persekitaran (Elliott Kratochwill, Littlefield, & Travers, 2000). Menurut Vygotsky (1978), interaksi sosial memainkan peranan penting dalam pembangunan kognitif kanak-kanak. Teori ini juga lebih menekankan kepada peranan pengajaran dan interaksi sosial bagi perkembangan pengetahuan. Teori Konstruktivisme juga menekankan pembelajaran secara kolaboratif di mana murid-murid saling berkongsi maklumat dan idea untuk menyelesaikan sesuatu permasalahan dalam kumpulan-kumpulan kecil manakala guru bertindak sebagai fasilitator. Menurut Vygotsky (1978), interaksi sosial dalam proses pembelajaran ini juga secara tidak langsung berpengaruh dalam mewujudkan motivasi intrinsik dan motivasi

ekstrinsik dalam diri murid. Hal ini bertepatan dengan proses gamifikasi dalam pembelajaran di mana pembelajaran kolaboratif merupakan antara elemen penting untuk mengekalkan penglibatan murid di samping mewujudkan motivasi dan persaingan yang sihat dalam kalangan mereka.

Selain itu, pembangunan modul Bio-GamyX juga bertunjangkan Teori Behaviorisme. Teori ini menyatakan bahawa pembelajaran berlaku apabila individu menunjukkan tingkah laku tertentu berdasarkan kepada persekitaran serta stimulus yang diberikan. Antara pendokong kuat teori Behaviorisme ini ialah B.F Skinner (1951) melalui Teori Pelaziman Operan. Skinner memperkembangkan teknik ‘pembentukan’ (*shaping*) bagi melatih haiwan untuk menguasai suatu tingkah laku yang kompleks yang juga boleh diimplikasikan kepada tingkah laku manusia. Teknik pembentukan ialah satu kaedah memberi peneguhan sama ada peneguhan positif atau negatif kepada organisma setiap kali ia bertindak ke arah satu tingkah laku yang diinginkan atau tidak diinginkan. Pemberian peneguhan ini diberikan secara berterusan sehingga organisma tersebut menguasai atau belajar tentang tingkah laku berkenaan. Prosedur pembentukan ini boleh digunakan untuk mengawal tingkah laku seseorang murid untuk mencapai suatu objektif pembelajaran dan ianya juga merupakan satu cara untuk memotivasi murid dalam proses pdp. Dalam pendekatan gamifikasi pembelajaran, teori Behaviorisme digunakan untuk memotivasikan murid untuk mencapai suatu matlamat yang diinginkan dengan mengubah tingkah laku murid ke arah yang lebih positif dengan pemberian peneguhan. Peneguhan yang diberikan kepada murid dalam pendekatan gamifikasi adalah melalui pengintegrasian elemen-elemen gamifikasi tertentu seperti pemberian mata ganjaran,

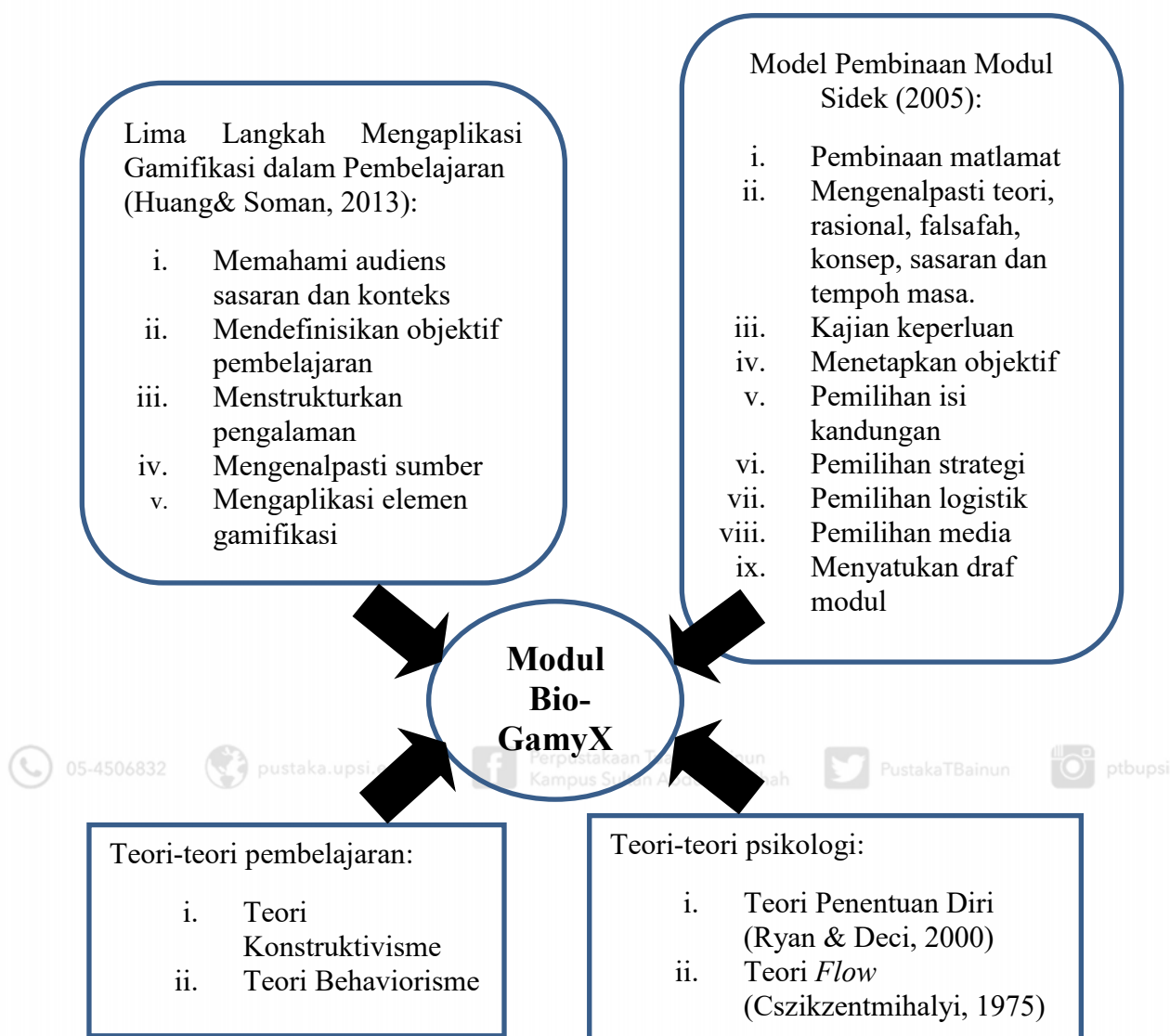
penggunaan papan pendahulu (*leaderboard*)serta penetapan masa untuk menyiapkan tugas dalam proses gamifikasi.

Selain daripada teori pembelajaran, kajian ini juga menggunakan dua teori psikologi utama iaitu Teori Penentuan Diri (Ryan & Deci, 2000) dan teori *Flow* (Cszikzentmihalyi, 1975). Kedua-dua teori ini menerangkan aspek-aspek psikologi yang terkandung dalam pendekatan gamifikasi dalam pembelajaran. Teori Penentuan Diri yang diperkenalkan oleh Ryan dan Deci (2000) menerangkan bahawa kekuatan motivasi seseorang untuk melakukan sesuatu tugas adalah banyak bergantung kepada motivasi intrinsik berbanding motivasi ekstrinsik. Elemen-elemen yang terdapat dalam teori ini ialah autonomi, kompetensi, dan kekitaan. Autonomi ialah satu perasaan untuk mengawal dan menentukan hasil tindakan mereka. Autonomi ini dirasai apabila seseorang dapat menentukan apa yang ingin mereka buat tanpa paksaan. Kompetensi pula ialah keperluan seseorang kepada cabaran dan penguasaan. Kompetensi berlaku apabila seseorang berpeluang untuk menguasai kemahiran baru atau dicabar. Manakala elemen kekitaan pula akan wujud apabila seseorang mempunyai rasa berhubungan dengan orang lain. Rasa kekitaan dapat dipupuk apabila murid melakukan tugas bersama-sama. Elemen-elemen autonomi, kompetensi dan kekitaan ini akan mewujudkan motivasi intrinsik kepada seseorang dalam melakukan sesuatu aktiviti. Dalam gamifikasi, elemen autonomi, kompetensi dan kekitaan merupakan daya penarik kepada pelibatan murid dalam sesuatu permainan atau aktiviti kerana wujudnya faktor keseronokan (Ryan, Rigby & Przybylski, 2006). Namun begitu, Kapp (2012) menegaskan bahawa motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik perlu bergerak seiring bagi memotivasikan murid untuk melakukan suatu

tugas. Oleh itu, berdasarkan teori ini, dalam pelaksanaan pembelajaran berkonsepkan gamifikasi, murid-murid diberi kebebasan untuk memilih (autonomi) tugas yang bersesuaian dengan mereka, mereka juga dicabar pada peringkat-peringkat tertentu (kompetens) dan bekerja secara berkumpulan (kekitaan) bagi mewujudkan motivasi intrinsik. Pada masa yang sama, motivasi ekstrinsik dibekalkan kepada murid menerusi paparan papan pendahulu, prestasi murid melalui pengumpulan lencana, sistem mata dan ganjaran.

Teori psikologi kedua yang digunakan dalam pembangunan modul Bio-GamyX ini ialah Teori *Flow* (Cszikzentmihalyi, 1975). *Flow* ialah keadaan psikologi individu apabila ia berasa teruja, bermotivasi, gembira dan bersemangat untuk melakukan sesuatu tugas atau aktiviti. Keadaan *Flow* yang optimal dapat dicapai apabila individu tersebut terlibat secara menyeluruh dan mempunyai fokus yang tinggi dalam aktiviti yang dilaksanakan. Dalam konteks pembelajaran, seseorang yang mencapai keadaan psikologi *Flow* dapat belajar dengan lebih mendalam serta mempunyai kepuasan yang tinggi dalam aktiviti akademik yang dilakukan. Untuk itu, dalam pembangunan modul Bio-GamyX, teori *Flow* digunakan bagi mereka bentuk pendekatan pembelajaran gamifikasi dengan memasukkan unsur-unsur berbentuk naratif, cabaran, objektif aktiviti yang jelas, aktiviti-aktiviti yang membina hubungan sosial serta menarik melalui pengintegrasian elemen-elemen gamifikasi sendiri dan sosial.

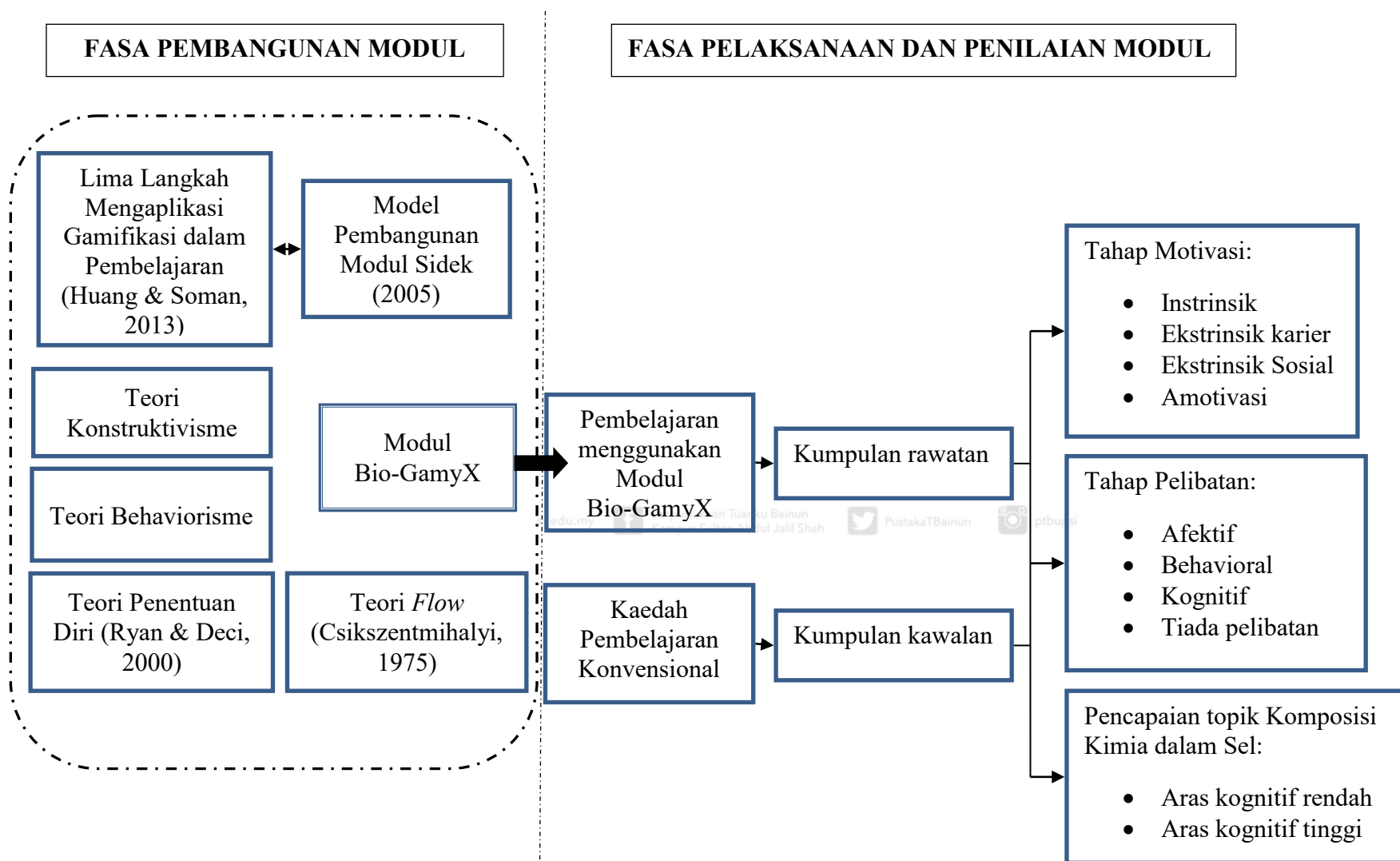
Oleh itu, kerangka teori bagi kajian ini adalah berlandaskan kepada beberapa teori yang merangkumi integrasi teori pembangunan modul dan teori gamifikasi dalam pembelajaran, teori-teori pembelajaran serta teori psikologi. Teori-teori tersebut adalah model Pembangunan Modul Sidek (2005), Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran (Huang & Soman, 2013), teori Konstruktivisme, teori Behaviorisme, teori Penentuan Diri serta teori *Flow*. Teori-teori ini merupakan tunjang kepada pembinaan modul gamifikasi Bio-GamyX dalam kajian ini. Rajah 1.1 menunjukkan gambaran kerangka teoretikal kajian ini.



Rajah 1.1. Kerangka Teoretikal Kajian

Kajian ini terdiri daripada dua fasa utama iaitu fasa pembangunan modul Bio-GamyX dan fasa pelaksanaan dan penilaian modul Bio-GamyX. Oleh itu, fokus kajian ini ialah untuk membangunkan modul Bio-GamyX serta melihat kesan penggunaan modul Bio-GamyX sebagai intervensi kepada kumpulan rawatan dibandingkan dengan kaedah pengajaran konvensional dalam kumpulan kawalan. Kedua-dua kumpulan diuji dari

aspek tahap motivasi, tahap penglibatan dan pencapaian sebagai pemboleh ubah bergerakbalas. Oleh itu, kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kuasi eksperimen bagi melihat keberkesanan modul Bio-GamyX yang digunakan. Keberkesanan penggunaan modul gamifikasi ini dinilai berdasarkan kepada tiga aspek. Aspek yang pertama ialah kesan gamifikasi terhadap motivasi murid. Aspek yang kedua ialah kesan gamifikasi terhadap pelibatan murid manakala aspek yang ketiga ialah kesan gamifikasi terhadap pencapaian dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel. Oleh itu, aspek tahap motivasi, tahap pelibatan dan pencapaian merupakan pemboleh ubah bersandar dalam kajian ini. Kajian ini juga memperincikan impak modul terhadap setiap konstruk bagi ketiga-tiga pemboleh ubah bersandar yang dinyatakan. Konstruk-konstruk bagi tahap motivasi ialah motivasi intrinsik, ekstrinsik karier, ekstrinsik sosial dan amotivasi. Manakala konstruk-konstruk bagi tahap pelibatan pula ialah pelibatan afektif, tingkah laku, kognitif dan tiada pelibatan. Konstruk-konstruk pencapaian topik Komposisi Kimia dalam Sel pula terdiri daripada pencapaian aras kognitif rendah dan pencapaian aras kognitif tinggi. Rajah 1.2 di bawah menerangkan secara grafik kerangka konseptual kajian ini.



Rajah 1.2. Kerangka Konseptual Kajian

1.9 Kepentingan Kajian

1.9.1 Murid

Pelbagai kajian lepas telah mengaitkan gamifikasi sebagai satu proses yang boleh meningkatkan tahap pelibatan, motivasi dan pencapaian murid dalam mempelajari sesuatu topik (Cugelman, Ong, Chan & Koh, 2013; Lee & Hammer, 2011). Di samping itu, dengan penggunaan elemen gamifikasi, murid berupaya untuk bersaing secara sihat, mewujudkan rangkaian komunikasi antara rakan sebaya dan guru serta bekerja secara kolaboratif bagi melaksanakan sesuatu tugas yang diberikan dalam suasana seperti ‘bermain’ yang menyeronokkan. Penggunaan elemen gamifikasi juga dapat menggalakkan murid untuk mencuba suatu tugas yang lebih mencabar minda bagi menyelesaikan permasalahan. Oleh itu, penggunaan modul Bio-GamyX ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh murid-murid Tingkatan Empat untuk meningkatkan tahap motivasi dan tahap penglibatan mereka dalam proses pdp serta meningkatkan pencapaian mereka dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel secara khususnya. Di samping itu, penggunaan modul ini diharapkan dapat memberi peluang kepada murid-murid untuk merasai sendiri pengalaman pembelajaran bermodul berkonsepkan gamifikasi dalam sesi pdp di sekolah.

1.9.2 Guru

Kajian ini diharapkan dapat memberi suatu pengalaman baharu yang dapat mencorakkan kedinamikan pengajaran dan pembelajaran guru sedia ada di bilik darjah. Pendekatan pembelajaran bermodul berkonsepkan gamifikasi masih belum diguna pakai secara meluas dalam konteks bidang pembelajaran subjek Biologi di Malaysia. Oleh kerana pendekatan gamifikasi telah dikenalpasti sebagai satu idea penting dalam prospek pendidikan (Siti Nurul Mahfuzah, Sazilah & Norasiken, 2017), maka kehadiran modul Bio-GamyX ini sedikit sebanyak dapat memberikan idea dan maklumat kepada guru untuk melaksanakan pdp yang berkonsepkan gamifikasi dalam bilik darjah. Memandangkan amat sedikit kajian berkenaan modul Biologi yang mengintegrasikan konsep gamifikasi secara berstruktur yang telah dibuat dalam kajian-kajian lepas, maka diharapkan modul Bio-GamyX ini kelak dapat digunakan sebagai suatu panduan awal kepada pengintegrasian konsep gamifikasi dalam pengajaran dan pembelajaran Biologi di sekolah. Di samping itu, modul ini juga diharapkan dapat menjadi suatu alternatif dan inovasi kepada kaedah pengajaran guru sedia ada bagi mengelakkan kebosanan dan keciciran murid dalam mempelajari subjek Biologi.

1.9.3 Kementerian Pendidikan Malaysia

Fokus pendidikan pada masa kini lebih terarah kepada penerapan kemahiran berfikir dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Walaupun terdapat pelbagai kaedah yang sedia ada digunakan oleh guru dalam menerapkan elemen KBAT ini, namun hasilnya masih tidak memberangsangkan jika motivasi danelibatan murid masih rendah dalam aktiviti pdp di sekolah. Oleh itu, aspirasi negara untuk mencapai kedudukan satu per tiga teratas bagi ujian pentaksiran TIMSS dan PISA dalam jangka masa 15 tahun sukar dicapai. Oleh itu, pembangunan modul Bio-GamyX ini diharapkan dapat memberikan sedikit sumbangan kepada KPM terutama dalam meneroka potensi gamifikasi sebagai satu kaedah alternatif untuk memotivasi dan meningkatkanelibatan murid dalam aktiviti pdp secara berterusan. Hal ini disokong oleh kajian-kajian lepas di luar negara yang juga mendapati gamifikasi mempunyai kesan yang signifikan terhadap pencapaian murid dari pelbagai institusi pendidikan (Khaleel, 2016; Seaborn, 2015). Kajian berkaitan gamifikasi dalam pendidikan Biologi juga masih kurang dijalankan. Oleh itu, kajian ini juga diharapkan dapat memberi peluang kepada penyelidik lain untuk meneroka dengan lebih luas bidang kajian yang melibatkan gamifikasi dalam pendidikan di Malaysia. Dapatan kajian ini juga sekurang-kurangnya dapat memberi sedikit idea kepada KPM untuk memperluaskan kaedah pdp berkonsepkan gamifikasi dalam bentuk pembelajaran bermodul untuk digunakan sebagai latihan kepada guru-guru bagi meningkatkan motivasi,elibatan dan pencapaian murid dalam sesi pembelajaran di sekolah-sekolah.

1.10 Batasan Kajian

Kajian ini terbatas kepada murid aliran sains Tingkatan Empat di tiga buah sekolah dalam daerah Kinta Selatan, Perak. Bidang pembelajaran yang digunakan dalam pembinaan Modul Bio-GamyX pula terhad kepada topik Komposisi Kimia Dalam Sel berpanduan kepada Huraian Sukatan Pelajaran Biologi KBSM Tingkatan Empat. Sampel kajian adalah murid aliran sains tingkatan Empat seramai 99 orang dari tiga buah sekolah yang dipilih secara rawak dalam kelas yang sedia ada. Batasan kajian ini juga meliputi penggunaan konsep gamifikasi dalam bentuk pembelajaran bermodul tanpa penggunaan aspek digital yang sarat memandangkan kekangan terhadap kemudahan ICT seperti capaian internet dan peralatan komputer di sekolah-sekolah populasi kajian yang terhad.

Kajian ini juga terhad dalam tempoh masa tertentu dan berdasarkan kepada kemampuan penyelidik dari segi kewangan, masa, sumber dan tenaga. Dapatan kajian ini juga tidak boleh digeneralisasikan kepada keseluruhan murid aliran sains Tingkatan Empat di seluruh Malaysia dan generalisasi hanya terhad kepada populasi yang mempunyai ciri-ciri yang setara dengan sampel kajian.

1.11 Definisi Operasi

Beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini dibincangkan dan dirumuskan definisi operasinya. Istilah-istilah berikut ialah:

1.11.1 Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi merupakan istilah yang dipinjam daripada Bahasa Inggeris iaitu *Gamification*. Menurut (Deterding et al., 2011), gamifikasi didefinisikan sebagai penggunaan elemen reka bentuk permainan dalam konteks bukan permainan. Dalam kajian ini, gamifikasi dalam pembelajaran didefinisikan sebagai penggunaan elemen-elemen permainan atau mekanik permainan seperti sistem mata (*point system*), tahap kesukaran (*levels*), papan pendahulu (*leaderboards*), lencana pencapaian (*badge*), ganjaran (*rewards*) dan lain-lain sebagai satu kaedah dalam bentuk pembelajaran bermodul.

1.11.2 Motivasi

Motivasi adalah satu faktor yang boleh mendorong seseorang untuk mencapai matlamat yang memenuhi keperluan psikologinya (Anderson, 2007). Menurut Dewan Bahasa dan Pustaka Edisi Keempat (2005), motivasi didefinisikan sebagai keinginan yang keras atau semangat yang kuat pada diri seseorang yang mendorongnya untuk berusaha atau

melakukan sesuatu dengan tujuan untuk mencapai kejayaan. Dalam konteks kajian ini, motivasi merujuk kepada kecenderungan, keinginan dan semangat yang kuat pada seseorang murid untuk mempelajari topik Komposisi Kimia dalam Sel. Tahap motivasi murid ini dinilai berdasarkan kepada beberapa konstruk iaitu motivasi intrinsik, ekstrinsik sosial, ekstrinsik karier dan amotivasi. Tahap motivasi murid dalam kajian ini diukur berdasarkan instrumen soal selidik Skala Motivasi Akademik untuk Pembelajaran Biologi (SMAB) oleh Aydin, Yerdelen, Yalmanci, & Göksu (2014).

1.11.3 Pencapaian

Dewan Bahasa dan Pustaka (2005) mendefinisikan pencapaian sebagai sesuatu yang dicapai atau sesuatu yang telah berjaya dilaksanakan dengan usaha dan ketekunan. Dalam kajian ini, pencapaian ditakrifkan sebagai keupayaan murid menjawab item ujian pencapaian bagi menguasai konsep dan kemahiran Biologi pada aras mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis dan menilai pada aras Taksonomi Bloom (Anderson, 2010) bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel. Pencapaian ini diukur dari segi keupayaan murid menjawab soalan-soalan aras kognitif rendah (mengingat dan memahami) dan aras kognitif tinggi (mengaplikasi, menganalisis dan menilai) menggunakan instrumen Ujian Pencapaian Komposisi Kimia dalam Sel.

1.11.4 Pelibatan

Pelibatan merupakan manifestasi kepada motivasi murid dalam pembelajaran (Barkley, 2010). Pelibatan adalah spesifik bagi setiap murid dalam sesuatu kelas. Contohnya, seorang murid mungkin mempunyai tahap pelibatan yang tinggi dalam kelas Sains tetapi tidak dalam kelas lain. Oleh itu, pelibatan dalam skop kajian ini terbahagi kepada empat dimensi iaitu pelibatan afektif, penglibatan tingkah laku, pelibatan kognitif dan tiada penglibatan. Tahap pelibatan murid ini diukur menggunakan *Classroom Engagement Inventory* (CEI) yang dibina oleh Wang, Bergin dan Bergin (2014).

Modul Bio-GamyX merujuk kepada satu modul pembelajaran khusus bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel bagi subjek Biologi. Modul ini dibina berpandukan kepada Model Pembangunan Modul Sidek (2005) dan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi Dalam Pembelajaran oleh Huang dan Soman (2013). Modul ini terdiri daripada lapan sesi atau unit dan 34 aktiviti yang merangkumi keseluruhan topik Komposisi Kimia dalam Sel. Objektif pembelajaran yang digunakan dalam modul ini adalah berpandukan kepada Huraian Sukatan Pelajaran Biologi Tingkatan Empat (KPM, 2012).



1.11.6 Komposisi Kimia dalam Sel

Komposisi Kimia dalam Sel merupakan topik ke empat dalam silibus pembelajaran Biologi Tingkatan Empat di bawah tema Menyiasat Sel sebagai Unit Asas Kehidupan. Tema ini bertujuan untuk memberi kefahaman berkenaan fungsi sel sebagai blok binaan asas sel yang unik dan berfungsi. Objektif pembelajaran topik Komposisi Kimia dalam Sel berfokuskan kepada mensintesis idea tentang kandungan bahan kimia dalam sel dengan berpanduan kepada tiga aras pembelajaran. Pembelajaran aras pertama merupakan pengetahuan asas berkenaan unsur dan sebatian kimia dalam sel. Pembelajaran aras kedua berfokuskan kepada penerangan tentang kepentingan sebatian organik dan air dalam sel. Manakala pembelajaran aras ketiga menitik beratkan kemahiran amali iaitu berkenaan eksperimen berkaitan enzim dan faktor-faktor yang mempengaruhi tindak balas enzim.



1.12 Rumusan

Dalam bab ini, beberapa perkara telah dibincangkan iaitu tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, tujuan dan objektif kajian, soalan kajian, hipotesis kajian, kepentingan kajian, kerangka teoretikal dan konseptual kajian serta definisi operasi bagi istilah-istilah penting yang digunakan dalam kajian ini. Dalam bab yang kedua, perbincangan mengenai gamifikasi dalam pembelajaran dilanjutkan mengenai sejarah kemunculannya dalam sistem pendidikan di dalam dan di luar negara serta isu-isu yang timbul dalam pelaksanaan gamifikasi dalam konteks pendidikan. Di samping itu, perbincangan lanjut juga dibuat tentang pemboleh ubah-pemboleh ubah penting, teori-teori dan model yang mendasari pembinaan modul gamifikasi Bio-GamyX.