



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN PERMAINAN BIO4 BAGI TOPIK KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL BIOLOGI TINGKATAN EMPAT



05-4506832



pustaka

SITI NURAINI BINTI MUKHTAR

Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2021



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN PERMAINAN BIO4 BAGI
TOPIK KOMPOSISI KIMIA DALAM
SEL BIOLOGI TINGKATAN
EMPAT

SITI NURAINI BINTI MUKHTAR

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

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2021



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

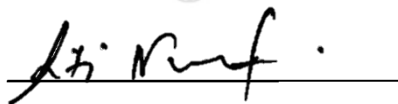
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada06.....(hari bulan).....JULAI..... (bulan) 20..21...

i. Perakuan pelajar :

Saya, SITI NURAINI BINTI MUKHTAR, M20181000896, FAKULTI SAINS & MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN PERMAINAN BIO4 BAGI TOPIK KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL BIOLOGI TINGKATAN EMPAT

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



Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, PROF. MADYA. DR. SOM CIT A/P SI NANG (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk _____

PEMBANGUNAN PERMAINAN BIO4 BAGI TOPIK KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL BIOLOGI TINGKATAN EMPAT

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

26/07/2021

Tarikh



Tandatangan Penyelia

DR SOM CIT A/P SI NANG

Pensyarah Kanan

Fakulti Sains dan Matematik

Universiti Pendidikan Sultan Idris



**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 PERMAINAN BIO4 BAGI TOPIK KOMPOSISI

KIMIA DALAM SEL BIOLOGI TINGKATAN EMPAT

No. Matrik / Matric's No.: M20181000897

Saya / I: SITI NURAINI BINTI MUKHTAR

(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: 26/07/2021

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

DR SOM CIT A/P SI NANG
Pensyarah Kanan
Fakulti Sains dan Matematik
Universiti Pendidikan Sultan Idris

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

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

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia-Nya dan keizinan-Nya dapat saya menyempurnakan kajian ini dengan jayanya.

Ucapan penghargaan yang tidak terhingga kepada penyelia saya, Dr. Som Cit a/p Si Nang yang sentiasa positif dalam membantu saya menyiapkan kajian ini. Segala tunjuk ajar dan nasihat yang diberikan dijadikan panduan dalam membimbing saya menghasilkan penulisan yang terbaik.

Saya juga ingin merakamkan penghargaan kepada suami tercinta Muhamad Firdhause Bin Jamaludin atas dorongan dan sokongan beliau, serta tidak lupa juga kepada anak saya Muhamad Fir Rayyan yang sentiasa menemani saya.

Ucapan penghargaan juga kepada ibunda tercinta, Siti Mariam Binti Dawi serta seluruh ahli keluarga yang telah memberi semangat sepanjang menyiapkan kajian ini.

Akhir sekali ucapan penghargaan ini saya tujukan kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak, semoga Allah SWT membalas segala pengorbanan dan budi baik kalian.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menilai kesahan serta kebolehpercayaan permainan Bio4 untuk topik Komposisi Kimia dalam Sel, Biologi tingkatan empat. Penilaian pelajar terhadap permainan Bio4 dari aspek matlamat, reka bentuk, operasi permainan dan kegunaan juga turut dijalankan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian pembangunan dengan berpandukan Model ADDIE. Seramai 113 orang pelajar Biologi tingkatan empat terlibat dalam kajian ini. Instrumen yang digunakan adalah soal selidik kesahan permainan Bio4, soal selidik kebolehpercayaan permainan Bio4 dan soal selidik penilaian pelajar terhadap permainan Bio4. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS versi 23. Analisis data menunjukkan permainan Bio4 yang dibangunkan mempunyai kesahan yang baik dengan nilai CVI yang tinggi iaitu 1. Nilai kebolehpercayaan yang baik diperolehi bagi permainan Bio4 dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0.95. Penilaian pelajar terhadap penggunaan permainan Bio4 menunjukkan nilai min yang tinggi bagi konstruk matlamat, reka bentuk, operasi permainan dan kegunaan masing-masing adalah 4.58, 4.63, 4.45 dan 4.66. Kesimpulannya, permainan Bio4 mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang baik serta tahap penilaian yang sangat baik daripada perspektif pelajar. Implikasinya, permainan Bio4 yang dibangunkan sesuai digunakan sebagai alat bantu mengajar bagi menggalakkan guru mengaplikasikan kaedah pengajaran secara *game-based learning*.



DEVELOPMENT OF BIO4 GAME FOR TOPIC CHEMICAL COMPOSITION IN THE CELL BIOLOGY FORM FOUR

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the validity and reliability of Bio4 game for topic Chemical Composition in the Cell, Biology form four. Students' evaluation of Bio4 game in terms of goal, design, game operation and usefulness was also conducted. This study used development research design based on ADDIE Model. A total of 113 form four Biology students were involved in this study. The instruments used were Bio4 game validity questionnaire, Bio4 game reliability questionnaire and students assessment questionnaire. Data were analysed descriptively using SPSS software version 23. Data analyses showed that Bio4 game has good validity with a high CVI value of 1. A good reliability value was obtained for the Bio4 game with the Cronbach's Alpha value of 0.95. Students' evaluation on the use of Bio4 game showed high mean values for goal, design, game operation and usefulness constructs were 4.58, 4.63, 4.45 and 4.66, respectively. In conclusion, Bio4 game has good validity and reliability as well as an excellent level of evaluation from the students' perspective. In implication, Bio4 game which had been developed suitable to be used as a teaching aid to encourage teachers to apply game-based learning teaching method.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
BORANG PENGESAH PENYERAHAN DISERTASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xvii
SENARAI SINGKATAN	xix
SENARAI LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	2
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	7
1.4 Objektif Kajian	11
1.5 Persoalan Kajian	11
1.6 Kerangka Konseptual Kajian	12
1.7 Definisi Operasional	14
1.7.1 Kaedah GBL	14
1.7.2 Alat Bantu Mengajar	15
1.7.3 Komposisi Kimia dalam Sel	15
1.7.4 Permainan Bio4	15



1.7.5	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	16
1.8	Batasan Kajian	17
1.9	Kepentingan Kajian	17
1.10	Kesimpulan	19

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR 20

2.1	Pengenalan	20
2.2	Teori Konstruktivisme	21
2.3	Teori Konstruktivisme Kognitif	22
2.4	Teori Konstruktivisme Sosial	27
2.5	Elemen Permainan	31
2.6	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Biologi Tingkatan 4	334
2.7	Model ADDIE	38
2.7.1	Fasa Analisis	40
2.7.2	Fasa Reka Bentuk	40
2.7.3	Fasa Pembangunan	41
2.7.4	Fasa Perlaksanaan	41
2.7.5	Fasa Penilaian	41
2.8	<i>Game-Based Learning</i>	42
2.9	Permainan Pendidikan	44
2.9.1	Aplikasi Permainan Pendidikan	46
2.9.2	Implikasi Permainan Pendidikan	48
2.10	Reka Bentuk Permainan Pendidikan	54
2.10.1	Langkah-langkah Reka Bentuk Permainan Pendidikan	57
2.10.1.1	Tetapkan Gol Dan Peraturan Permainan	58
2.10.1.2	Reka Bentuk Cara Main	59

2.10.1.3	Reka Bentuk Malum Balas	60
2.10.1.4	Reka Bentuk Ruang Permainan	62
2.11	Permainan Papan	62
2.12	Strategi Pengajaran dalam Biologi	65
2.12.1	Aplikasi Permainan Pendidikan dalam Pengajaran Biologi	68
2.13	Komposisi Kimia dalam Sel	73
2.13.1	Strategi Pengajaran dalam Topik Komposisi Kimia dalam Sel	75
2.13.2	Aplikasi Permainan dalam Topik Komposisi Kimia dalam Sel	77
2.14	Kesimpulan	80

BAB 3 METODOLOGI 81

3.1	Pengenalan	81
3.2	Reka Bentuk Kajian	81
3.3	Populasi dan Persampelan	82
3.4	Instrumen Kajian	83
3.4.1	Soal Selidik Kesahan Permainan Bio4	84
3.4.2	Soal Selidik Kebolehpercayaan Permainan Bio4	86
3.4.3	Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	87
3.5	Kajian Rintis	90
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	91
3.7	Kesahan Instrumen	92
3.8	Kebolehpercayaan Instrumen	93
3.9	Analisis Data	95
3.10	Kesimpulan	96

BAB 4 PEMBANGUNAN PERMAINAN BIO4	97
4.1 Pengenalan	97
4.2 Pembangunan Permainan Bio4	98
4.3 Fasa Analisis	99
4.3.1 Sesi Temu Bual Bersama Pelajar	100
4.3.2 Sesi Temu Bual Bersama Guru	104
4.3.3 Analisis Kesukaran Topik	106
4.3.3.1 Topik Paling Sukar	107
4.3.3.2 Standard Kandungan Topik Komposisi Kimia dalam Sel	113
4.4 Fasa Reka Bentuk	115
4.4.1 Reka Bentuk Permainan Bio4	117
4.5 Permainan 1: Siapa Jutawan?	118
4.5.1 Tetapkan Gol dan Peraturan Permainan	119
4.5.2 Reka Bentuk Cara Main	120
4.5.3 Reka Bentuk Malum Balas	129
4.5.4 Reka Bentuk Ruang Permainan	129
4.6 Permainan 2: <i>Biozombie Game</i>	131
4.6.1 Tetapkan Gol Dan Peraturan Permainan	132
4.6.2 Reka Bentuk Cara Main	132
4.6.3 Reka Bentuk Malum Balas	151
4.6.4 Reka Bentuk Ruang Permainan	151
4.7 Permainan 3: <i>Biobingo Game</i>	1523
4.7.1 Tetapkan Gol Dan Peraturan Permainan	154
4.7.2 Reka Bentuk Cara Main	154
4.7.3 Reka Bentuk Malum Balas	166

4.7.4	Reka Bentuk Ruang Permainan	166
4.8	Fasa Pembangunan	168
4.9	Pembangunan Permainan 1: Siapa Jutawan?	170
4.10	Pembangunan Permainan 2: <i>Biozombie Game</i>	173
4.11	Pembangunan Permainan 3: <i>Biobingo Game</i>	176
4.12	Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4	180
4.13	Kesahan Permainan Bio4	182
4.14	Kebolehpercayaan Permainan Bio4	187
4.15	Fasa Perlaksanaan	188
4.15.1	Maklumat Demografi	188
4.15.2	Dapatan Kajian Pada Peringkat Fasa Perlaksanaan	189
4.15.3	Penilaian Pelajar Terhadap permainan Bio4	190
4.15.4	Penilaian Pelajar Terhadap permainan Bio4 Dari Aspek Matlamat	191
4.15.5	Penilaian Pelajar Terhadap permainan Bio4 Dari Aspek Reka Bentuk	193
4.15.6	Penilaian Pelajar Terhadap permainan Bio4 Dari Aspek Operasi Permainan	195
4.15.7	Penilaian Pelajar Terhadap permainan Bio4 Dari Aspek Kegunaan	197
4.15.8	Komen dan Cadangan Penambahbaikan Terhadap Permainan Bio4	200
4.16	Fasa Penilaian	207
4.17	Kesimpulan	207

BAB 5 DAPATAN KAJIAN 209

5.1	Pengenalan	209
5.2	Dapatan Kajian Kesahan Permainan Bio4	210
5.3	Dapatan Kajian Kebolehpercayaan Permainan Bio4	212

5.3.1	Maklumat Responden	212
5.3.2	Kebolehpercayaan Permainan Bio4	214
5.4	Dapatan Kajian Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	216
5.4.1	Maklumat Responden	216
5.4.2	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	218
5.4.2.1	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Matlamat	219
5.4.2.2	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Reka Bentuk	221
5.4.2.3	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Operasi Permainan	224
5.4.2.4	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Kegunaan	226

5.5	Kesimpulan	228
-----	------------	-----

BAB 6 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN 230

6.1	Pengenalan	230
6.2	Ringkasan Kajian	231
6.3	Perbincangan Dapatan Kajian	233
6.3.1	Keperluan Membangunkan Permainan Bio4	234
6.3.2	Pembangunan Permainan Bio4	236
6.3.2.1	Teori Konstruktivisme Kognitif	236
6.3.2.2	Teori Konstruktivisme Sosial	238
6.3.2.3	Elemen Permainan	240
6.3.2.4	DSKP Biologi Tingkatan Empat	246
6.3.3	Kesahan Permainan Bio4	247
6.3.4	Kebolehpercayaan Permainan Bio4	249

6.3.5	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	251
6.3.5.1	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Matlamat	252
6.3.5.2	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Reka Bentuk	252
6.3.5.3	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Operasi Permainan	254
6.3.5.4	Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Kegunaan	257
6.4	Implikasi Kajian	259
6.4.1	Teori	259
6.4.2	Amalan	262
6.5	Cadangan Kajian Lanjutan	265
6.6	Kesimpulan	267
	RUJUKAN	269
	LAMPIRAN	294

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual	Muka Surat
1. 1 Tahap Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	16
2. 1 Elemen-elemen Permainan	33
2. 2 Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran Topik Komposisi Kimia dalam Sel	36
2. 3 Standard Standard Prestasi Topik Komposisi Kimia dalam Sel	37
2. 4 Ciri-ciri Reka Bentuk Permainan Pendidikan yang Berkualiti	55
2. 5 Empat Jenis Keseronokan	57
3. 1 Skala Likert	85
3. 2 Item Soal Selidik Kebolehpercayaan Permainan Bio4	87
3. 3 Skala Likert	88
3. 4 Bilangan Item bagi Setiap Konstruk	88
3. 5 Sumber Asal bagi Setiap Item	89
3. 6 Kebolehpercayaan Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	94
3. 7 Ringkasan Analisis Data	96
4. 1 Maklum Balas Sesi Temu Bual Bersama Pelajar	102
4. 2 Maklum Balas Sesi Temu Bual Bersama Guru	105
4. 3 Maklumat Demografi Responden	107
4. 4 Tahap Kesukaran Topik Mengikut Turutan	109
4. 5 Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran Topik Komposisi Kimia dalam Sel	113
4. 6 Cabaran Permainan Siapa Jutawan? Berpandukan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran	122



4. 7 Tahap Cabaran yang Perlu Dihadapi oleh Pemain	125
4. 8 Elemen yang Diterapkan dalam Mereka Bentuk Cara Main Siapa Jutawan?	125
4. 9 Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran bagi Permainan Biozombie Game	131
4. 10 Cabaran Permainan Biozombie Game Berpandukan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran	135
4. 11 Cabaran dalam Permainan Biozombie Game	146
4. 12 Elemen yang Diterapkan dalam Mereka Bentuk Cara Main Biozombie Game	147
4. 13 Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran bagi Permainan Biobingo Game	153
4. 14 Cabaran Permainan Biobingo Game Berpandukan Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran	157
4. 15 Cabaran dalam Permainan Biobingo Game	161
4. 16 Elemen yang Diterapkan dalam Mereka Bentuk Cara Main Biozombie Game	162
4. 17 Kad Soalan dan Kad Jawapan dalam Permainan Siapa Jutawan?	171
4. 18 Kad Soalan dan Kad Jawapan dalam Permainan Biozombie Game	175
4. 19 Kad Soalan dan Kad Jawapan dalam Permainan Biobingo Game	178
4. 20 Senarai Pakar Kesahan Permainan Bio4	183
4. 21 Komen dan Cadangan Penambahbaikan Terhadap Permainan Bio4	184
4. 22 Ulasan Umum Pakar Berkaitan Permainan Bio4	185
4. 23 Ulasan Umum Pakar Berkaitan Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4	186
4. 24 Maklumat Demografi Responden	189
4. 25 Skala Likert	190
4. 26 Tahap Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	191
4. 27 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Matlamat	192
4. 28 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Reka Bentuk	194

4. 29 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Operasi Permainan	196
4. 30 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Kegunaan	198
4. 31 Komen Pelajar Terhadap Permainan Bio4	200
4. 32 Cadangan Penambahbaikan Terhadap Permainan Bio4	201
4. 33 Maklumat yang Diperolehi Melalui Pemerhatian yang Dijalankan	202
5. 1 Penilaian Pakar Terhadap Permainan Bio4	210
5. 2 Maklumat Demografi Responden (Guru)	213
5. 3 Kebolehpercayaan Permainan Bio4	215
5. 4 Maklumat Demografi Responden (Pelajar)	217
5. 5 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 Mengikut Konstruk	219
5. 6 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Matlamat	220
5. 7 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Reka Bentuk	222
5. 8 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Operasi Permainan	224
5. 9 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 dari Aspek Kegunaan	226



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1. 1 Kerangka Konseptual Kajian	14
2. 1 Kategori Elemen Permainan	32
2. 2 Model ADDIE	39
2. 3 Elemen Permainan	56
2. 4 Langkah-langkah Reka Bentuk Permainan	58
2. 5 Perhubungan antara gol, peraturan permainan, cabaran dan interaksi dalam mereka bentuk cara main	60
3. 1 Formula CVI	95
4. 1 Model ADDIE	99
4. 2 Min Tahap Kesukaran Topik	112
4. 3 Langkah-langkah dalam Fasa Analisis	115
4. 4 Langkah-langkah Reka Bentuk Permainan Bio4	117
4. 5 Panduan Permainan Siapa Jutawan?	12828
4. 6 Lakaran Ruang Permainan Siapa Jutawan?	130
4. 7 Reka Bentuk Ruang Permainan Siapa Jutawan?	130
4. 8 Panduan Permainan Biozombie Game	150
4. 9 Lakaran Ruang Permainan Biozombie Game	152
4.10 Reka Bentuk Ruang Permainan Biozombie Game	152
4.11 Panduan Permainan Biobingo Game	165
4. 12 Lakaran Ruang Permainan Biobingo Game	167
4. 13 Ruang Permainan Biobingo Game	168



4. 14	Permainan Bio4	169
4. 15	Papan Permainan Siapa Jutawan?	170
4. 16	Kad talian hayat dalam permainan Siapa Jutawan?	172
4. 17	Permainan Siapa Jutawan?	173
4. 18	Papan Permainan Biozombie Game	174
4. 19	Kad Info Dalam Permainan Biozombie Game	175
4. 20	Permainan Biozombie Game	176
4. 21	Papan Permainan Biobingo Game	177
4. 22	Kad bingo dalam permainan Biobingo Game	179
4. 23	Permainan Biobingo Game	180
4. 24	Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4	181
4. 25	Panduan Permainan Siapa Jutawan?	204
4. 26	Panduan Permainan Biozombie Game	205
4. 27	Panduan Permainan Biobingo Game	206
6.1	Formula peratus persetujuan pakar	248

SENARAI SINGKATAN

ABM	Alat Bantu Mengajar
BPPP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
GBL	<i>Game-Based Learning</i>
GPMP	Gred Purata Mata Pelajaran
JPN	Jabatan Pendidikan Negeri
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PAK-21	Pembelajaran Abad Ke-21
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PPD	Pejabat Pendidikan Daerah
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
3D	Tiga Dimensi

**SENARAI LAMPIRAN**

Lampiran		Muka Surat
1	Protokol Temu Bual Analisis Keperluan (Pelajar)	294
2	Protokol Temu Bual Analisis Keperluan (Guru)	296
3	Soal Selidik Tahap Kesukaran Topik-Topik Dalam Mata Pelajaran Biologi Tingkatan Empat (Pelajar)	298
4	Soal Selidik Kesahan Permainan Bio4 (Pandangan Pakar)	303
5	Soal Selidik Kebolehpercayaan Permainan Bio4	307
6	Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4 (Kajian Rintis)	315
7	Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	320
8	Borang Kesahan Permainan Bio4	325
9	Borang Pengakuan Menyemak Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4 (Pakar)	326
10	Borang Kesahan Instrumen Soal Selidik Kesahan Permainan Bio4	328
11	Borang Kesahan Instrumen Soal Selidik Kebolehpercayaan Permainan Bio4	339
12	Borang Kesahan Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	356
13	Borang Kesahan Muka Instrumen Soal Selidik Kesahan Permainan Bio4	366
14	Borang Kesahan Muka Instrumen Soal Selidik Kebolehpercayaan Permainan Bio4	369



15	Borang Kesahan Muka Instrumen Soal Selidik Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4	372
16	Borang Kesahan Permainan Bio4 (Pakar)	375
17	Borang Pengakuan Menyemak Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4	401
18	Pengesahan Status Pelajar	408
19	Surat Pengesahan Pelajar Untuk Membuat Penyelidikan Daripada UPSI	409
20	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan	410
21	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Jabatan Pendidikan Negeri Perak	411
22	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian Daripada Pejabat Pendidikan Daerah Kinta Utara, Perak	413
23	Maklumat Murid Yang Mendaftar dan GPMP Bagi maata Pelajaran Biologi	415
24	Borang Kebenaran Ibu bapa/ Penjaga	417
25	Borang Senarai Semak Semasa Fasa Perlaksanaan (Kajian Rintis)	418
26	Mohon Kebenaran Menggunakan Instrumen Kajian	419
27	Pertanyaan Kepada Dewan Bahasa dan Pustaka	420
28	Keputusan Analisis SPSS	421
29	Buku Panduan Penggunaan Permainan Bio4	444



BAB 1

PENGENALAN

Bab ini membincangkan berkaitan sistem pendidikan di Malaysia, latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kerangka teoritikal, definisi operasional, batasan kajian dan kepentingan kajian berkaitan kajian yang dijalankan.



1.1 Pendahuluan

Globalisasi telah menyebabkan berlakunya perubahan ke atas kehidupan masyarakat dunia dalam bidang ekonomi, budaya dan politik (Wong & Kamisah Osman, 2018; Mohamad Mustari & M. Taufiq Rahman, 2014). Dalam ekonomi global masa kini, kejayaan sesebuah negara amat bergantung pada ilmu pengetahuan, kemahiran dan kompetensi yang dimiliki oleh sesebuah masyarakat. Atas desakan inilah, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) mengambil tindakan drastik dengan membangunkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025.

Melalui PPPM 2013–2025, terdapat sebelas anjakan utama yang diperkenalkan. Anjakan yang pertama adalah untuk menyediakan kesamarataan akses kepada pendidikan berkualiti bertaraf antarabangsa. Melalui anjakan yang pertama ini, mata pelajaran Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) diberikan penekanan utama supaya dapat mencapai standard antarabangsa (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Di bawah anjakan pertama ini juga, Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang telah mula digunakan sejak tahun 1989 telah ditukar kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) secara berperingkat bermula pada tahun 2017. Kurikulum Sains Kebangsaan terdiri daripada kurikulum mata pelajaran sains teras dan mata pelajaran sains elektif. Mata pelajaran Biologi, Fizik dan Kimia merupakan mata pelajaran sains elektif (KPM, 2018).



Bagi memastikan transformasi pendidikan ini berjaya, peranan guru adalah sangat penting (Wong & Kamisah Osman, 2018). Sesuatu perubahan dalam sistem pendidikan tidak mungkin akan dapat dilaksanakan tanpa kerjasama dan sumbangan daripada pihak guru (Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017; Mohamad Mustari & M. Taufiq Rahman, 2014). Kaedah pengajaran dan pembelajaran guru perlu berubah supaya seiring dengan perubahan globalisasi yang dihadapi kini (Wong & Kamisah Osman, 2018; Azlina A Rahman, Baharuddin Aris, Hasnah Mohamed, & Norasyikin Mohd Zaid, 2014). Kaedah tradisional dianggap sudah ketinggalan dan guru perlu merangka suatu strategi pengajaran yang baharu supaya dapat melahirkan individu yang mempunyai kemahiran abad ke-21 seperti yang diharapkan di dalam KSSM (Nur Syaza Farha Diyazid, Shamsudin Othman & Azhar Md Sabil, 2017).



berfikirah yang melibatkan pelajar secara aktif dalam proses pengajaran dan dapat meningkatkan motivasi pelajar (Jayawardana, 2017; Buckley, Dewille, Exton, Exton, & Murray, 2018). Guru perlu kreatif dalam merancang aktiviti pengajaran supaya bersesuaian dengan kehendak generasi Z masa kini (Miranda; 2017; Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017). Aktiviti yang dirancang memerlukan penekanan kepada konsep kolaboratif, komunikasi, pemikiran kritis dan kreatif supaya proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) menjadi suatu proses yang menyeronokkan (Norhailmi Abdul Mutalib, 2017).

Kaedah pembelajaran berasaskan permainan atau *game-based learning* (GBL) adalah salah satu kaedah pengajaran yang boleh diaplikasikan oleh guru. Kaedah GBL mengaplikasikan konsep permainan dalam pengajaran (Tan, 2018). Selain dapat



meningkatkan pemahaman (Meekaew & Yasri, 2020), kaedah GBL juga dapat memberikan keseronokan kepada pelajar semasa proses pengajaran berlangsung (Muell et al., 2020; Saqib Hakak et al., 2019; Buckley et al., 2018; Yapıcı & Karakoyun, 2017; Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017; Junaidah Jamaludin et al, 2016; Bety Wulan Sari, Ema Utami & Hanif Al Fatta, 2015).

Aplikasi kaedah GBL dalam PdP akan memberi suatu persepsi yang positif kepada pelajar terhadap sistem pendidikan di Malaysia (Siti Rohani Jasni, Suhaila Zailani, & Hakim Zainal, 2019; Dziob, 2018; Buckley & Doley, 2016; Junaidah Jamaluddin et al., 2016). Mata pelajaran yang dianggap sukar dan membosankan seperti mata pelajaran Biologi tidak lagi menjadi suatu bebanan kepada pelajar (Meekaew & Yasri, 2020; Fazilah Razali, Othman Talib, & Azraai Othman, 2016; Fatin Aliah Phang, Mohd Salleh Abu, Mohammad Bilal Ali, & Salmiza Salleh, 2014). Pelajar akan lebih yakin memilih aliran sains berbanding aliran sastera bagi meneruskan pelajaran di peringkat sekolah menengah. Ini secara tidak langsung dasar 60:40 yang diperkenalkan oleh kerajaan sejak tahun 1967 yang masih belum direalisasikan ini diharapkan akan terlaksana (Muhammad Abd Hadi Bunyamin, 2017).

1.2 Latar Belakang Kajian

Mata pelajaran Biologi merupakan salah satu mata pelajaran sains elektif selain daripada mata pelajaran Kimia dan Fizik. Pembelajaran Biologi diharapkan agar dapat membangunkan individu yang berbudaya STEM, dinamik, berdaya maju, adil dan bertanggungjawab terhadap masyarakat dan alam sekitar (KPM, 2018). Ini adalah



bertepatan dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dalam usaha berterusan untuk memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu supaya dapat melahirkan insan yang seimbang, dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani. Pelajar-pelajar yang dilahirkan ini juga diharap akan dapat membangunkan negara dalam bidang sains dan teknologi (KPM, 2018).

KSSM Biologi memberi fokus kepada pembelajaran berfikir yang melibatkan tiga domain iaitu pengetahuan, kemahiran dan nilai. Melalui domain pengetahuan, pelajar akan mempelajari asas biologi, fisiologi manusia dan haiwan, fisiologi tumbuhan berbunga, pewarisan dan teknologi serta ekosistem dan kelestarian alam. Kemahiran saintifik, komunikasi, kolaborasi dan berfikir secara kritis dan kreatif adalah antara kemahiran yang diterapkan dalam domain kemahiran. Manakala sikap saintifik dan nilai murni adalah nilai yang diterapkan dalam domain nilai (KPM, 2018).

Bagi membolehkan pelajar menguasai ketiga-tiga domain tersebut, guru perlu merancang suatu strategi pengajaran yang kreatif, menarik dan berkesan supaya dapat membantu pelajar menguasai kemahiran dan ilmu pengetahuan yang dapat membangunkan minda mereka ke tahap yang optimum. Aktiviti yang dijalankan perlulah bersesuaian dengan kaedah pembelajaran abad ke-21(PAK-21). Strategi pengajaran guru yang berkesan akan dapat membantu pelajar untuk menguasai ilmu yang dipelajari (Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017).

Pengetahuan pelajar ke tahap yang optimum ini dapat direalisasikan dengan penerapan teori konstruktivisme dan kognitif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Konstruktivisme dapat membantu pelajar membina pemahaman mereka



sendiri setelah mendapat pendedahan awal berkaitan sesuatu ilmu. Pembelajaran dikatakan berlaku apabila pelajar mampu menghubungkan idea asal dengan idea baharu bagi menstrukturkan semua idea mereka (KPM, 2018). Teori pembelajaran kognitif pula mampu meningkatkan kemahiran berfikir bagi membantu pelajar menyelesaikan masalah dalam pembelajaran (Cavalho, Beltramini, & Bossolan, 2018).

Teori pembelajaran konstruktivisme dan kognitif dapat diaplikasikan melalui kaedah GBL (Tan, 2018; Khairuddin Nisa, Che Zalina Zulkifli, Nor Azah Abdul Aziz, & Norhisham Mohamad Nordin, 2017; Nurulhuda Ahmad & Fariza Khalid, 2017). GBL adalah kaedah pengajaran yang mengaplikasikan konsep permainan dalam pendidikan (Tan, 2018; Nurkhamimi Zainuddin, Zahari Mahad Musa & Azman Ab. Rahman, 2017).

Kaedah GBL mampu melibatkan pelajar secara aktif, dapat mencungkil minda pelajar dan mendorong pelajar untuk berfikir (Siti Rohani Jasni et al., 2019; Tan, 2018; Norhailmi Abdul Mutalib, 2017). Selain itu, kaedah GBL adalah bertepatan dengan kehendak generasi Z yang mahukan kaedah pembelajaran yang menyeronokkan (Saqib Hakak et al., 2019; Wong & Kamisah Osman, 2018; Miranda, 2017). Secara tidak langsung, kaedah GBL dapat meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar dan fokus di dalam bilik darjah (Muell et al., 2020; Lay & Kamisah Osman, 2018; Wong & Kamisah Osman, 2018; Dziob, 2018; May Asliza Tan Zalilah, 2018).

Kaedah GBL adalah amat sesuai digunakan oleh guru Biologi bagi membantu pelajar membina sendiri pengetahuan mereka berkaitan topik Biologi (Cavalho et al., 2018; Nur Syaza Farha Diyazid, 2017). Konsep-konsep Biologi yang berbentuk abstrak



juga akan lebih mudah difahami (Meekaew & Yasri, 2020; Muell et al., 2020; Fazilah Razali et al., 2016; Fatin Aliah Phang et al., 2014). GBL banyak memberikan kesan yang positif dalam proses PdP seperti meningkatkan tahap penguasaan pelajar, meningkatkan motivasi pelajar dan menjadikan proses PdP menjadi lebih seronok dengan penerapan unsur permainan (Meekaew & Yasri, 2020; Muell et al., 2020; Saqib Hakak et al., 2019; Wong & Kamisah Osman, 2018; Nurulhuda Ahmad & Fariza Khallid, 2017; Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017). Ini secara tidak langsung dapat menarik minat pelajar untuk memilih aliran sains tulen semasa di peringkat menengah atas berbanding aliran sastera.

1.3 Pernyataan Masalah



Guru Biologi kebiasaannya masih menggunakan kaedah pengajaran seperti syarahan untuk menyampaikan sesuatu konsep (Jayawardana, 2017; Fazilah Razali et al., 2016; Fatin Aliah Phang et al., 2014). Kaedah pengajaran guru Biologi juga lebih berorientasikan peperiksaan bagi memastikan pelajar memperolehi keputusan yang cemerlang terutama dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Oleh itu, kaedah penghafalan dan latih tubi sering menjadi pilihan guru dalam proses PdP (Nur Hawa Hanis Abdullah & Ghazali Darusalam, 2018; Jayawardana, 2017). Pemilihan strategi pengajaran seperti ini menyebabkan pelajar beranggapan Biologi adalah mata pelajaran yang sukar dan membosankan (Meekaew & Yasri, 2020; Fazilah Razali et al., 2016; Fatin Aliah Phang et al., 2014). Kenyataan ini disokong oleh maklumat yang diperolehi semasa sesi temu bual yang dijalankan oleh penyelidik semasa peringkat analisis keperluan. Hasil temu bual yang dijalankan mendapati 84% pelajar menyatakan





mata pelajaran Biologi adalah mata pelajaran yang sukar. Selain itu didapati 74% guru masih mengaplikasikan kaedah pengajaran secara syarahan sedangkan didapati 86% pelajar lebih menggemari kaedah pengajaran secara berpusatkan pelajar berbanding dengan kaedah pengajaran secara syarahan.

Penyelidik juga turut menjalankan analisis keperluan bagi mengenal pasti topik yang dirasakan paling sukar dalam kalangan pelajar. Analisis data menunjukkan topik Komposisi Kimia dalam Sel adalah merupakan topik yang dirasakan paling sukar. Ini kerana topik ini mengandungi konsep-konsep yang abstrak di mana pelajar perlu memahami sebatian-sebatian kimia dalam sel dan tindak balas kimia yang berlaku dalam badan (Lalor & Rainford, 2014). Pelajar juga sukar untuk mengenal pasti struktur-struktur sebatian kimia memandangkan struktur-struktur ini tidak dapat dilihat dengan mata kasar (Bonafe, Bispo, & Jesus, 2017; Dries et al., 2016; Reindl et al., 2015). Pelajar juga didapati gagal untuk mengenal pasti monomer-monomer yang terlibat dalam membina sesuatu sebatian kimia (Dries et al., 2016). Kegagalan murid untuk menguasai topik ini menyebabkan murid sukar untuk mempelajari bidang biokimia di peringkat universiti (Halmo et al., 2018).

Oleh itu guru Biologi perlu merancang strategi pengajaran yang menarik, kreatif dan menyeronokkan sepertimana yang diterapkan dalam kaedah PAK-21 bagi membantu pelajar untuk menguasai topik ini. Antara kaedah pengajaran yang sesuai digunakan adalah melalui kaedah GBL. Kaedah GBL adalah amat sesuai diaplikasikan dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel memandangkan kaedah GBL mampu menjadikan persekitaran pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyeronokkan (Videnovik et al., 2020; Muell et al., 2020; Tan, 2018; Wong & Kamisah Osman, 2018).





Tambahan pula menurut Samur (2018), generasi Z lebih menggemari kaedah pengajaran secara permainan berbanding kaedah pengajaran secara formal. Data daripada analisis keperluan juga menunjukkan bahawa kesemua pelajar yang ditemui amat berminat sekiranya guru dapat mengaplikasikan kaedah pengajaran secara GBL.

Walau bagaimanapun, kaedah GBL ini masih kurang diaplikasikan dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel (Silva et al., 2018). Kajian yang dijalankan oleh Cavalho et al. (2018) dalam membangunkan permainan pendidikan dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel hanya memberi fokus kepada proses sintesis protein. Manakala Silva et al. (2018) pula hanya memberi fokus kepada struktur- struktur protein sedangkan topik ini juga turut membincangkan berkaitan unsur-unsur dalam protein, kepentingan protein, proses pembentukan dan penguraian protein. Permainan pendidikan yang mencakupi kesemua subtopik dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel secara keseluruhannya adalah masih kurang dihasilkan. Kajian yang dijalankan oleh Schoenenberger et al. (2016) juga mendapati permainan pendidikan yang berkualiti bagi mata pelajaran Biologi adalah masih kurang dihasilkan.

Antara kekangan yang dihadapi adalah kurangnya kemahiran dalam kalangan guru bagi menghasilkan permainan pendidikan yang mempunyai kualiti yang baik (Muell et al., 2020; Tan, 2018; Sayed Yusoff Syed Hussain, Tan, & Muhammad Zaffwan Idris, 2014). Permainan pendidikan yang dihasilkan dianggap sebagai “kebudak-budakkan” dan tidak begitu penting (Mancoda & Mancoda, 2014). Permainan pendidikan yang dihasilkan juga didapati kurang berjaya dalam membantu



pelajar untuk mencapai objektif pembelajaran seperti yang diharapkan (Muell et al., 2020; Junaidah Jamaluddin et al., 2016; Mancoda & Mancoda, 2014).

Bagi menyokong kenyataan ini, penyelidik telah menjalankan sesi temu bual terhadap 30 orang guru Biologi bagi mengenal pasti kekangan yang dihadapi oleh guru dalam mengaplikasikan kaedah pengajaran secara GBL. Hasil temu bual mendapati bahawa guru berhadapan dengan masalah kekangan masa untuk menyediakan alat bantu mengajar (ABM) yang dapat menyokong kaedah pengajaran secara GBL. Guru juga menyatakan bahawa mereka mempunyai kurang kemahiran dalam membina permainan pendidikan yang berkualiti. Guru juga mencadangkan agar permainan pendidikan dapat disediakan di sekolah untuk kegunaan guru sebagai ABM bagi menyokong kaedah pengajaran secara GBL.

Disebabkan permasalahan inilah, penyelidik ingin membangunkan permainan pendidikan yang bersesuaian dengan tahap umur dan kognitif pelajar serta selari dengan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) bagi mata pelajaran Biologi yang akan mula diaplikasikan pada tahun 2020. Permainan pendidikan yang dibangun ini akan dapat mempelbagaikan lagi permainan pendidikan berkualiti yang boleh digunakan oleh guru sebagai ABM bagi menyokong kaedah pengajaran secara GBL dalam usaha untuk menghasilkan kaedah pengajaran yang lebih menarik dan menyeronokkan bagi topik Komposisi Kimia dalam sel.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan bagi membangunkan dan menilai kesahan serta kebolehpercayaan permainan Bio4 untuk mata pelajaran Biologi tingkatan empat dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel. Secara khususnya, objektif kajian ini adalah untuk:

- i) membangunkan permainan Bio4 bagi pengajaran topik Komposisi Kimia dalam Sel.
- ii) menentukan kesahan permainan Bio4.
- iii) menentukan kebolehpercayaan permainan Bio4.
- iv) Mengenal pasti penilaian pelajar terhadap permainan Bio4 dari aspek matlamat, reka bentuk, operasi permainan dan kegunaan.

1.5 Persoalan Kajian

Persoalan yang ingin dikaji adalah:

- i) Apakah ciri-ciri yang perlu dipertimbangkan dalam membangunkan permainan Bio4 bagi pengajaran topik Komposisi Kimia dalam Sel?
- ii) Adakah permainan Bio4 mempunyai kesahan yang baik menurut pandangan pakar?
- iii) Adakah permainan Bio4 mempunyai kebolehpercayaan yang baik menurut pandangan guru?
- iv) Adakah pelajar mempunyai penilaian yang baik terhadap permainan Bio4 dari aspek matlamat, reka bentuk, operasi permainan dan kegunaan?

1.6 Kerangka Konseptual Kajian

Kajian ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan permainan pendidikan yang dinamakan sebagai Bio4 bagi menyokong aktiviti pembelajaran yang mengaplikasikan kaedah GBL dalam proses PdP. Melalui kajian ini, penyelidik akan membangunkan permainan pendidikan bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel. Topik ini dipilih kerana berdasarkan analisis keperluan yang dijalankan, topik Komposisi Kimia dalam Sel adalah merupakan topik yang paling sukar dalam kalangan pelajar. Oleh itu, penyelidik akan merujuk kepada Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Biologi Tingkatan 4 untuk mengenal pasti standard kandungan dan standard pembelajaran yang perlu dikuasai oleh pelajar.

Setelah standard kandungan dan standard pembelajaran dikenal pasti, penyelidik akan membangunkan permainan pendidikan yang bersesuaian bagi topik ini. Bagi membangunkan permainan ini, penyelidik merujuk kepada Model Pembangunan ADDIE sebagai panduan. Melalui Model ADDIE, terdapat lima fasa utama yang perlu diikuti iaitu Fasa Analisis (*Analysis*), Fasa Reka Bentuk (*Design*), Fasa Pembangunan (*Development*), Fasa Perlaksanaan (*Implimentation*) dan Fasa Penilaian (*Evaluation*).

Selain mengikuti fasa-fasa yang terlibat di dalam model ADDIE, elemen-elemen permainan juga akan diterapkan dalam permainan ini bagi memastikan permainan pendidikan yang dihasilkan dapat menarik minat pelajar dan tidak membosankan. Antara elemen permainan yang akan diterapkan adalah gol, peraturan, maklum balas, interaksi dan cabaran.



Selain itu, bagi memastikan permainan pendidikan yang dihasilkan bukan sahaja dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menyeronokkan, pengetahuan dan kemahiran yang perlu dicapai oleh pelajar juga perlu ditekankan. Oleh itu, dalam pembangunan permainan pendidikan ini, penyelidik menerapkan dua teori pembelajaran iaitu teori konstruktivisme kognitif dan teori konstruktivisme sosial. Penerapan teori ini adalah penting bagi memastikan pelajar dapat membina sendiri pengetahuan berkaitan topik Komposisi Kimia dalam Sel dan dalam masa yang sama pelajar juga dapat membina kemahiran sosial yang baik dalam diri mereka hasil daripada aktiviti permainan yang dijalankan.

Setelah permainan Bio4 ini siap dibangunkan, penilaian dan pengesahan oleh pakar perlu dilakukan bagi memastikan permainan Bio4 yang dihasilkan ini mempunyai kesahan dan kualiti yang baik. Nilai kebolehpercayaan permainan Bio4 juga turut ditentukan terlebih dahulu sebelum boleh diaplikasikan kepada pelajar bagi memastikan permainan Bio4 yang dibangunkan ini mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik menurut perspektif guru.

Seterusnya, pada fasa yang terakhir dalam kajian ini iaitu pada fasa penilaian, permainan Bio4 yang dibangunkan perlu dimainkan oleh pelajar bagi mengenal pasti penilaian pelajar terhadap permainan Bio4 dari aspek matlamat, reka bentuk, operasi permainan dan kegunaan. Data yang diperolehi akan dianalisis bagi menentukan adakah permainan Bio4 yang dibangunkan ini mampu memberikan pengalaman belajar yang baik dalam kalangan pelajar yang menggunakannya. Kerangka konseptual kajian yang diaplikasikan dalam kajian ini diringkaskan melalui Rajah 1.1.



1.7.2 Alat Bantu Mengajar (ABM)

Alat bantu mengajar adalah alat pengajaran yang berfungsi dalam pelaksanaan sesuatu pengajaran (Heinich, Molenda, Russel, & Smaldino, 2002). Dalam kajian ini, ABM adalah merujuk pada permainan Bio4 yang dibangunkan oleh penyelidik bagi pengajaran topik Biologi tingkatan 4 iaitu Komposisi Kimia dalam Sel. Permainan Bio4 ini akan digunakan sebagai ABM bagi menyokong kaedah pengajaran guru secara GBL.

1.7.3 Komposisi Kimia dalam Sel

Komposisi Kimia dalam Sel adalah merujuk pada topik bab empat Biologi tingkatan 4 yang mana isi kandungannya adalah berpandukan KSSM Biologi Tingkatan 4.

1.7.4 Permainan Bio4

Permainan pendidikan adalah merupakan ABM yang digunakan bagi menyokong kaedah pengajaran secara GBL (Azman Ab. Rahman, Muhammad Sabri Sahrir, Nurkhamimi Zainuddin dan Hasanah Abd. Khafidz, 2018). Dalam kajian ini, Permainan Bio4 adalah merupakan permainan pendidikan yang dibangunkan bagi menyokong kaedah pengajaran secara GBL bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel. Permainan Bio4 terdiri daripada tiga jenis permainan. Setiap permainan adalah berbeza bergantung kepada standard pembelajaran yang ingin dicapai.

1.7.5 Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4

Penilaian adalah merujuk pada maklum balas yang diberikan oleh seseorang individu setelah memainkan sesuatu permainan. (Fernando, Garcia, Solomo, & Lagman, 2019; Carvalho et al., 2018; Azman Ab. Rahman et al., 2018). Dalam kajian ini, penilaian merujuk pada penilaian pelajar tingkatan 4 yang memainkan permainan Bio4 ini yang diukur dengan menggunakan soal selidik yang disediakan oleh penyelidik. Penilaian ini dikategorikan kepada lima tahap iaitu sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik dan sangat baik sepertimana yang digunakan oleh Fernando et al. (2019) dalam kajiannya bagi mendapatkan penilaian pelajar terhadap permainan yang dibangunkan. Interpretasi tahap penilaian diringkaskan melalui Jadual 1.1

Jadual 1. 1

Tahap Penilaian Pelajar Terhadap Permainan Bio4
(Diadaptasi dari sumber: Fernando et al., 2019)

Julat Min	Tahap Penilaian
4.50-5.00	Sangat Baik
3.50-4.49	Baik
2.50-3.49	Cukup Baik
1.50-2.49	Tidak Baik
1.00-1.49	Sangat Tidak Baik

1.8 Batasan Kajian

Kajian yang dijalankan ini memberi tumpuan kepada pembangunan permainan Bio4 dan melihat kepada penilaian pelajar terhadap permainan Bio4 sahaja. Kajian ini terbatas dalam mengkaji keberkesanannya dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik Komposisi Kimia dalam Sel. Selain itu, kajian ini hanya terbatas kepada satu daripada sembilan topik yang terkandung dalam sukatan mata pelajaran Biologi tingkatan 4.

Pemilihan sampel kajian juga turut terbatas di mana ianya hanya melibatkan pelajar tingkatan 4 yang belajar di sekolah menengah harian biasa dalam negeri Perak dalam kawasan parlimen Gopeng sahaja. Justeru itu, senario untuk menggambarkan keseluruhan pelajar sekolah menengah di Malaysia adalah terbatas. Selain itu, instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah soal selidik. Maka dapatan ini adalah bergantung kepada keikhlasan dan kejujuran pelajar ketika menjawab soal selidik tersebut.

1.9 Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah penting untuk dilaksanakan kerana dapat memberi manfaat bukan sahaja kepada pelajar, malah dapat memberi manfaat kepada guru dan pihak KPM. Permainan Bio4 yang terhasil daripada kajian ini akan dapat membantu menarik minat pelajar untuk mempelajari topik Komposisi Kimia dalam Sel memandangkan kandungan topik ini adalah berbentuk abstrak yang mana akan menimbulkan rasa bosan



kepada pelajar sekiranya hanya diajar dalam bentuk syarahan. Secara tidak langsung pelajar akan mempunyai perspektif yang berbeza terhadap mata pelajaran Biologi yang selama ini dianggap membosankan (Meekaew & Yasri, 2020; Nur Syaza Farha Diyazid et al, 2017).

Unsur permainan yang diterapkan dalam permainan Bio4 ini diharapkan akan dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan bagi pelajar. Pelajar juga berpeluang untuk terlibat secara aktif semasa proses PdP berlangsung. Pembelajaran akan lebih berpusatkan pelajar sepertimana yang ditekankan dalam PAK-21. Selain itu, aktiviti secara berkumpulan juga dapat dilakukan dan secara tidak langsung kemahiran kolaboratif pelajar dapat ditingkatkan.



boleh digunakan oleh guru bagi menyokong kaedah pengajaran secara GBL. Selain dapat membantu pelajar meningkatkan pemahaman dan pengetahuan, permainan Bio4 ini boleh digunakan oleh guru untuk menilai tahap penguasaan pelajar dalam bentuk penilaian secara formatif. Secara tidak langsung kajian ini akan dapat meringankan beban tugas guru dalam menilai tahap penguasaan pelajar kerana maklumat penguasaan pelajar dapat diperolehi secara terus di dalam bilik darjah melalui pemerhatian guru berbanding kaedah penilaian secara sumatif. Kawalan kelas oleh guru juga dapat ditingkatkan kerana aktiviti dijalankan secara berkumpulan dan guru bertindak sebagai fasilitator dalam mengawal proses PdP yang berlangsung.

Kajian ini juga diharapkan akan memberi idea kepada guru untuk membangunkan bahan pengajaran sendiri yang berkonsepkan permainan bagi



melaksanakan strategi pengajaran yang kreatif, menarik dan berkesan memandangkan ABM yang berbentuk GBL terutama dalam mata pelajaran Biologi di Malaysia masih kurang dihasilkan.

Akhir sekali, diharapkan kajian ini akan dapat menjadi bahan rujukan bagi penyelidik-penyelidik lain dan pihak-pihak yang berkaitan terutamanya bagi mereka yang berada di dalam bidang pendidikan supaya matlamat yang diharapkan oleh KPM melalui anjakan pertama di dalam PPPM 2013-2025 iaitu menghasilkan pendidikan berkualiti bertaraf antarabangsa akan tercapai.

1.10 Kesimpulan

Malaysia melalui anjakan pertama di dalam PPPM 2013-2025 adalah berhasrat untuk menghasilkan pendidikan berkualiti bertaraf antarabangsa. Untuk merealisasikan matlamat ini, guru perlu merancang strategi pengajaran yang kreatif, menarik dan berkesan seiring dengan perubahan globalisasi masa kini. GBL adalah salah satu pendekatan yang boleh diaplikasikan kerana kaedah ini adalah bertepatan dengan kehendak generasi Z yang memerlukan kaedah pengajaran yang terkini dan menyeronokkan.