



PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL
BIO4GS TERHADAP KEMAHIRAN BERFIKIR
ARAS TINGGI (KBAT), PENGLIBATAN
DAN MOTIVASI MURID DALAM
PEMBELAJARAN
BIOLOGI



WAN NASRIHA BINTI WAN MOHAMED SALLEH

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024





05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL BIO4GS TERHADAP
KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI (KBAT), PENGLIBATAN
DAN MOTIVASI MURID DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

WAN NASRIHA BINTI WAN MOHAMED SALLEH



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMPEROLEH IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



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

✓

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 14 MEI 2024

i. Perakuan Pelajar:

Saya, **WAN NASRIHA BINTI WAN MOHAMED SALLEH (P20181000777)** **FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK** (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL BIO4GS TERHADAP KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI (KBAT), PENGLIBATAN DAN MOTIVASI MURID DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI** 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 sejasasnya dan secukupnya.

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya **PROF MADYA DR. CHE NIDZAM BINTI CHE AHMAD** (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL BIO4GS TERHADAP KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI (KBAT), PENGLIBATAN DAN MOTIVASI MURID DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI** (TAJUK) dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian syarat untuk memperoleh **IJAZAH DOKTOR FALSAFAH PENDIDIKAN BIOLOGI** (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

14/5/2024

Tarikh

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

Tandatangan Penyelia



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

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

Tajuk / Title: Pembangunan Dan Keberkesanan Modul BIO4GS Terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), Penglibatan Dan Motivasi Murid Dalam Pembelajaran Biologi

No. Matrik / Matric's No.: P20181000777

Saya / I: WAN NASRIHA BINTI WAN MOHAMED SALLEH
(Nama pelajar / Student's Name)

Mengaku membenarkan Tesis/Desertasi/Laporan Kertas Projek (Doktor Falsafah/Sarjana)* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

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

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek adalah hak milik UPSI.
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris.
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan sahaja.
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of research only.
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. Perpustakaan tidak dibenarkan membuat penjualan sains Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.
The library are not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissestation.
5. 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: 14/5/2024

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

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

"Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang" dan salam serta selawat ke atas junjungan Nabi Muhammad S.A.W., keluarga serta sahabat-sahabat baginda. Alhamdulillah syukur ke hadrat Allah S.W.T, dengan izin dan limpah rahmat-Nya memberikan saya kematangan fikiran, kesihatan yang baik serta kestabilan rohani, emosi dan jasmani untuk saya menyempurnakan kajian ini. Jutaan terima kasih diucapkan kepada Prof. Madya Dr. Che Nidzam Che Ahmad atas bantuan, dorongan, tunjuk ajar, nasihat dan doa yang diberikan. Ucapan terima kasih kepada barisan pensyarah, kakitangan Fakulti Sains dan Matematik dan pihak IPS, Universiti Pendidikan Sultan Idris kerana telah banyak memberi bantuan, bimbingan, sokongan dan latihan secara langsung ataupun tidak. Sekalung penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada pakar-pakar yang sudi meluangkan masa memberikan maklum balas, pandangan dan nasihat semasa membuat penilaian terhadap instrumen kajian, elemen-elemen reka bentuk dan penilaian terhadap Modul BIO4GS. Jutaan terima kasih turut ditujukan kepada pengetua, barisan pentadbir, guru dan murid yang terlibat dalam kajian ini. Ribuan terima kasih juga kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia kerana menaja pengajian peringkat PhD melalui skim Hadiah Latihan Persekutuan (HLP). Buat suami tercinta Muhamad Dusuki Zakaria, ayah tersayang Wan Mohamed Salleh Wan Mamat, anak-anak yang dikasihi Damia, Naufal, Nafis dan Nasih, arwah ibu dan ayah mentua, adik-beradik (Abang Jib, Abang Nain, Abang Mi, Abang Nasa, Abang Nan dan Abang Chik), ipar-duai dan saudara-mara yang telah banyak berkorban, menyokong, mendoakan dan memberikan semangat untuk meneruskan perjuangan ini hingga akhirnya. Terima kasih buat arwah ibu tercinta, Radziah@Nakidah Omar sebagai sumber inspirasi dan kekuatan untuk saya meneruskan pengajian hingga ke peringkat PhD ini, semoga kajian ini menjadi ladang pahala dan saham akhirat buatmu. Kepada rakan-rakan seperjuangan di UPSI (terutamanya Dr. Nur Izwani dan Dr. Nor Lizana), di UKM dan di USM (Dr. Ainoor) yang banyak memberi sokongan, berkongsi pandangan dan nasihat dalam mengharungi pahit manis liku-liku perjuangan dalam menimba ilmu. Pertolongan dan bantuan yang diberikan amatlah dihargai. Akhir kalam, semoga segala jasa dan pengorbanan yang telah diberikan oleh semua pihak dibalas oleh Allah S.W.T dengan ganjaran yang terbaik di dunia dan juga di akhirat.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangun dan menilai keberkesanan Modul BIO4GS terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi. Kajian ini menggunakan pendekatan kajian Reka Bentuk dan Pembangunan yang melibatkan tiga fasa iaitu analisis keperluan, reka bentuk pembangunan dan penilaian. Kaedah tinjauan terhadap 352 orang murid dan 71 orang guru Biologi dilaksanakan pada fasa analisis keperluan. Fasa reka bentuk dan pembangunan melibatkan kesepakatan 23 orang pakar terhadap elemen modul dan gamifikasi menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi. Kaedah eksperimen kuasi melibatkan 67 orang murid tingkatan empat untuk menilai keberkesanan Modul BIO4GS. Modul BIO4GS dibangunkan berdasarkan kepada integrasi Model ASSURE dan Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran, kerangka MDA, Model 5E, Teori Behaviorisme, Teori Konstruktivisme Kognitif Piaget, Teori Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Teori Penentuan-Diri. Keberkesanan Modul BIO4GS dinilai menggunakan Ujian Pencapaian Kemahiran Berfikir Aras Tinggi, Inventori Penglibatan Murid dan Soal Selidik Motivasi Murid Terhadap Pembelajaran Biologi. Dapatan menunjukkan terdapat keperluan pembangunan modul BIO4GS dari sudut pandangan guru dan murid. Modul BIO4GS mempunyai nilai kesahan yang tinggi (Peratus persetujuan pakar = 89.1%, peratus kesahan kesesuaian aktiviti modul = 92%) dan kebolehpercayaan yang baik (α Cronbach > 0.70). Dapatan analisis ujian MANOVA menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) skor min ujian pos bagi penglibatan dan motivasi antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan tetapi tiada perbezaan signifikan ($p > 0.05$) skor min ujian pos bagi pencapaian KBAT. Keputusan MANOVA pengukuran berulang menunjukkan kesan signifikan ($p < 0.05$) rawatan terhadap pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid. Kesimpulannya, Modul BIO4GS berupaya memberikan kesan kepada pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid. Implikasinya, Modul BIO4GS boleh digunakan sebagai bahan bantu belajar yang menyeronokkan dan menjadi bahan sumber untuk mengaplikasikan gamifikasi dalam pembelajaran Biologi dan mata pelajaran lain.



DEVELOPMENT AND EFFECTIVENESS OF BIO4GS MODULE ON HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS), ENGAGEMENT AND MOTIVATION OF STUDENTS IN LEARNING BIOLOGY

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the effectiveness of the BIO4GS Module on students' Higher Order Thinking Skills (HOTS), engagement and motivation in learning Biology. This study employs Design and Development Research (DDR) involved three phases which are the need analysis, design and development, and evaluation. A survey of 352 students and 71 Biology teachers was conducted for need analysis. Design and Development phase involved the consensus of 23 expert on module and gamification elements using the Fuzzy Delphi Method. A quasi-experimental involving 67 form four students to evaluate the effectiveness of the BIO4GS Module. BIO4GS Module was developed based on the integration of ASSURE Model and Five Steps of Applying Gamification in Learning, MDA framework, 5E Model, Behaviorism Theory, Piaget's Cognitive Constructivism Theory, Vygotsky's Social Constructivism Theory and Self-Determination Theory. The effectiveness of the BIO4GS Module was assessed using the Higher Order Thinking Skills Test, the Classroom Engagement Inventory and the Students' Motivation Towards Biology Learning questionnaire. Findings indicate the need for the development of the BIO4GS Module from the teachers' and students' perspectives. The BIO4GS Module has high validity (expert agreement percentage = 89.1%, validity percentage of module activities = 92.0%) and good reliability (Cronbach's alpha > 0.71). MANOVA analysis show significant differences ($p < 0.05$) in the posttest mean score for the engagement and motivation between the treatment and control groups, however there is no significant difference ($p > 0.05$) in the posttest mean score for the HOTS achievement. The repeated measures MANOVA shows a significant effect ($p < 0.05$) of treatment on students' HOTS achievement, engagement and motivation. In conclusion, the BIO4GS Module potentially impacted the achievement of HOTS, engagement and motivation in students. As implication, the BIO4GS Module can be used as an enjoyable alternative learning aid, serve as the resource to apply gamification in the learning of Biology and other subjects.



**KANDUNGAN****Muka Surat**

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xvi
SENARAI RAJAH	xxiv
SENARAI SINGKATAN	xxix
SENARAI LAMPIRAN	xxxix
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	7
1.4 Tujuan Kajian	18
1.5 Objektif Kajian	18
1.6 Persoalan Kajian	19
1.7 Hipotesis Kajian	20
1.8 Kepentingan Kajian	22
1.8.1 Murid	23
1.8.2 Guru	23



1.8.3	Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)	24
1.8.4	Pengkaji Akademik serta Pereka Bentuk dan Pembangun Modul	25
1.9	Kerangka Konseptual Kajian	26
1.10	Batasan Kajian	32
1.11	Definisi Operasi	34
1.11.1	Modul BIO4GS	35
1.11.2	Gamifikasi dalam Pembelajaran	35
1.11.3	Kaedah Pengajaran Konvensional	36
1.11.4	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	37
1.11.5	Penglibatan	37
1.11.6	Motivasi	38
1.12	Rumusan	39

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	40
2.2	Teori dan Model yang Mendasari Modul	41
2.2.1	Teori Behaviorisme	41
2.2.2	Teori Konstruktivisme	46
2.2.2.1	Teori Konstruktivisme Kognitif	48
2.2.2.2	Teori Konstruktivisme Sosial	49
2.2.2.3	Model Konstruktivisme 5E	51
2.2.3	Teori Penentuan Diri (Self-Determination Theory, SDT)	55
2.2.4	Model Reka Bentuk Pembangunan Modul	58
2.2.4.1	Model Dick & Reiser (1989)	60
2.2.4.2	Model Gerlach dan Ely (1980)	62
2.2.4.3	Model Kemp (1985)	63

2.2.4.4	Model Heinich, Molenda, Russel dan Smaldino (ASSURE)	64
2.2.5	Proses Aplikasi Gamifikasi dalam Pendidikan oleh Huang dan Soman (2013)	72
2.2.6	Kerangka Mekanik, Dinamik dan Estetik (MDA) dalam Gamifikasi	76
2.2.6.1	Mekanik Permainan	79
2.2.6.2	Dinamik Permainan	80
2.2.6.3	Estetik	81
2.3	Gamifikasi	82
2.3.1	Konsep Gamifikasi, Permainan Serius dan Pembelajaran Berasaskan Permainan	86
2.3.1.1	Gamifikasi	87
2.3.1.2	Permainan Serius	90
2.3.1.3	Pembelajaran Berasaskan Permainan (Game Based Learning)	91
2.3.2	Kesan Gamifikasi dalam Pendidikan	92
2.3.2.1	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	93
2.3.2.2	Penglibatan dalam Pembelajaran	94
2.3.2.3	Motivasi dalam Pembelajaran	96
2.3.3	Kesan Negatif Gamifikasi	98
2.3.4	Elemen Gamifikasi	102
2.3.4.1	Lencana (Badges)	105
2.3.4.2	Mata (Points)	106
2.3.4.3	Ganjaran (Rewards)	107
2.3.4.4	Papan Pendahulu (Leaderboard)	107
2.3.4.5	Maklum Balas (Feedback)	108
2.3.4.6	Bar Perkembangan (Progress Bar)	109

2.3.4.7	Avatar	109
2.3.4.8	Tahap/Level	110
2.4	Pemboleh ubah Bersandar Kajian	110
2.4.1	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	111
2.4.1.1	Kemahiran Berfikir di Malaysia	112
2.4.1.2	Cara Memupuk KBAT	112
2.4.1.3	Cara Mengukur Tahap KBAT	114
2.4.2	Penglibatan	116
2.4.3	Motivasi	121
2.5	Pengajaran dan Pembelajaran Bermodul	128
2.5.1	Kesan Penggunaan Modul dalam Pembelajaran	130
2.6	Rumusan	132

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	134
3.2	Reka Bentuk Kajian	135
3.2.1	Fasa 1: Analisis Keperluan	138
3.2.2	Fasa 2: Reka bentuk dan Pembangunan Modul	140
3.2.2.1	Sub fasa Reka Bentuk	141
3.2.2.2	Sub fasa Pembangunan	144
3.2.3	Fasa 3: Penilaian	147
3.3	Lokasi Kajian	149
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	150
3.4.1	Fasa 1: Analisis Keperluan	150
3.4.2	Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	151
3.4.2.1	Sub Fasa Reka Bentuk	151
3.4.2.2	Sub Fasa Pembangunan	154

3.4.3	Fasa 3: Penilaian	156
3.5	Pemboleh Ubah Kajian	157
3.6	Instrumen Kajian	159
3.6.1	Fasa 1: Analisis Keperluan	159
3.6.2	Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	161
3.6.2.1	Sub Fasa Reka Bentuk	162
3.6.2.2	Sub Fasa Pembangunan	164
3.6.3	Fasa 3: Penilaian	168
3.6.3.1	Ujian Pencapaian KBAT (UKBATG)	168
3.6.3.2	Inventori Penglibatan Murid dalam Bilik Darjah (Classroom Engagement Inventory, CEI)	171
3.6.3.3	Soal Selidik Motivasi Murid Terhadap Pembelajaran Biologi (Students' Motivation towards Biology Learning, SMTBL)	176
3.7	Kajian Rintis	178
3.8	Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen	180
3.8.1	Kesahan Instrumen	180
3.8.1.1	Kesahan Instrumen Kajian	181
3.8.1.2	Kesahan Ujian KBAT (UKBATG)	185
3.8.2	Kebolehpercayaan Instrumen	189
3.8.2.1	Kebolehpercayaan Instrumen (Soal Selidik)	191
3.8.2.2	Kebolehpercayaan Instrumen (Ujian Pencapaian KBAT, UKBATG)	191
3.9	Kesahan Kajian	201
3.9.1	Kesahan Dalaman	203
3.9.2	Kesahan Luaran	210

3.10	Tatacara Pengumpulan Data	211
3.10.1	Fasa 1: Analisis Keperluan	212
3.10.2	Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan	213
3.10.2.1	Sub fasa Reka Bentuk	213
3.10.2.2	Sub fasa Pembangunan	217
3.10.3	Fasa 3: Penilaian	219
3.11	Analisis Data	225
3.11.1	Fasa 1: Analisis Keperluan	226
3.11.2	Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	227
3.11.2.1	Sub fasa Reka Bentuk	228
3.11.2.2	Sub fasa Pembangunan	232
3.11.3	Fasa 3: Penilaian	235
3.12	Matriks Kajian	243
3.13	Rumusan	258

BAB 4 DAPATAN KAJIAN FASA I: ANALISIS KEPERLUAN

4.1	Pendahuluan	259
4.2	Analisis Data	260
4.2.1	Demografi Responden	260
4.2.2	Analisis Keperluan Isi Kandungan (Kesukaran Topik)	263
4.2.2.1	Kesukaran Topik	263
4.2.3	Analisis Keperluan Pembangunan	268
4.2.3.1	Guru	268
4.2.3.2	Murid	282
4.3	Rumusan	285



BAB 5 DAPATAN KAJIAN FASA II: REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN MODUL

5.1	Pendahuluan	286
5.2	Sub Fasa Reka Bentuk	287
5.2.1	Kaedah Fuzzy Delphi (Fuzzy Delphi Method, FDM)	288
5.2.1.1	Analisis dan Hasil Dapatan	288
5.3	Sub Fasa Pembangunan	298
5.3.1	Pembangunan Modul BIO4GS	299
5.3.1.1	Analisis Murid (Analyse Learner)	301
5.3.1.2	Menyatakan Objektif (State objectives)	305
5.3.1.3	Memilih Kaedah, Media dan Bahan Bantu Belajar (Select Method, Media and Materials)	308
5.3.1.4	Menggunakan Media dan Bahan Bantu Belajar (BBB) (Utilise Media and Materials)	333
5.3.1.5	Melibatkan Pembelajaran dan Penglibatan (Require Learner and Participation)	333
5.3.1.6	Menilai dan Menyemak Semula Bahan Bantu Belajar (Evaluate and revise).	339
5.3.2	Penilaian Kesahan Modul	341
5.3.2.1	Kesahan Muka Modul	341
5.3.2.2	Penilaian Kesahan Kandungan Modul	348
5.3.2.3	Penilaian Kesahan Kesesuaian Aktiviti Modul	351
5.3.3	Penilaian Kebolehpercayaan Modul	358
5.4	Rumusan	360

BAB 6 DAPATAN KAJIAN FASA III: PELAKSANAAN DAN PENILAIAN KEBERKESANAN MODUL

6.1	Pendahuluan	361
-----	-------------	-----



6.2	Profil Responden Kajian	362
6.3	Dapatan Kajian	363
6.3.1	Kehomogenan Peserta Kajian	365
6.3.2	Ujian Terhadap Andaian-andaian Multivariat	368
6.3.3	Pengujian Hipotesis	387
6.4	Rumusan	441

BAB 7 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

7.1	Pendahuluan	443
7.2	Rumusan Kajian	444
7.3	Perbincangan Dapatan Kajian	448
7.3.1	Analisis Keperluan	449
7.3.2	Reka Bentuk dan Pembangunan Modul BIO4GS	457
7.3.2.1	Reka Bentuk Modul BIO4GS	457
7.3.2.2	Pembangunan Modul BIO4GS	458
7.3.2.3	Kesahan Modul BIO4GS	460
7.3.2.4	Kebolehpercayaan Modul BIO4GS	461
7.3.3	Penilaian Keberkesanan Modul BIO4GS	462
7.3.3.1	Perbincangan Aspek Pencapaian KBAT, UKBATG	465
7.3.3.2	Perbincangan Aspek Penglibatan Murid, CEI	469
7.3.3.3	Perbincangan Aspek Motivasi, SMTBL	472
7.4	Implikasi Kajian	477
7.4.1	Implikasi Penyelidikan dari Aspek Teoretikal dan Konseptual	477
7.4.2	Implikasi Amalan Pengajaran dan Pembelajaran	479

7.4.3	Implikasi Terhadap Penggubal Kurikulum	480
7.5	Sumbangan Kajian	481
7.5.1	Modul BIO4GS	482
7.5.2	Kaedah PdPc	484
7.5.3	Instrumen-Instrumen Penilaian Modul BIO4GS	485
7.6	Cadangan Kajian Lanjutan	486
7.7	Rumusan	489
RUJUKAN		491
LAMPIRAN		560

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Pencapaian mata pelajaran Biologi SPM dari tahun 2016-2022	8
1.2	Objektif Kajian	19
1.3	Persoalan Kajian	19
2.1	Pengelasan Model-model Reka Bentuk Pengajaran (Instructional Design, ID)	59
2.2	Analisis kekuatan dan kelemahan Model Reka bentuk Pengajaran	68
2.3	Mekanik Permainan (Elemen Gamifikasi Kendiri dan Elemen Gamifikasi Sosial)	76
2.4	Komponen Kerangka MDA	78
2.5	Mekanik Permainan (Elemen Gamifikasi Kendiri dan Elemen Gamifikasi Sosial)	102
2.6	Tahap Pemikiran dalam KBAT	116
2.7	Keberkesanan Penggunaan Modul terhadap Murid	131
3.1	Kaedah-kaedah yang Digunakan dalam Pengkajian Reka Bentuk dan Pembangunan	136
3.2	Kaedah-kaedah Pengumpulan Data Mengikut Setiap Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	137
3.3	Kaedah Kajian Berdasarkan Pendekatan DDR	137
3.4	Profil Pakar Komponen Modul	154
3.5	Profil Panel Penilai Kesahan Modul	155
3.6	Taburan Item Soal Selidik Analisis Keperluan (Guru)	160
3.7	Taburan Item Soal Selidik Analisis Keperluan (Murid)	161

3.8	Taburan Elemen dalam Setiap Dimensi	163
3.9	Hubungan Skala Likert tujuh Mata dengan Skala Fuzzy	164
3.10	Taburan Item-item dalam Soal Selidik Kesahan Modul	165
3.11	Taburan Item-item dalam Soal Selidik Kesahan Kandungan Kesesuaian Aktiviti Modul	165
3.12	Taburan Item-item dalam Soal Selidik Kesahan Kandungan Kesesuaian Aktiviti Penilaian Modul	166
3.13	Komponen yang Dinilai dalam Penilaian Modul	166
3.14	Taburan Item-item dalam Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul BIO4GS	167
3.15	Taburan Item UKBATG Mengikut Jenis Soalan dan Markah	171
3.16	Taburan Item dalam Inventori Penglibatan dalam Bilik Darjah (CEI)	172
3.17	Panel Pakar bagi Prosedur Terjemahan Back-to-back	173
3.18	Taburan Item-item dalam Soal Selidik Motivasi Murid terhadap Pembelajaran Biologi (SMTBL)	178
3.19	Hasil Analisis Kesahan Item	185
3.20	Interpretasi Tahap Kebolehpercayaan Nilai Alpha Cronbach	190
3.21	Nilai Pekali Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	191
3.22	Pekali Kebolehpercayaan Alpha Cronbach	193
3.23	Kebolehpercayaan Item Soalan Aneka Pilihan (Bahagian A, UKBATG).	193
3.24	Takrifan Pekali ICC	195
3.25	Nilai Indeks Kebolehpercayaan ICC bagi Setiap Item dan Skor UKBATG	195
3.26	Interpretasi Tahap Kesukaran Item	197
3.27	Panduan Analisis Item Berdasarkan Diskriminasi Item	200

3.28	Ancaman Terhadap Kesahan Dalaman dan Tindakan untuk Mengawal Ancaman	205
3.29	Ancaman Luaran dan Tindakan untuk Mengatasi Ancaman-ancaman Resebut	210
3.30	Skala Pemboleh ubah Linguistik 7-mata	215
3.31	Jadual Perancangan Pelaksanaan Sesi Intervensi Penggunaan Modul BIO4GS	223
3.32	Darjah Persetujuan Responden	226
3.33	Interpretasi Tahap Min	227
3.34	Kaedah Pengumpulan Data Penilaian Kesahan Kandungan modul	234
3.35	Kaedah Pengumpulan Data Penilaian Modul pada Peringkat Kajian Rintis	234
3.36	Interpretasi Skor Ujian Pencapaian KBAT	235
3.37	Ujian Analisis bagi Setiap Persoalan dan Hipotesis Kajian	239
3.38	Matriks Kajian Reka Bentuk Pembangunan dan Keberkesanan Modul BIO4GS	244
4.1	Demografi Responden Guru Mata Pelajaran Biologi	261
4.2	Demografi Responden Murid	262
4.3	Taburan Kekerapan dan Peratusan Perspektif Murid dan Guru Mengenai Topik Sukar dalam Sukatan Pelajaran Biologi Tingkatan 4	265
4.4	Urutan Kesukaran Topik dalam Sukatan Pelajaran Biologi Tingkatan 4 KBSM	266
4.5	Kaedah PdPc yang Digunakan Guru	270
4.6	Permasalahan dalam Pengajaran dan Pembelajaran Biologi	273
4.7	Analisis Konteks dari Segi Kemudahan ICT di Sekolah	276
4.8	Pengalaman Guru Terhadap Gamifikasi	277
4.9	Persepsi Guru Terhadap Gamifikasi	278

4.10	Pandangan Guru Terhadap Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi	281
4.11	Persepsi Murid Terhadap Gamifikasi	283
4.12	Pandangan Murid Terhadap Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi (BIO4GS)	284
5.1	Elemen Pendahuluan Modul BIO4GS	289
5.2	Elemen Gamifikasi	291
5.3	Elemen Permainan Pendidikan	292
5.4	Elemen Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)	293
5.5	Elemen Aktiviti Modul	294
5.6	Aktiviti Penilaian	296
5.7	Spesifikasi/Elemen Modul BIO4GS yang Dipersetujui Pakar	296
5.8	Maklumat Ciri-ciri Am Murid	302
5.9	Pencapaian Akademik Murid	303
5.10	Pengalaman Murid Bermain Permainan Bukan Digital dan Permainan Digital	304
5.11	Objektif Pembelajaran Setiap Aktiviti Modul Topik Pembahagian Sel dan Sub Topik Gametogenesis	306
5.12	Strategi/Kaedah, Media dan Bahan Bantu Belajar	309
5.13	Kandungan Bidang Pembelajaran Modul BIO4GS	310
5.14	Media dan Bahan Bantu Belajar (BBB) dalam Setiap Unit dalam Modul BIO4GS	314
5.15	Aplikasi Elemen Gamifikasi dalam Aktiviti Modul BIO4GS	329
5.16	Langkah-langkah Penyampaian Konstruktivisme Model 5E	335
5.17	Analisis Tahap Persetujuan Penilai Terhadap Aspek Bahasa	342
5.18	Analisis Tahap Persetujuan Penilai Terhadap Aspek Teks	343

5.19	Analisis Tahap Persetujuan Penilai Terhadap Grafik/Gambar/Gambar rajah/Imej	345
5.20	Analisis Tahap Persetujuan Penilai Terhadap Persembahan Modul	347
5.21	Analisis Tahap Persetujuan Penilai bagi Keseluruhan Aspek Kesahan Muka Modul	348
5.22	Nilai Skor Kesahan Modul	349
5.23	Kesahan Kesesuaian Aktiviti Modul	352
5.24	Kesahan Kesesuaian Aktiviti Penilaian Modul	353
5.25	Ulasan dan Cadangan Pakar serta Pembetulan Modul	355
5.26	Penilaian Kebolehpercayaan dari Aspek Objektif Aktiviti Modul BIO4GS	358
5.27	Penilaian Kebolehpercayaan dari Aspek Langkah-langkah Aktiviti Modul BIO4GS	359
6.1	Taburan Responden Kajian Mengikut Kumpulan, Jantina dan Bangsa	362
6.2	Taburan Responden Mengikut Pencapaian Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) Mata Pelajaran Sains	363
6.3	Keputusan Ujian-t Sampel Bebas dan Statistik Deskriptif bagi Skor Min Ujian Pra Pencapaian KBAT Mengikut Kumpulan.	365
6.4	Keputusan Ujian-t Sampel Bebas dan Statistik Deskriptif bagi Skor Min Ujian Pra Penglibatan dalam Biologi Mengikut Kumpulan.	366
6.5	Keputusan Ujian-t Sampel Bebas dan Statistik Deskriptif bagi Skor Min Motivasi dalam Biologi Pra Mengikut Kumpulan.	367
6.6	Bilangan Pemboleh ubah Bebas dan Pemboleh ubah Bersandar Kajian	369
6.7	Bilangan Responden Kajian Berdasarkan Bilangan Kes	370
6.8	Nisbah Bilangan Kes antara Sel (Saiz Sampel Kajian)	371
6.9	Kenormalan Univariat Data Pencapaian KBAT Pra dan Pos Mengikut Kumpulan	374

6.10	Kenormalan Univariat Data Penglibatan Secara Keseluruhan dan Mengikut Aspek-aspek Pra dan Pos Berdasarkan Kumpulan	375
6.11	Kenormalan Univariat Data Motivasi dalam Biologi Pra dan Pos Mengikut Kumpulan	376
6.12	Nilai Kritikal untuk Menilai Jarak Mahalanobis	377
6.13	Statistik Deskriptif Jarak Mahalanobis bagi Ujian Pra dan Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi	378
6.14	Statistik Deskriptif Jarak Mahalanobis bagi Data Penglibatan	379
6.15	Statistik Deskriptif Jarak Mahalanobis bagi Data Motivasi	379
6.16	Ujian Levene Kehomogenan Varian Setiap Pemboleh ubah Bersandar dan Aspek-aspek	381
6.17	Korelasi antara Pemboleh Ubah-pemboleh Ubah Bersandar	386
6.18	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varian-Kovarian Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi (Ujian Pra)	388
6.19	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace bagi Ujian Pra Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi Pembelajaran Biologi	390
6.20	Ujian Kesan antara Subjek bagi Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi (Ujian Pra)	390
6.21	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pra Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi Berdasarkan Kumpulan	391
6.22	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varians-Kovarian Aspek Penglibatan (Ujian Pra)	393
6.23	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace Ujian Pra Aspek Penglibatan	394
6.24	Ujian Kesan antara Subjek bagi Aspek Penglibatan (Ujian Pra)	395

6.25	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pra Aspek Penglibatan Berdasarkan Kumpulan	396
6.26	Keputusan Ujian Box's M Kohomogenan Matriks Varian-Kovarian Aspek Motivasi (Ujian Pra)	397
6.27	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace Ujian Pra Aspek Motivasi	398
6.28	Ujian Kesan antara Subjek bagi Aspek Motivasi (Ujian Pra)	399
6.29	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pra Aspek Motivasi antara Kumpulan	400
6.30	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varian-Kovarian Ujian Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi	402
6.31	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace bagi Ujian Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi Pembelajaran Biologi	403
6.32	Ujian Kesan antara Subjek bagi Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi (Ujian Pos)	404
6.33	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi Berdasarkan Kumpulan	405
6.34	Keputusan Ujian Box's M Kehomogenan Matriks Varian-Kovarian Aspek Penglibatan (Ujian Pos)	407
6.35	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace Aspek Penglibatan (Ujian Pos)	408
6.36	Ujian Kesan antara Subjek bagi Aspek Ujian Pos Penglibatan antara Kumpulan	409
6.37	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Aspek Penglibatan Berdasarkan Kumpulan	410
6.38	Keputusan Ujian Box's M Kohomogenan Matriks Varians-Kovarian Aspek-aspek Motivasi (Ujian Pos)	412
6.39	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace Aspek-aspek Motivasi (Ujian Pos)	413
6.40	Ujian Kesan antara Subjek bagi Aspek-aspek Motivasi (Ujian Pos)	414

6.41	Min dan Sisihan Piawai Ujian Pos Aspek-aspek Motivasi antara Kumpulan	414
6.42	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	418
6.43	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	419
6.44	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos aspek-aspek Penglibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	425
6.45	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Elemen-elemen Penglibatan bagi Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	426
6.46	Keputusan Ujian Multivariate Pillai's Trace bagi Ujian Pra dan Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	433
6.47	Analisis Ujian Univariat Perbezaan Min Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek-aspek Motivasi bagi Kumpulan rawatan dan Kumpulan Kawalan	434

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian	31
2.1	Perhubungan Elemen Gamifikasi dengan Teori SDT Sumber: Zainuddin et al. (2020)	58
2.2	Model Dick dan Reisser (1989)	62
2.3	Model Gerlach dan Ely (1980)	63
2.4	Model Kemp	64
2.5	Model Pembangunan Modul ASSURE (Smaldino et al. 2005)	65
2.6	Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran (Huang & Soman, 2013) Sumber: Huang dan Soman (2013).	73
2.7	Interaksi Komponen Kerangka MDA Sumber: Shariful Hafizi, Kamarul Shukri dan Norzehan (2017)	79
2.8	Gamifikasi Sumber: Siti Nurul Mahfuzah et al. (2018)	89
3.1	Kaedah Kajian Peringkat Analisis Keperluan	139
3.2	Kaedah Kajian pada Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	141
3.3	Kaedah Kajian Sub fasa Reka Bentuk	142
3.4	Kaedah Kajian Sub fasa Pembangunan	146
3.5	Ringkasan Kaedah Kajian pada Sub fasa Pembangunan	146
3.6	Kaedah Kajian Peringkat Penilaian	148
3.7	Reka Bentuk Kajian Eksperimen Kuasi Ujian Pra Ujian Pos Kumpulan Kawalan Tidak Setara	149
3.8	Ciri-ciri Asas Item UKBATG Sumber: Lembaga Peperiksaan Malaysia (2013)	169

3.9	Langkah-langkah Pembinaan Item UKBATG Sumber: Lembaga Peperiksaan Malaysia (2013)	170
3.10	Ringkasan Takrifan CVI Sumber: Adaptasi dari Polit dan Back (2006)	184
3.11	Ciri-ciri Item UKBATG	188
3.12	Formula Pengiraan Indeks Kesukaran bagi Item Aneka Pilihan dan Item Subjektif	197
3.13	Formula Pengiraan Indeks Kesukaran, D bagi Item Aneka Pilihan dan Item Subjektif	199
3.14	Carta Alir Fasa Analisis Keperluan	213
3.15	Carta Alir Tatacara Kaedah Fuzzy Delphi (FDM)	217
3.16	Carta Alir Proses Kajian Sub fasa Pembangunan	219
3.17	Prosedur Kajian Penilaian Keberkesanan Modul BIO4GS	224
3.18	Ringkasan Prosedur Kajian	225
3.19	Formula Penentuan Tahap Skor Min Sumber: Best (1977)	227
3.20	Penomboran Sigi Tiga Fuzzy (Triangular Fuzzy Number)	229
3.21	Formula Pengiraan Nilai Ambang (threshold, d) iaitu Jarak antara Dua Nombor Fuzzy	230
3.22	Formula Pengiraan Peratus Kesepakatan Pakar	230
3.23	Formula Pengiraan Skor Fuzzy (Amax)	231
3.24	Kedudukan Nilai α -cut dalam Penomboran Fuzzy	232
3.25	Formula Pengiraan Kesahan Modul Sidek dan Jamaludin (2008)	233
4.1	Taburan Skor Min untuk Setiap Topik Mata Pelajaran Biologi Murid dan Guru	267
5.1	Kerangka Pembangunan Modul BIO4GS	300
5.2	Perincian Struktur Kandungan Setiap Aktiviti Modul	313
5.3	Paparan Penceritaan (storytelling)	318

5.4	Paparan Watak (avatar)	319
5.5	Paparan Lencana	320
5.6	Paparan Ruangan bagi Pelekat Lencana Buku Prestasi Murid	321
5.7	Skema Pemberian Mata bagi Setiap Aktiviti Modul	322
5.8	Paparan Perekodan Mata (Points) (Perekodan Murid)	322
5.9	Elemen Ganjaran	323
5.10	Cebisan Formula BIO4GS dan Templat Pengumpulan 10 Cebisan Formula BIO4GS	324
5.11	Paparan Bar Perkembangan	325
5.12	Paparan Bar Perkembangan Individu Murid	326
5.13	Paparan Papan Pendahulu bagi Aktiviti	327
5.14	Paparan Papan Pendahulu bagi Keseluruhan Aktiviti	328
5.15	Paparan Markah Prestasi Murid Secara Keseluruhan	328
5.16	Komponen Permainan dalam Aktiviti Modul BIO4GS	332
5.17	Paparan Maklumat Umum RPH	334
5.18	Langkah Penyampaian Konstruktivisme 5E	337
5.19	Paparan Modul BIO4GS Secara Ringkas	340
6.1	Formula Skor Z-Skewness dan Skor Z-Kurtosis	272
6.2	Lineariti antara Pemboleh ubah-pemboleh ubah Bersandar Kajian	385
6.3	Graf Garisan Perbezaan Skor min Ujian Pra Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi antara Kumpulan	392
6.4	Graf Garisan Perbandingan Ujian Pra Aspek-aspek Penglibatan Berdasarkan Kumpulan.	396
6.5	Graf Garisan Perbezaan Ujian Pra Aspek-aspek Motivasi antara Kumpulan	401
6.6	Graf Garisan Perbezaan Skor min Ujian Pos Pencapaian KBAT, Penglibatan dan Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	406

6.7	Graf Garisan Perbandingan Ujian Pos Aspek-aspek Penglibatan Berdasarkan Kumpulan.	411
6.8	Graf Garisan Perbezaan Ujian Pos Aspek-aspek Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	416
6.9	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Pencapaian KBAT antara Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan	421
6.10	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Penglibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	422
6.11	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Motivasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	423
6.12	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Afektif antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	428
6.13	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Tingkah laku antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	429
6.14	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Kognitif antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	430
6.15	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Tiada Penglibatan antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	431
6.16	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Efikasi Kendiri antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	436
6.17	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Strategi Pembelajaran Aktif antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	437
6.18	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Nilai Pembelajaran Biologi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	438
6.19	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Matlamat Prestasi antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	439
6.20	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Matlamat Pencapaian antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	440



6.21	Graf Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Aspek Stimulasi Persekitaran Pembelajaran antara Kumpulan Rawatan dan Kawalan	441
7.1	Rumusan Pelaksanaan Kajian	448





SENARAI SINGKATAN

BBM	Bahan Bantu Belajar
BPPDP	Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
CEI	Classroom Engagement Inventory (Inventori Penglibatan Murid dalam Bilik Darjah)
CVI	<i>Content Validity Index</i>
EPRD	<i>Education Planning Research Development</i>
FDM	<i>Fuzzy Delphi Method</i>
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
I-CVI	<i>Item-Content Validation Index</i>
JPNS	Jabatan Pelajaran Negeri Selangor
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
LPM	Lembaga Peperiksaan Malaysia
MANCOVA	<i>Multivariate Analysis of Covariance</i>
MANOVA	<i>Multivariate Analysis of Variance</i>
MDA	Mekanik, dinamik dan estetik
PdPc	Pengajaran dan Pemudahcaraan



PISA	<i>Programme International Student Assessment</i>
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
SMTBL	<i>Students' Motivation towards Biology Learning</i> (Soal selidik Motivasi Murid terhadap Biologi)
SPSS	<i>Statistical Packages for The Social Science</i>
TIMSS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>
UKBATG	Ujian Pencapaian Kemahiran Berfikir Aras Tinggi topik Pembahagian sel dan sub topik Gametogenesis
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris



SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran Kajian daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP), KPM
- B Surat Kebenaran Kajian daripada Jabatan Pelajaran Negeri (JPN) Negeri Selangor
- C Soal Selidik Analisis Keperluan (Guru)
- D Soal Selidik Analisis Keperluan (Murid)
- E Soal Selidik Reka Bentuk Modul (FDM)
- F Soal Selidik Kesahan Modul
- G Soal Selidik Kebolehpercayaan Modul
- H Inventori Penglibatan Murid dalam Bilik Darjah (CEI)
- I Soal Selidik Motivasi Murid terhadap Pembelajaran Biologi (SMTBL)
- J Ujian Pencapaian Kemahiran Berfikir Aras Tinggi topik Pembahagian sel dan sub topik Gametogenesis (UKBATG)
- K Jadual Spesifikasi Ujian UKBATG
- L Skema Pemarkahan UKBATG
- M Analisis Kesahan UKBATG
- N Analisis Item UKBATG
- O Senarai Semak Pemerhatian Kelas
- P Contoh Surat Lantikan Pakar
- Q Profil Pakar Kesahan Instrumen
- R Analisis kesahan Kandungan (CVI)
- S Contoh Akuan Pengesahan Semakan dan Komen Pakar Penilaian Kesahan Modul
- T Modul BIO4GS (Sebahagian)





BAB 1

PENGENALAN



Pendidikan berperanan penting dalam kemajuan sesebuah negara. Pendidikan di abad 21 (PAK21) yang berkesan dan berkualiti mampu melahirkan modal insan yang berpengetahuan, berkemahiran, berupaya bermandiri, berdaya saing, dinamik, progresif dan mampu menghadapi cabaran semasa dalam era globalisasi. Modal insan ini diperlukan untuk memenuhi keperluan pasaran kerja Abad 21 dan memenuhi tuntutan Revolusi Industri ke-4 (IR 4.0) serta menyumbang kepada penjana inovasi, pertumbuhan ekonomi dan kemajuan negara.

Oleh itu, sistem pendidikan negara perlu bersifat dinamik untuk disesuaikan dengan keperluan murid generasi kini dan akan datang yang membesar dalam dunia digital dan teknologi. Pelbagai dasar pendidikan digubal, diubahsuai dan diperbaharui



bagi menyediakan sistem pendidikan berkualiti tinggi setanding dengan sistem pendidikan antarabangsa. Namun, perubahan dalam sistem pendidikan perlu selari dengan Falsafah Pendidikan Negara (FPN).

Dalam usaha kerajaan untuk mencapai hasrat ini, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (PPPM 2013-2025) diperkenalkan bagi memastikan sistem pendidikan negara terus relevan dan mampu bersaing ke peringkat global. PPPM 2013-2025 menggariskan beberapa strategi dan inisiatif yang dilengkapi dengan aspirasi dan anjakan untuk meningkatkan kualiti sistem pendidikan kebangsaan. PPPM menitik beratkan kemahiran berfikir melalui aspirasinya untuk melahirkan modal insan yang berpengetahuan dan berkemahiran berfikir. Anjakan ke-4 yang diutarakan juga bertujuan untuk melahirkan murid yang berfikiran aras tinggi dan berdaya saing di peringkat global.

Aspirasi dan anjakan ini menunjukkan pentingnya kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam menyediakan pendidikan berkualiti. Penguasaan KBAT membolehkan murid mencapai kompetensi utama lain. Kemahiran berfikir aras tinggi yang dipupuk dan dilatih semasa di sekolah mampu menjadikan murid berdaya saing bukan sahaja mampu mengaplikasikan pengetahuan malah mampu berfikir secara kritis di luar konteks akademik bagi menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian dan juga masalah dalam dunia pekerjaan kelak (Laporan PPPM 2013-2025, 2017). Oleh itu, semua pihak (pihak pembuat dasar sehinggalah kepada pihak pelaksana dasar iaitu guru) perlu berganding bahu mencari kaedah dan amalan PdPc terbaik dalam sistem pendidikan kini dan akan datang. Kaedah PdPc harus memenuhi kehendak kurikulum,

dinamik dan relevan dengan perkembangan teknologi tanpa mengabaikan keperluan murid generasi kini.

Justeru, gamifikasi diperkenalkan sebagai kaedah pembelajaran alternatif yang inovatif yang boleh digunakan dalam bilik darjah. Gamifikasi mampu memenuhi keperluan murid generasi kini dan memupuk kemahiran berfikir aras tinggi, penglibatan dan motivasi dalam pembelajaran. Gamifikasi ialah suatu istilah yang berasal daripada bahasa Inggeris yang dikenali sebagai *gamification*. Menurut Deterding et al. (2011), gamifikasi merupakan penggunaan elemen-elemen permainan dalam suatu situasi bukan permainan.

Secara umumnya, gamifikasi telah digunakan dalam pelbagai bidang seperti pemasaran, kewangan, kesihatan dan hiburan untuk mencapai objektif yang lebih berkesan (Hamari, 2013; Deterding et al., 2011a; Thiebes, Lins & Basten, 2014). Namun kini, gamifikasi dilihat sebagai pendekatan baharu yang berpotensi besar dalam dunia pendidikan (Barata, Gama, Jorge & Gonçalves, 2013a; Dicheva, Dichev, Agre & Angelova, 2015; Khaleel et al., 2016; Lee & Hammer, 2011; Seaborn & Fels, 2015; Sung & Hwang, 2013; Zainuddin, Chu, Shujahat, & Perera, 2020). Gamifikasi memiliki potensi yang besar dalam menciptakan ruang untuk pembelajaran yang lebih inovatif dan fleksibel (Huang & Soman, 2013). Potensi gamifikasi terus mendapat perhatian dan banyak kajian dilakukan oleh sarjana seluruh negara seperti Deterding et al. (2011), Lee dan Hammer (2011), Kapp (2012) serta Huang dan Soman (2013).



1.2 Latar Belakang Kajian

Generasi-Z, yang merangkumi individu yang lahir antara pertengahan tahun 1990an hingga tahun 2010, dikenali sebagai *digital native* (Prensky, 2001) yang cenderung untuk berfikir di luar kotak, kreatif, belajar secara interaktif dan menyeronokkan seiring dengan perkembangan teknologi (Posnick & Goodwin, 2010). Bagi mereka, teknologi adalah sebahagian daripada kehidupan seharian (Johnson, Adams & Haywood, 2011), dengan permainan video menjadi dominan dalam rutin harian dan banyak masa dihabiskan dengan bermain (Jusuf, 2016; McGonical, 2010; Mchucha, Ismail & Tibok, 2017; Lay, 2017; Siti Nurul Mahfuzah, Nur Syafiatun Safwana & Mohd Azran, 2018).

Permainan video menarik perhatian Generasi-Z dengan menawarkan kepuasan, keseronokan dan motivasi untuk terus bermain, menyelesaikan tugas dan mencapai matlamat akhir permainan (Nicholson, 2012; Lieberoth, 2014). Ini sejajar dengan Teori Penentuan Diri (*Self-Determination Theory, SDT*) yang menekankan motivasi intrinsik dan kepuasan sebagai pendorong utama (Deci & Ryan, 1985). Rangsangan psikologi iaitu tarikan motivasi dalam permainan video merupakan satu konstruk dalam teori SDT (Ryan, Rigby & Przybylski, 2006). Apabila individu bermotivasi secara intrinsik, akan mencetuskan kepuasan dan berasa mahir dalam menyelesaikan tugas permainan (Deci & Ryan, 1985).

Dalam konteks pembelajaran, gamifikasi muncul sebagai alternatif yang menarik. Gamifikasi melibatkan manipulasi kesan positif elemen permainan untuk memotivasikan dan melibatkan murid secara aktif dalam pembelajaran (Dicheva, 2017; Fatini Zakirah et al., 2021; Kapp, 2012; Mchucha, Zamhar & Tibok, 2017; Sanmugam





et al., 2015; Sanmugam et al., 2016a; Sailer & Homner, 2020). Motivasi dan penglibatan merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran. Motivasi adalah perkara asas yang menjamin kecenderungan melakukan sesuatu secara suka rela dan terarah sendiri. Penglibatan pula dilihat daripada penyertaan murid dalam sesuatu aktiviti atau tugas (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004).

Gamifikasi semakin menjadi trend dalam pendidikan Abad 21 kerana gamifikasi berupaya memenuhi keperluan perkembangan murid (Sanmugam & Hasnah, 2017). Gamifikasi boleh dilaksanakan dalam pembelajaran di Malaysia dan boleh disesuaikan ke dalam kebanyakan kandungan pembelajaran (Fatini et al., 2021; Hong & Masood, 2014; Rohaila & Fariza, 2017) termasuk juga pembelajaran Biologi (Nur Izwani, 2021; Siti Nurdiyana, Hazrati & Tuan Mastura, 2020). Gamifikasi merupakan pendekatan PdPc yang relevan dengan transformasi PdPc Sains kini (Sanmugam, 2017). Gamifikasi boleh dilaksanakan secara digital dan bukan digital (Buckley & Doyle, 2016; Kalogiannakis, Papadakis & Zourmpakis, 2021) yang mana kedua-duanya berupaya memberikan impak yang setara dalam pembelajaran (Yildirim & Sen, 2019).

Gamifikasi tidak hanya meningkatkan pengetahuan tetapi juga membangunkan kemahiran kritis dan kreatif, seperti kemahiran penyelesaian masalah, kolaborasi dan komunikasi (Dicheva et al., 2015; Fatini Zakirah et al., 2021). Penggunaan gamifikasi telah terbukti dapat meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi murid melalui pembangunan kemahiran berfikir kreatif dan kritis (Cheong, Cheong, & Filippou, 2013; Kapp, 2012; Fatini Zakirah et al., 2021). Gamifikasi turut memberi tumpuan kepada aspek psikologi murid seperti motivasi dan penglibatan (Zainuddin et al., 2020).





Kajian terkini menunjukkan bahawa elemen-elemen permainan dalam gamifikasi, seperti ganjaran, sistem mata, lencana, cabaran sosial, tahap perkembangan dan papan pendahulu dapat memberikan peluang pembelajaran yang kreatif, inovatif, menarik, serta menyeronokkan (Fatini Zakirah et al., 2021; Nur Izwani, 2021). Dalam konteks pembelajaran Sains dan Biologi, gamifikasi terbukti berkesan dalam mengatasi isu kebosanan dan penyendirian murid (Sanmugam, 2017; ümit Yapici & Karakoyun, 2017; Nur Izwani, 2021). Topik-topik sukar dan membosankan dapat diubah menjadi pengalaman pembelajaran yang menarik dan menyeronokkan. Oleh itu, pendekatan ini tidak hanya membentuk pengetahuan, tetapi juga memberi kesan positif terhadap aspek psikososial murid, mencipta suasana pembelajaran yang lebih menyokong dan memenuhi keperluan pembelajaran mereka secara holistik.



Kesimpulannya, untuk menerapkan gamifikasi dalam PdPc secara berstruktur, bahan sumber pengajaran berupa modul khusus berkaitan gamifikasi perlu dibangunkan secara sistematik. Oleh itu, pengkaji membangunkan modul Biologi yang mengaplikasikan **gamifikasi** bagi topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis yang terkandung dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Prestasi (DSKP) mata pelajaran **Biologi** tingkatan 4 yang dikenali sebagai **Modul BIO4GS**. Modul BIO4GS bertujuan untuk memberikan panduan kepada guru dalam menggunakan gamifikasi dalam pengajaran dan pembelajaran Biologi, serta memberikan pengalaman belajar yang menarik dan menyeronokkan kepada murid melalui penerapan elemen gamifikasi. Selain itu, modul ini juga berfungsi sebagai panduan yang jelas dan efisien, yang dapat membantu guru mengadaptasi pembelajaran baru dengan standard yang ingin dicapai (Morrison, Ross, Morrison & Kalman, 2019).





1.3 Pernyataan Masalah

Biologi ialah satu bidang ilmu yang sistematik mengkaji kehidupan, persekitaran dan interaksi antara hidupan dengan persekitarannya serta hal berkaitan kehidupan yang memberi sumbangan besar kepada pembangunan masyarakat dan negara (Campbell & Reece, 2005). Ilmu Biologi digunakan untuk menyelesaikan pelbagai masalah manusia seperti isu kesihatan, perubatan, pertanian dan alam sekitar. Oleh itu, Biologi perlu dipelajari, difahami dan dikuasai demi pembangunan individu, kelangsungan dan kesejahteraan kehidupan manusia, haiwan dan alam sekitar masa kini dan akan datang.

Malangnya, mata pelajaran Biologi sering kali dianggap sukar, kurang menarik dan membosankan oleh murid (Nur Izwani, 2021; Saidatul Ainoor, 2023; Vebrianto, Rery, & Kamisah, 2016). Hal ini kerana murid menghadapi kesukaran dalam memahami konsep-konsep biologi yang abstrak dan kompleks (Abdullah, Zainuddin, & Halim, 2019; Kongvitayanont, Pipitrat, Sathong & Tangsripairoj, 2017; Muhamad Shakir, Sabariah & Muralindran, 2018a; Rashidah, 2016). Terdapat kompleksiti konsep-konsep saintifik dalam topik-topik biologi yang sukar difahami dan memerlukan pemahaman mendalam seperti proses-proses biologi, biokimia, evolusi, genetik dan sistem ekologi (Abd Hamid, Abdul Rahman & Huda, 2017). Kesukaran memahami konsep dan terminologi saintifik yang terlalu banyak mengakibatkan pembelajaran secara hafalan seterusnya menyebabkan murid hilang minat dan motivasi terhadap mata pelajaran Biologi (Suzilawati, 2016). Keadaan ini mencetuskan persepsi negatif murid terhadap Biologi (Oztap et al., 2016) dan menganggap mempelajari Biologi adalah sesuatu membosankan (Nurashikin, 2015; Nur Izwani, 2021; Soe, 2018)

seterusnya menyebabkan murid kurang memberi perhatian kepada penguasaan Biologi (Buah & Akuffo, 2017; Jones, et al., 2019).

Isu ini menjadi penghalang kepada penguasaan dan pencapaian akademik yang baik dalam Biologi sebagaimana yang ditunjukkan oleh data SPM (Sijil Peperiksaan Malaysia, 2027-2022) dalam Jadual 1.1. Trend menurun dalam pencapaian mata pelajaran Biologi dalam beberapa tahun kebelakangan ini menunjukkan kelemahan murid dalam penguasaan konsep-konsep padat Biologi.

Jadual 1.1

Pencapaian mata pelajaran Biologi SPM dari tahun 2016-2022

Tahun	Peratusan Calon					Bil. Duduki	GPMP
	Cemerlang A+, A, A-	Kepujian B+, B, C+, C	Lulus D, E	A+ → E	Gagal G		
2016	22.8	58.4	17.8	99.0	1.0	78,540	4.30
2017	21.4	58.9	18.8	99.1	0.9	76,484	4.42
2018	22.2	56.6	20.2	99.0	1.0	81,241	4.44
2019	22.6	57.9	18.5	99.0	1.0	77,896	4.35
2020	23.6	56.1	19.4	99.1	0.9	74,765	4.33
2021	22.4	53.5	22.4	98.3	1.7	71,319	4.55
2022	24.4	50.6	23.9	98.9	1.1	73,216	4.51

Faktor utama yang menyumbang terhadap pencapaian lemah ini adalah kurangnya kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), kurangnya penglibatan dan motivasi murid dalam proses pembelajaran Biologi (Zainuddin et al., 2020). KBAT (seperti menganalisis, mensintesis, menilai, merumuskan prinsip dan membuat generalisasi) penting dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep biologi kompleks, menganalisis, menilai, mengaitkan dan menghubungkan sesuatu konsep dengan yang lain dalam menyelesaikan sesuatu masalah dan persoalan Biologi yang timbul (Çimer, 2012), serta merumuskan idea-idea baru (Oztas & Oztas, 2016). Sementara penglibatan



dan motivasi memainkan peranan penting dalam kesediaan murid untuk belajar dan mencapai objektif pembelajaran.

Namun, banyak kajian menunjukkan bahawa tahap kemahiran pemikiran aras tinggi masih rendah dan ketinggalan dari segi penggunaannya (Chinedu, Olabiyi & Kamin, 2015; Farah Aida, 2015; Farah Aida & Che Nidzam, 2014; Ichsan, Sigit, Miarsyah, Ali, Arif & Prayitno, 2019; Mohamad Zaidir & Kamisah, 2017; Peng & Hamad, 2018; Ramdiah, Abidinsyah, Royani & Husamah, 2019; Siti Sarah & Lilia, 2021). Kurangnya KBAT menyebabkan murid menghadapi kesukaran dalam menyusun maklumat dan menjawab soalan konsep biologi secara holistik. Berdasarkan kajian *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada tahun 2019, rendahnya pencapaian dalam ujian TIMSS dan PISA disebabkan oleh kurangnya kemampuan murid dalam menyelesaikan soalan berbentuk penyelesaian masalah yang relevan dengan dunia sebenar yang memerlukan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT).

Selain itu, penglibatan murid dalam pembelajaran menjadi isu dan masalah utama (Dicheva, 2017; Jones et al., 2019; Kiryakova, Angelova & Yordanova, 2014; Lo, Hew & Chen, 2017; Syadiah Nor, Muhammad Faisal, Ismahafezi, Norkhairani & Maizan, 2018). Penglibatan dalam pembelajaran merupakan aspek afektif yang perlu diperhatikan dalam memastikan keberhasilan suatu proses pembelajaran (Appleton, Christenson & Furlong, 2008; Fredericks, Blumenfeld & Paris, 2004). Penglibatan murid dalam pembelajaran mampu memberi kesan kepada aspek kompetensi akademik, pencapaian serta pembelajaran efektif (Ahmad Fauzi, Aida Suraya & Rosnaini, 2018; Cheong et. al, 2013; Willms, 2033). Dengan penglibatan, murid dapat membina





kemahiran kritikal, pemikiran kreatif dan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan biologi (Kamaruddin et al., 2019).

Namun, kajian menunjukkan bahawa tahap penglibatan murid dalam pembelajaran biologi adalah rendah (da Rocha, Gomes, & de Melo Filho, 2016; Fauzi et al. 2018; Nur Izwani, 2021; Sanmugam et al., 2015). Kekurangan penglibatan murid dalam pembelajaran boleh membawa kesan yang serius terhadap tingkah laku, menjejaskan proses penerimaan ilmu dan pencapaian murid (Kiryakova, Angelova & Yordanova, 2014). Murid yang kurang penglibatan dalam aktiviti bilik darjah sering dikaitkan dengan pencapaian atau kegagalan yang rendah dalam pencapaian mereka (Yang et al., 2013; Zuraini, Fadzilah, Norazlina & Samsilah, 2016).



Seterusnya, isu motivasi murid terhadap pembelajaran Biologi. Motivasi adalah elemen yang sangat berkaitan dengan kejayaan murid dalam pembelajaran Biologi (Buah & Akuffo, 2017; Cavas, 2011; Lay, 2017; Nur Izwani, 2021). Murid yang bermotivasi cenderung lebih berminat dalam proses pembelajaran, berjaya dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep biologi dengan lebih efektif serta membantu mereka mencapai objektif pembelajaran dengan lebih baik (Deci & Ryan, 2018). Motivasi yang tinggi diperlukan bagi memastikan murid kekal berminat untuk meneruskan aktiviti pembelajaran, memberikan tumpuan dalam pembelajaran dan penguasaan dalam pembelajaran walaupun pembelajaran itu sukar (Ahmad Fauzi, Aida Suraya & Rosnaini, 2018; Khairul Azhar, Nik Zulkarnaen & Mohd Ali, 2016; Kiefer, Alley & Ellerbrock, 2015).





Namun, kajian menunjukkan bahawa tahap motivasi murid dalam mempelajari Biologi adalah rendah (Nur Izwani, 2021; Nurhuda & Fariza, 2017; Shariful Hafizi et al., 2019). Motivasi murid juga dilihat semakin merosot (Ang & Salmiza, 2014; Chan & Norlizah, 2017; Wong & Kamisah, 2018). Keadaan ini berpotensi merencatkan keinginan murid untuk mendalami pengetahuan dalam Biologi seterusnya cenderung menyebabkan pencapaian yang rendah dalam pembelajaran (Chan & Norlizah, 2017).

Isu rendahnya KBAT, penglibatan dan motivasi murid disebabkan oleh PdPc Biologi. PdPc sering kali tertumpu kepada pendedahan konsep semata-mata, strategi dan kaedah PdPc yang kurang menekankan pembinaan KBAT, kurang merangsang pemikiran kritis dan kreatif murid, serta kurang latihan dan sokongan dari guru dalam mengembangkan dan memberi penekanan yang mencukupi kepada kemahiran berfikir aras tinggi (Hodson, 2014; Zakaria, Chin & Daud, 2017). Kajian oleh Yapıcı dan Akbaşlı (2019) menunjukkan bahawa kaedah pengajaran yang dominan dalam biologi kurang memberi peluang kepada murid untuk mengembangkan kemahiran berfikir aras tinggi. Ini menyebabkan kurangnya perkembangan kemahiran kritis dan analitikal murid.

Kaedah pengajaran biologi yang konvensional kurang memberi peluang kepada murid untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran (Kamaruddin et al., 2019; Yapıcı & Akbaşlı, 2019). Kajian oleh Ghani et al. (2018) mendapati bahawa faktor-faktor seperti kurangnya penggunaan kaedah pengajaran yang menarik menyebabkan kekurangan motivasi dalam pembelajaran biologi di Malaysia. Kaedah PdPc yang mengabaikan keperluan dan kehendak semasa murid turut memberikan persepsi yang negatif murid terhadap subjek Biologi seterusnya memberi impak negatif kepada





KBAT, penglibatan, motivasi dan pencapaian murid (Nur Izwani, 2021). Selain itu, sumber pembelajaran yang tidak mencukupi, kurang menarik dan berkualiti turut memberi kesan kepada isu kebosanan dan hilang motivasi murid (Kaur, Yap & Ling, 2017; Saidatul Ainoor, 2023).

Oleh itu, penekanan pada pembangunan kemahiran berfikir aras tinggi, penglibatan, dan motivasi murid perlu diperkukuhkan melalui pemilihan strategi pengajaran yang sesuai dan sumber pembelajaran yang menarik, sesuai dan menepati keperluan semasa murid (Renninger & Hidi, 2015; Rohaila & Fariza, 2017; Rohani, Hazri & Mohammad Zohir 2017; Zaliza & Zaitul Azma Zainon, 2014; Zuraini, 2014). Dengan persekitaran pembelajaran yang kondusif dan bahan sumber pembelajaran yang sesuai, diharapkan murid dapat meningkatkan pencapaian mereka dalam mata pelajaran Biologi serta memperoleh kemahiran yang diperlukan untuk menghadapi cabaran Abad 21 (Rohani et al., 2017).

Oleh itu, bagi mengoptimumkan pembelajaran biologi, pelbagai usaha telah dijalankan oleh pengkaji terdahulu, salah satunya melalui pendekatan pembelajaran bermodul. Pendekatan ini terbukti memberikan impak positif kepada murid (Nur Izwani, 2021; Saidatul Ainoor, 2023, Irene, 2020). Beberapa modul yang telah dibangunkan termasuk:

- i. Modul BIO Three dibangunkan oleh Nurashikin (2015) dalam topik Pergerakan Bahan Merentas Membran Plasma melibatkan pembinaan peta konsep dan peta minda, strategi pembelajaran berasaskan projek dan penggunaan visual serta imej yang menarik.



- ii. Modul pembelajaran berasaskan masalah berperancangan (PBM-RK) dibangunkan oleh Suzilawati (2016) dalam topik Ekosistem Dinamik dan Ekosistem Terancam. Modul ini dibangunkan untuk meningkatkan pencapaian, kemahiran pemikiran kritis (KPK) dan pembelajaran regulasi sendiri (PRK) murid Biologi berprestasi tinggi dan rendah.
- iii. Modul Bioteknologi dibangunkan oleh Rashidah (2016) untuk memberikan kesan terhadap pencapaian dan pemahaman murid tingkatan empat berprestasi rendah dan tinggi terhadap konsep Biologi yang bersifat abstrak.
- iv. Modul PRO-STEM berasaskan projek yang diintegrasikan dengan konsep Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik dibangunkan oleh Nurul Huda (2019) dalam topik Biodiversiti dan Ekosistem. Kajian pembangunan Modul PRO-STEM bertujuan mengkaji kesannya terhadap kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dan kemahiran abad ke-21.
- v. Modul *Laboratory Modified Argument-Driven Inquiry* (LAB-MADI) dibangunkan oleh Irene (2020) dalam topik Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma (berfokus konsep resapan dan osmosis). Kajian pembangunan modul ini adalah untuk menilai keberkesanannya terhadap pencapaian kemahiran penghujahan, kemahiran proses sains dan kefahaman konsep resapan dan osmosis.
- vi. Modul berkonsepkan gamifikasi (Bio-GamyX) dibangunkan oleh Nur Izwani (2021) bagi topik Komposisi Kimia dalam Sel untuk meningkatkan pencapaian, motivasi dan penglibatan murid tingkatan empat.
- vii. Modul Psyc-B'GREAT dibangunkan oleh Saidatul Ainoor (2023) yang menggabungkan pendekatan konstruktivisme 5E sebagai reka bentuk pengajaran, pelaksanaan pendekatan kecerdasan pelbagai, panduan elemen

CBT sebagai perangsang dalam menjana sikap positif, dan integrasi TMK sebagai medium penyampaian dalam tema Asas Biologi.

Kesimpulannya, walaupun modul-modul ini telah ada, masih terdapat kekurangan dalam pembelajaran Biologi, terutamanya dalam meningkatkan pencapaian murid, kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), penglibatan, dan motivasi dalam pembelajaran Biologi. Aktiviti yang merangsang pemikiran kritis dan kreatif serta keperluan untuk menerapkan konsep-konsep kompleks, unsur penglibatan dan motivasi dan keperluan serta kehendak murid kini masih kurang diberi perhatian dalam pembangunan modul-modul ini.

Oleh itu, terdapat keperluan untuk menyusun semula dan menambah baik modul-modul pembelajaran, dengan pendekatan inovatif seperti modul BIO4GS yang mengaplikasikan elemen gamifikasi. Pendekatan ini diharapkan dapat memperbaiki KBAT, penglibatan, dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi, serta sejajar dengan keperluan dan ciri-ciri generasi Z (Deterding et al., 2011b; Fatini Zakirah et al., 2021). Gamifikasi membantu meningkatkan pembelajaran modul dengan lebih menarik, dinamik, interaktif, dan menyeronokkan serta relevan dengan keperluan murid (Nur Izwani, 2021). Penggunaan elemen gamifikasi seperti tugas interaktif, cabaran kognitif, penyelesaian misi, pencapaian, perolehan mata dan sistem ganjaran dalam modul Biologi merangsang murid untuk menggunakan kemahiran berfikir tinggi mereka secara lebih efektif dalam pembelajaran Biologi (Nur Izwani, 2021; Yapıcı & Akbaşı, 2019).

Walaupun telah ada usaha dalam menerapkan gamifikasi dalam pendidikan di Malaysia (Norhusyairi, Nurul Hidayah & Aslina, 2020; Nurhuda & Fariza, 2017; Rohaila & Fariza, 2017; Sanmugam et al., 2016; Siti Rohani, Suhaila & Hakim, 2018), kajian empirikal terutama dalam pendidikan Biologi masih kurang dan perlu dilakukan secara berterusan untuk menunjukkan keberkesanan gamifikasi terhadap murid dalam semua aspek perkembangan dan potensi (Chee, 2012; Erenli, 2013; Dicheva & Dichev, 2015; Goodwin, 2013; Nurhuda & Fariza, 2017; Nur Izwani, 2021; Van Eck, 2011). Terdapat beberapa kajian berkaitan gamifikasi yang dijalankan dalam bentuk kertas konsep (Sanmugam, Abdullah, & Zaid, 2014) dan kajian tinjauan berbentuk deskriptif melalui soal selidik berdasarkan persepsi, pandangan dan pengalaman murid dan bukan pada kesan gamifikasi itu sendiri (Ong, et al., 2013; Fatini Zakirah et al., 2021).

Selain itu, responden kajian yang terlibat kebanyakan responden di peringkat pendidikan tinggi (Ong, et al., 2013; Alomari, Samarraie & Yousef, 2019; Norhusyairi, Nurul Hidayah & Aslina, 2020) dan kurang kajian terhadap responden sekolah menengah (Zainuddin et al., 2020). Dengan itu, gamifikasi yang baru muncul dalam pendidikan telah menemui jurang penyelidikan kritikal yang secara tidak sengaja menimbulkan perspektif untuk penyelidikan masa depan. Oleh itu, kajian lanjutan berkaitan gamifikasi amat diperlukan untuk meneroka kesan gamifikasi merentas mata pelajaran terutama mata pelajaran Biologi (Kalogiannakis, Papadakis & Zourmpakis, 2021).

Walaupun terdapat modul pembelajaran yang mengaplikasikan gamifikasi seperti yang dibangunkan oleh Nur Izwani, namun masih terdapat ketidakcukupan modul yang merangsang pembelajaran menyeronokkan melalui pengaplikasian elemen



gamifikasi khusus dalam pembelajaran Biologi. Modul gamifikasi ini amat sedikit dihasilkan dalam pendidikan Biologi peringkat sekolah menengah di Malaysia (Nur Izwani, 2021). Sedangkan elemen-elemen gamifikasi seperti penyelesaian misi, perolehan mata ganjaran dan cabaran kognitif dapat memotivasikan murid untuk berfikir secara kritis dan kreatif (Dicheva et al., 2015) selain memberikan rangsangan tambahan kepada murid untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran Biologi (Hamari, Koivisto & Sarsa, 2014; Kiryakova, Angelova & Yordanova, 2013; Siti Nurul Mahfuzah et al., 2018; Tan & Hew, 2016). Kekurangan elemen interaktiviti dan keterlibatan iaitu elemen gamifikasi dalam modul-modul ini mengakibatkan ketidakberkesanan dalam membangkitkan minat, perkembangan KBAT, penglibatan dan motivasi murid untuk mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran.



Berdasarkan perbezaan kajian lepas dan jurang yang sedia ada, kajian lanjutan diperlukan untuk mengembangkan pengetahuan tentang gamifikasi dalam pendidikan Malaysia, terutama dalam mata pelajaran Biologi di sekolah menengah. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk membangunkan dan mengkaji keberkesanan modul gamifikasi iaitu Modul BIO4GS dalam mata pelajaran Biologi terhadap murid tingkatan 4 terhadap KBAT, penglibatan dan motivasi murid menggunakan kaedah eksperimen kuasi. Kajian ini dikatakan lebih kukuh untuk menguji keberkesanan modul BIO4GS dan mengatasi kritikan terhadap bukti empirikal yang tidak mencukupi dan tidak konklusif untuk menyokong keberkesanan gamifikasi (Dicheva, 2017; Dichev & Dicheva, 2017; Pires et al., 2019; Siti Nur Diyana, Hazrati & Tuan Mastura, 2020).

Pengkaji membangunkan Modul BIO4GS untuk topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis. Melalui modul ini, penerapan elemen gamifikasi dilakukan





dengan sistematik, berstruktur, dan teratur. Bahan pembelajaran disampaikan dengan baik dan efektif. Pembangunan modul ini membantu mengatasi masalah dalam penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran yang disebabkan oleh kekurangan kemahiran guru dalam mengaplikasikan elemen gamifikasi yang sesuai dengan konteks murid (Cugelman, 2013; Huang & Soman, 2013).

Pemilihan topik ini berdasarkan analisis keperluan yang menunjukkan bahawa topik ini dianggap sukar (Wan Nasriha, Che Nidzam & Endang, 2021). Banyak kajian juga menyatakan bahawa topik ini mengandungi konsep-konsep abstrak yang sukar difahami oleh murid (Çimer, 2012; Fauzi & Mitalistiani, 2018; Gungor & Ozkan, 2017; Mispuah, 2015; Ozcan, Ozgur & Elgun, 2014; Tekkaya, Özkan & Sungur, 2001; Wan Nasriha, 2016). Pemahaman murid tentang topik ini sering tidak selaras dengan konsep sains kerana topik ini memerlukan pemahaman yang mendalam dan pelbagai istilah yang kompleks sukar untuk dihuraikan (Anwar, Rustaman & Purwianingsih, 2019; Wan Nasriha, Che Nidzam & Endang, 2021). Penguasaan topik ini penting sebagai asas untuk pemahaman konsep-konsep Biologi yang lebih tinggi, terutama dalam genetik, pembiakan, bioteknologi dan biologi molekul.

Pembangunan modul BIO4GS luar talian (*offline*) secara bukan digital adalah untuk mengatasi masalah akses internet dan kemudahan ICT yang terhad (Sanmugam et al., 2016b; Sanmugam, 2017; Syahilah & Hajar, 2019; Mee, Wong, Shahdan, Ismail, Ghani, Pek, & Rao, 2020). Hasil kajian Zainuddin et al. (2020) turut mencadangkan agar kajian selanjutnya berkaitan penggunaan konsep gamifikasi dalam tetapan maklumat berteknologi rendah atau tanpa penggunaan peranti teknologi. Ini membolehkan murid dari semua lapisan masyarakat, termasuk di kawasan luar bandar,



dapat mengakses elemen gamifikasi dalam pembelajaran modul tanpa bergantung kepada internet dan teknologi yang canggih.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk, membangun dan menilai keberkesanan Modul BIO4GS yang mengaplikasikan gamifikasi dalam pembelajaran Biologi untuk topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis terhadap kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi. Pendekatan kajian yang digunakan adalah kajian reka bentuk dan pembangunan (*Design and Development Research, DDR*) (Richey & Klein, 2007).

1.5 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dibina berdasarkan tiga fasa utama kajian iaitu (1) Fasa analisis keperluan, (2) Fasa reka bentuk dan pembangunan dan (3) Fasa pelaksanaan dan penilaian. Jadual 1.2 memaparkan rumusan objektif kajian yang dibina berdasarkan tiga fasa utama dalam kajian ini.

Jadual 1.2*Objektif Kajian*

Fasa	Bil	Objektif Kajian
Analisis keperluan	1	Mengenal pasti keperluan pembangunan Modul BIO4GS.
	2	Mereka bentuk Modul BIO4GS berdasarkan komponen dan elemen kesepakatan pakar.
Reka bentuk dan pembangunan	3	Membangunkan Modul BIO4GS.
	4	Menentukan kesahan Modul BIO4GS.
	5	Menentukan kebolehppercayaan Modul BIO4GS.
Pelaksanaan dan penilaian	6	Menentukan keberkesanan Modul BIO4GS terhadap pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi.

1.6 Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif kajian yang dinyatakan, maka persoalan kajian dalam kajian ini adalah seperti di Jadual 1.3 berikut.

Jadual 1.3*Persoalan Kajian*

Bil	Objektif Kajian	Persoalan kajian
1	Mengenal pasti keperluan pembangunan Modul BIO4GS.	1. Adakah terdapat keperluan kepada pembangunan Modul BIO4GS yang boleh memberi kesan ke atas pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid?
2	Mereka bentuk Modul BIO4GS berdasarkan komponen dan elemen kesepakatan pakar.	2. Apakah komponen dan elemen reka bentuk Modul BIO4GS yang disepakati pakar?
3	Membangunkan Modul BIO4GS.	3. Bagaimanakah Modul BIO4GS dibangunkan?
4	Menentukan kesahan Modul BIO4GS.	4. Apakah tahap kesahan Modul BIO4GS berdasarkan kepada pandangan pakar?
5	Menentukan kebolehppercayaan Modul BIO4GS.	5. Apakah tahap kebolehppercayaan Modul BIO4GS?

Bil	Objektif Kajian	Persoalan kajian
6	Menentukan keberkesanan BIO4GS terhadap tahap KBAT, penglibatan dan motivasi murid.	6. Adakah Modul BIO4GS berkesan terhadap pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi bagi topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis? a. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan? b. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan? c. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra dengan ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan?

1.7 Hipotesis Kajian

Hipotesis-hipotesis berikut dibina berdasarkan persoalan kajian:

- 6a. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan?

H₀1.0 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀1.1 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra aspek-aspek penglibatan (afektif, tingkah laku, kognitif dan tiada penglibatan) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀1.2 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra aspek-aspek motivasi (efikasi sendiri, strategi pembelajaran aktif, nilai pembelajaran Biologi, matlamat prestasi, matlamat pencapaian dan stimulasi persekitaran pembelajaran) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

6b. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan?

H₀2.0 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀2.1 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pos aspek-aspek penglibatan (afektif, tingkah laku, kognitif dan tiada penglibatan) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀2.2 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pos aspek-aspek motivasi (efikasi sendiri, strategi pembelajaran aktif, nilai pembelajaran Biologi, matlamat prestasi, matlamat pencapaian dan stimulasi persekitaran pembelajaran) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.



- 6c. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra dengan ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan?
- H₀3.0 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra dengan ujian pos pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.
- H₀3.1 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra dengan ujian pos aspek-aspek penglibatan (afektif, tingkah laku, kognitif, tiada penglibatan) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.
- H₀3.2 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min ujian pra dengan ujian pos aspek-aspek motivasi (efikasi sendiri, strategi pembelajaran aktif, nilai pembelajaran Biologi, matlamat prestasi, matlamat pencapaian dan stimulasi persekitaran pembelajaran) antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada pihak berkepentingan dalam sektor pendidikan seperti guru, murid, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), pengkaji akademik serta pereka bentuk dan pembangun modul yang lain.





1.8.1 Murid

Modul ini dibina untuk memberi peluang kepada murid mempelajari Biologi dalam suasana yang menyeronokkan melalui gamifikasi dan membantu mereka memahami konsep Biologi, terutamanya dalam Pembahagian Sel dan Gametogenesis. Penggunaan gamifikasi ini dapat meningkatkan tahap penglibatan, motivasi, dan pencapaian murid dalam pembelajaran (Cugelman, 2013; Lee & Hammer, 2011). Modul ini juga menekankan penggunaan KBAT dan mendorong murid untuk menyelesaikan aktiviti KBAT melalui teknik penyoalan dan latihan. Penggunaan gamifikasi ini mencipta suasana persaingan yang menyeronokkan, memberangsangkan, selesa dan tidak membosankan, yang akan memberi dorongan kepada murid untuk lebih berusaha dan mencapai kedudukan yang lebih baik. Modul ini diharapkan dapat memberi variasi dalam pembelajaran melalui aplikasi gamifikasi yang dapat merangsang KBAT, penglibatan, dan motivasi murid secara berterusan serta membantu mereka menguasai ilmu Biologi dengan baik.

1.8.2 Guru

Penggunaan Modul BIO4GS memperkayakan pedagogi guru melalui elemen gamifikasi dalam PdPc Biologi. Modul ini memperkukuhkan cara pengajaran guru dengan pendekatan yang cekap, kreatif, dan inovatif dalam suasana PdPc yang aktif, menarik, dan menyeronokkan melalui penggunaan elemen gamifikasi. Modul ini tidak hanya membantu guru dalam mengajar topik Pembahagian Sel dan Gametogenesis, tetapi juga topik-topik lain dalam Biologi. Guru boleh menyesuaikan dan mengubah





bahan pembelajaran mengikut keperluan mereka. Penilaian dan pemantauan murid dapat dilakukan melalui elemen gamifikasi seperti mata, ganjaran, dan lencana.

Modul ini juga bertujuan untuk mengurangkan beban kerja guru dalam merancang dan melaksanakan PdPc Biologi. Aktiviti, bahan pengajaran dan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) yang disediakan dalam modul ini membantu guru dalam melaksanakan PdPc dengan lebih berkesan. Latihan pengukuhan dalam modul dapat digunakan untuk menilai pemahaman dan pencapaian murid sebelum dan selepas pengajaran. Secara keseluruhannya, hasil kajian dalam pembinaan modul ini diharapkan dapat merangsang guru untuk menggunakan inovasi dalam pengajaran melalui gamifikasi secara kreatif untuk menarik minat murid dalam mempelajari Biologi. Dengan ini, diharapkan dapat memberikan kesan yang positif terhadap KBAT, penglibatan dan motivasi murid, meningkatkan tahap pencapaian akademik serta meningkatkan penguasaan pembelajaran murid dalam mata pelajaran Biologi.

1.8.3 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Pembangunan modul ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk mengeksplorasi potensi gamifikasi dalam menerapkan pendekatan tersebut secara menyeluruh dalam sistem pendidikan. KPM boleh menghasilkan modul pembelajaran yang menggunakan gamifikasi untuk meliputi seluruh topik dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Biologi tingkatan 4 dan 5. Tambahan pula, KPM boleh menerapkan elemen gamifikasi yang sesuai dalam buku teks, buku latihan Biologi, dan buku rujukan tambahan. Dengan





demikian, penerapan gamifikasi dapat dilakukan secara menyeluruh dan bersepadu di semua sekolah di Malaysia secara sistematik dan berkesan.

1.8.4 Pengkaji Akademik serta Pereka Bentuk dan Pembangun Modul

Kajian berkaitan gamifikasi dalam pendidikan Biologi diharapkan dapat membuka peluang kepada pengkaji lain untuk meneroka dengan lebih luas bidang kajian lain yang melibatkan gamifikasi seperti mengkaji impak gamifikasi kepada murid dan pembelajaran dalam konteks yang berbeza. Selain meningkatkan kajian berkaitan gamifikasi secara berterusan bagi melihat potensi gamifikasi terhadap pembelajaran murid seterusnya mendapatkan laporan empirikal berkaitan kesannya dalam bidang Pendidikan. Kajian ini diharapkan dapat menjadi panduan kepada pengkaji akan datang berkaitan metodologi kajian, proses pensampelan, instrumen kajian, prosedur kajian, teori, dan model yang akan memastikan pelaksanaan kajian yang lebih baik pada masa hadapan.

Selain itu, tatacara pembangunan Modul BIO4GS berdasarkan teori dan model yang terlibat boleh dijadikan panduan kepada pereka bentuk modul. Pengkaji atau pereka bentuk modul boleh menggunakan pendekatan DDR dalam membangunkan modul. Dapatan dari fasa reka bentuk melalui teknik *Fuzzy Delphi* adalah unik kerana hasilnya merupakan persetujuan beberapa pakar dalam menentukan elemen dan komponen modul. Pembangunan modul berdasarkan integrasi antara Model ASSURE sebagai model reka bentuk instruksional dengan Langkah-langkah aplikasi gamifikasi dalam pembelajaran Huang dan Soman (2013) dan pengaplikasian elemen gamifikasi



berasaskan kerangka MDA, teori pembelajaran seperti Behaviorisme, Konstruktivisme Piaget dan Konstruktivisme Vygotsky serta teori psikologi iaitu Teori Penentuan Diri (SDT) boleh dijadikan panduan dalam membangunkan modul atau mencipta bahan pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, soal selidik yang digunakan dalam kajian ini juga boleh menjadi panduan kepada pengkaji dalam menilai modul yang telah dibangunkan.

1.9 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual adalah diagram simbolik dan abstrak yang digunakan untuk menjelaskan elemen-elemen kajian (Ghazali & Sufean, 2017). Dalam kajian ini, kerangka konsep digunakan untuk menggambarkan struktur pembangunan modul yang merangkumi teori pembelajaran, model reka bentuk modul, dan hubungan antara pemboleh ubah yang dikaji.

Modul BIO4GS direka bentuk berdasarkan kepada analisis keperluan pembangunan modul dan kesepakatan pakar melalui *Fuzzy Delphi Method (FDM)*. Teori pembelajaran dan psikologi seperti Behaviorisme, Konstruktivisme Kognitif Piaget, Konstruktivisme Sosial Vygotsky dan Teori Penentuan Diri (*Self-Determination Theory, SDT*) menjadi asas kepada reka bentuk modul. Teori-teori ini digunakan untuk menghasilkan pembelajaran yang melibatkan perubahan tingkah laku dan pembentukan pengetahuan dalam pemikiran murid, serta mendorong penglibatan dan motivasi murid melalui elemen gamifikasi.



Teori Behaviorisme ialah teori pembelajaran yang menekankan perubahan tingkah laku baru yang boleh diperhatikan, dikawal, diramal dan diukur, kemudian diulang sehingga menjadi tingkah laku lazim. Teori Behaviorisme ini mengkaji hubungan antara rangsangan (*stimulus*) dan gerak balas (*respons*) apabila seseorang individu berinteraksi dengan persekitaran luaran seterusnya mengakibatkan perubahan tingkah laku baharu ini. Oleh itu, Teori Behaviorisme mendorong perubahan tingkah laku murid dalam mencapai pembelajaran melalui penggunaan elemen gamifikasi. Konsep rangsangan positif dan peneguhan berulang diterapkan melalui elemen gamifikasi seperti sistem mata, lencana, ganjaran, bar perkembangan dan papan pendahulu untuk menggalakkan penglibatan dan motivasi murid dalam proses pembelajaran.



Selain itu, Teori Konstruktivisme Kognitif Piaget digunakan dalam modul untuk menggalakkan murid membina pengetahuan mereka. Aktiviti dan tugas yang disediakan membantu murid membina pengetahuan dan kefahaman mereka. Interaksi sosial juga memainkan peranan penting dalam pembelajaran kognitif murid, yang tercermin dalam penggunaan Teori Konstruktivisme Sosial Vygotsky. Pembelajaran aktif serta penggunaan “*zone of proximal development*” (ZPD) dan “*scaffolding*” (bimbingan guru) dititikberatkan. Pembelajaran kolaboratif dilaksanakan dengan murid bekerjasama dalam kumpulan untuk menyelesaikan masalah, supaya potensi mereka dapat berkembang (Zamri, 2012).

Manakala Teori Penentuan Diri (*Self-Determination Theory*, SDT) yang diperkenalkan oleh Ryan dan Deci (2000b) turut dijadikan panduan pembangunan aktiviti pembelajaran modul BIO4GS. SDT terdiri daripada elemen autonomi,





kompeten/kecekapan dan hubungan. Autonomi ialah keperluan psikologi manusia untuk mengawal tindakan sendiri secara bebas bagi menyelesaikan tugas pembelajaran tanpa paksaan (Deci et al., 1991). Kompeten merujuk kepada keperluan psikologi manusia untuk mencapai hasil yang berkesan dalam sesuatu tugas (Deci et al., 1991). Manakala hubungan pula ialah keperluan untuk berinteraksi secara bermakna, mewujudkan hubungan yang selamat dan memuaskan dengan orang lain dalam konteks interaksi sosial (Deci et al., 1991). Elemen hubungan dapat dipupuk melalui berinteraksi sosial dan pelaksanaan aktiviti atau tugas.

Kapp (2012) mengakui SDT sebagai model utama dalam gamifikasi yang berkaitan dengan motivasi dan penglibatan. Dalam gamifikasi, elemen autonomi, kompeten dan hubungan meningkatkan penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran terutama semasa menjalankan aktiviti modul ini kerana wujudnya faktor keseronokan (Ryan, Rigby & Przybylski, 2006). Murid diberi kebebasan (autonomi) untuk melakukan aktiviti dan tugas yang bersesuaian dengan tahap mereka. Aktiviti modul turut menyediakan cabaran untuk menggalakkan murid menguasai pembelajaran (kompeten) dan belajar serta bekerjasama secara berkumpulan (hubungan) bagi menyelesaikan tugas dan pembelajaran.

Di samping itu, Pembangunan Modul BIO4GS adalah berdasarkan integrasi model instruksi ASSURE yang dibangunkan oleh Heinich, Molenda, Russell dan Smaldino pada tahun 1999 dengan Langkah-langkah mengaplikasi gamifikasi dalam pembelajaran (Huang & Soman, 2013). Pengintegrasian model ASSURE dan Langkah-langkah aplikasi gamifikasi dalam pembelajaran adalah kerana kedua-duanya saling melengkapi untuk menghasilkan modul gamifikasi yang berkualiti. Model ASSURE





memberikan panduan untuk mengendalikan pengajaran menggunakan media dan teknologi dalam persekitaran bilik darjah (Smaldino, Russell, Heinich, & Molendo, 2005). Model ASSURE terdiri daripada enam peringkat iaitu, 1) Menganalisis murid (*Analyse learner*), 2) Menyatakan objektif (*State objective*), 3) Memilih kaedah, media dan bahan bantu belajar (*Select method, media and materials*), 4) Menggunakan media dan bahan bantu belajar (*Utilise media and materials*), 5) Memerlukan penglibatan murid (*Require learner participation*) dan 6) Menilai dan menyemak semula bahan bantu belajar (*Evaluate and revise*). Langkah-langkah aplikasi gamifikasi dalam pembelajaran (Huang & Soman, 2013) pula merangkumi lima langkah iaitu 1) memahami kumpulan sasaran dan konteks, 2) mendefinisikan objektif, 3) menstrukturkan pengalaman, 4) mengenal pasti sumber dan 5) mengaplikasikan elemen gamifikasi.



Aplikasi elemen gamifikasi iaitu penceritaan (*storyline*), watak (*avatar*), papan pendahulu (*leader boards*), bar perkembangan (*progress bar*), lencana (*badges*), mata (*points*), ganjaran (*rewards*), maklum balas (*feedback*) dalam Modul BIO4GS mengambil kira penyepaduan elemen mekanik, dinamik dan estetika kerangka MDA (*mechanics, dynamics, aesthetics*) (Hunicle, LeBlanc & Zubek, 2004). Ketiga-tiga konsep ini merupakan konsep utama yang menjadi teras dalam reka bentuk gamifikasi bagi meningkatkan minat, penglibatan, motivasi dan menyelesaikan sesuatu masalah (Deterding et al., 2011a; Domínguez, Saenz-de-Navarrete, de-Marcos, Fernández-Sanz, Pagés & Martínez-Herráiz, 2013). Mekanik permainan merangkumi komponen atau peraturan permainan, dinamik permainan melibatkan tindak balas kepada mekanik permainan dalam masa nyata (*real time*). Tindak balas pengguna terhadap pengumpulan koleksi mekanik permainan adalah contoh dinamik permainan (Dichev & Dicheva,



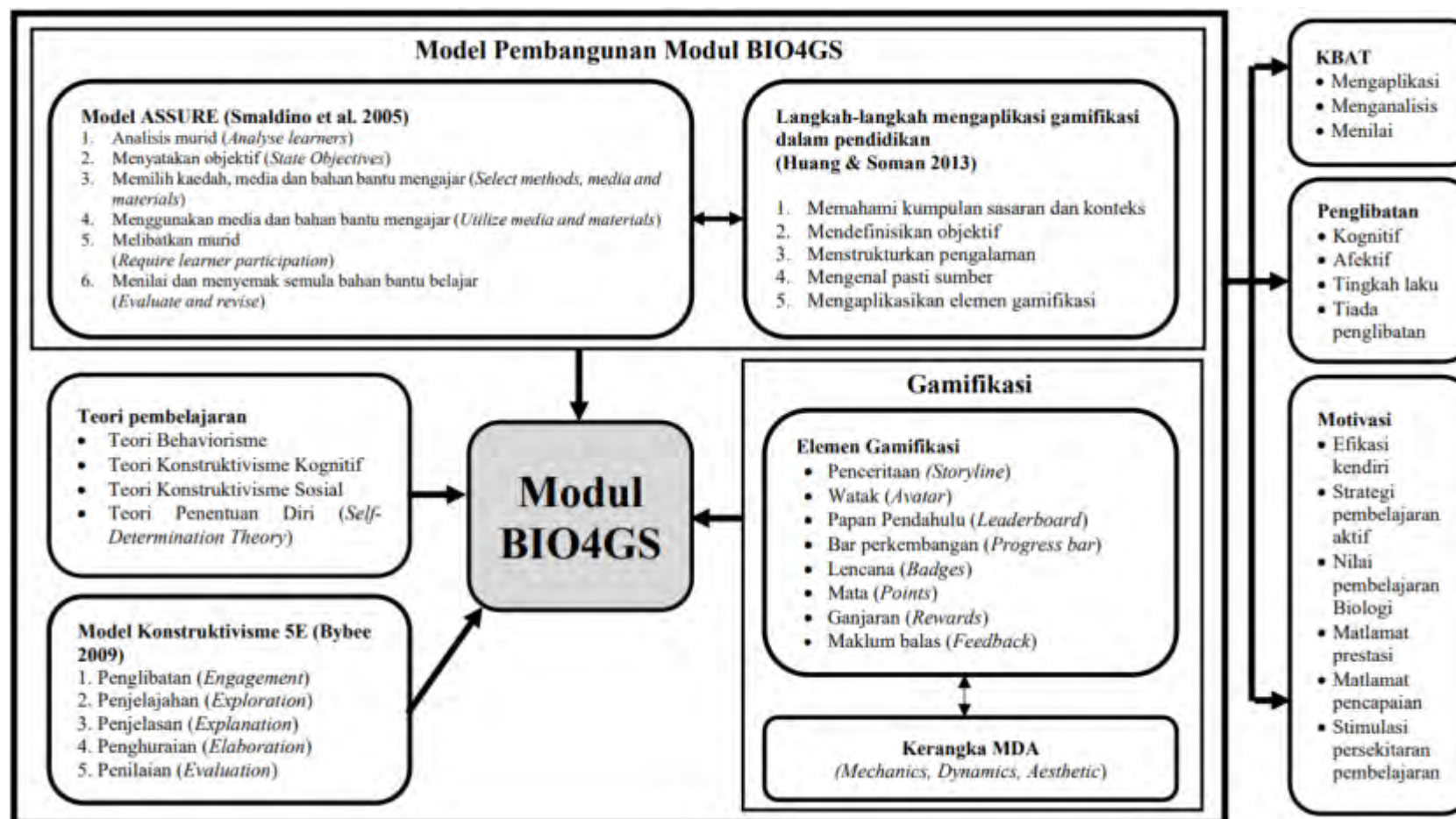
2017). Estetik pula adalah respons emosi dalaman dan luaran pemain. Mekanik permainan yang tepat akan memberikan kesan kepada dinamik permainan pengguna gamifikasi seterusnya akan mempengaruhi estetik yang menentukan kejayaan atau kegagalan sesuatu sistem gamifikasi. Interaksi antara mekanik, dinamik dan estetik merangsang tingkah laku pemain (Hunicke, LeBlanc & Zubek, 2004).

Modul BIO4GS juga dibangunkan berdasarkan Model Konstruktivisme 5E, yang melibatkan Penglibatan (*Engagement*), Penerokaan (*Exploration*), Penjelasan (*Explanation*), Penghuraian (*Elaboration*) dan Penilaian (*Evaluation*) (Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook & Landes, 2006) yang diintegrasikan ke dalam Rancangan Pengajaran Harian (RPH) guru. Setiap fasa 5E melibatkan pelbagai aktiviti PdPc untuk melibatkan murid secara aktif.

Prototype Modul BIO4GS dibangunkan untuk memberi kesan kepada pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi. Motivasi dan penglibatan adalah fokus utama penyelidikan berkaitan gamifikasi (Zainuddin et al., 2020). Ujian pra dan pos digunakan untuk mengukur kesan modul Bio. Kerangka konseptual kajian secara keseluruhan dinyatakan pada Rajah 1.1.

Rajah 1.1

Kerangka Konseptual Kajian



1.10 Batasan Kajian

Terdapat beberapa batasan kajian ini. Antaranya ialah:

1. Modul BIO4GS memfokuskan kepada topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis dalam mata pelajaran Biologi tingkatan 4 yang terkandung dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). Walau bagaimanapun, pendekatan yang digunakan boleh diadaptasi dan diaplikasikan pada topik Biologi yang relevan.
2. Kajian ini bertumpu kepada pembangunan modul gamifikasi yang melibatkan beberapa elemen gamifikasi berbentuk fizikal yang digunakan secara luar talian (*offline*) untuk memastikan kebolehan akses untuk semua jenis sekolah, termasuk yang tidak mempunyai kemudahan digital iaitu penceritaan (*storyline*), watak (*avatar*), papan pendahulu (*leader board*), bar perkembangan (*progress bar*), lencana (*badges*), mata (*points*), ganjaran (*rewards*), maklum balas (*feedback*).
3. Kajian ini bergantung kepada sumbangan pakar dalam reka bentuk dan pembangunan modul, dan kesahan bergantung kepada komitmen dan kerjasama dalam pengumpulan data melalui tinjauan, kaedah FDM, pembangunan dan penilaian modul.
4. Kajian hanya memfokuskan kepada pencapaian KBAT, penglibatan dan motivasi murid terhadap pembelajaran Biologi mereka. Aspek lain tidak diuji.
5. Kajian keberkesanan modul telah dijalankan dalam *setting* makmal menggunakan reka bentuk eksperimen kuasi. Reka bentuk ini dipilih untuk mengatasi masalah logistik, kewangan dan sistem kerana tiada pemilihan

sampel secara rawak untuk membentuk kumpulan rawatan dan kawalan. Oleh itu, faktor seperti umur, jantina, etnik dan tahap pencapaian akademik tidak diambil kira dalam mengumpul data daripada kumpulan heterogen.

6. Kemahiran berfikir aras tinggi murid hanya dinilai melalui skor markah dalam ujian pra dan pos bagi tajuk Pembahagian Sel dan sub tajuk Gametogenesis. Soalan KBAT berdasarkan ciri-ciri item KBAT yang disarankan oleh KPM (2013) terdiri daripada soalan aneka pilihan dan soalan struktur pada aras kognitif tinggi iaitu mengaplikasi, menganalisis dan menilai.
7. Penglibatan murid diukur dalam aspek afektif, tingkah laku, kognitif dan tiada penglibatan menggunakan inventori penglibatan bilik darjah (*classroom engagement inventory, CEI*) yang diadaptasi dari soal selidik oleh Wang, Bergin, dan Bergin (2014). Pengukuran penglibatan murid tidak melibatkan pemerhatian disebabkan oleh kekangan tertentu dan mengikuti prosedur yang ditetapkan oleh KPM.
8. Motivasi diukur dengan menggunakan soal selidik motivasi (*Students Motivation Towards Biology Learning, SMTBL*) yang hanya mengukur enam domain iaitu efikasi diri, strategi pembelajaran aktif, nilai pembelajaran Biologi, matlamat prestasi, matlamat pencapaian dan stimulasi persekitaran pembelajaran.
9. Kajian ini terhad kepada konteks spesifik dan tidak bertujuan untuk membuat kesimpulan umum (Saedah et al., 2013). Responden yang terlibat terdiri dari murid tingkatan 4 dari dua buah sekolah menengah di daerah Hulu Langat. Hasil kajian hanya boleh digeneralisasikan kepada populasi yang serupa dengan sampel kajian. Walaupun begitu, hasil pembangunan modul boleh digunakan dalam konteks dan situasi yang hampir sama dengan konteks penyelidikan

(DeWitt, 2010) dan produk boleh digunakan dalam konteks spesifik lain (Saedah et al., 2013).

10. Jumlah responden terhad kepada 67 murid dari dua sekolah di Hulu Langat. Peserta kajian dalam kalangan guru pula adalah terhad dalam konteks guru Biologi di sekolah menengah di Daerah Hulu Langat.
11. Pemilihan lokasi kajian adalah berdasarkan kebolehlaksanaan (*feasibility*) dan melibatkan guru yang sanggup bekerjasama dan boleh memberikan maklumat berguna dalam menilai modul dalam konteks bilik darjah sebenar. Kebolehlaksanaan adalah faktor penting dalam mempertimbangkan pemilihan peserta dan *setting* kajian (Richey & Klein, 2007).
12. Kejituan kajian ini bergantung kepada sejauh mana penilai dan responden melibatkan diri dalam kajian dan menjawab soalan-soalan bagi semua item yang terdapat dalam set ujian KBAT, CEI dan SMTBL dengan jujur dan bersungguh-sungguh.

1.11 Definisi Operasi

Beberapa istilah yang digunakan dalam kajian ini untuk membincangkan secara terperinci mengikut konteks kajian melalui definisi operasi seperti berikut:



1.11.1 Modul BIO4GS

Dalam kajian ini, Modul BIO4GS melibatkan modul pengajaran (kegunaan guru) dan modul pembelajaran (kegunaan murid) berbentuk salinan keras (*hardcopy*) secara luar talian (*offline*) yang mengaplikasikan elemen gamifikasi dalam mata pelajaran Biologi, khusus dalam topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis. Modul ini dibangunkan berdasarkan integrasi model ASSURE dan Langkah-langkah mengaplikasi gamifikasi oleh Huang dan Soman (2013), serta teori-teori pembelajaran seperti Behaviorisme, Konstruktivisme Kognitif, Konstruktivisme Sosial, dan Penentuan Diri. Modul ini mengikuti urutan aktiviti Model 5E dalam sepuluh unit pembelajaran berdasarkan DSKP Biologi tingkatan 4. Setiap aktiviti modul mengandungi objektif, kandungan pengajaran, strategi pengajaran, bahan pengajaran, sumber maklumat, tugas, dan latihan penilaian KBAT. Elemen gamifikasi diterapkan dalam aktiviti modul untuk menyokong pembelajaran Generasi-Z. Dalam kajian ini, Modul BIO4GS dilaksanakan oleh guru terhadap kumpulan rawatan dalam kajian eksperimen kuasi.

1.11.2 Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi merupakan penggunaan elemen reka bentuk permainan dalam konteks bukan permainan (Deterding Dixon, Khaled, et al., 2011; Zichermann & Cunningham, 2011). Dalam konteks kajian ini, gamifikasi merujuk kepada penggunaan mata (*point*), ganjaran (*rewards*), maklum balas (*feedback*), bar perkembangan (*progress bar*), papan pendahulu (*leaderboard*), penceritaan (*storyline*), lencana (*badges*) dan watak (*avatar*)





dalam konteks pendidikan, khususnya dalam aktiviti pembelajaran bermodul secara luar talian (*offline*) dan bukan dalam format digital. Elemen-elemen berbentuk fizikal ini diberikan kepada murid yang mencapai prestasi tertentu dan menyelesaikan tugas dengan berjaya. Tujuan penggunaan elemen gamifikasi ini adalah untuk mencipta suasana pembelajaran yang mencabar, kompetitif, dan menyeronokkan, dengan harapan dapat meningkatkan KBAT, penglibatan, dan motivasi murid dalam pembelajaran Biologi.

1.11.3 Kaedah Pengajaran Konvensional

Kaedah pengajaran konvensional dalam kajian ini merujuk kepada cara pengajaran biasa yang dilakukan oleh guru di dalam kelas tanpa menggunakan modul yang telah dirancang khusus. Guru menggunakan buku teks sebagai rujukan utama dalam aktiviti PdPc. Kaedah pengajaran konvensional dilaksanakan oleh guru terhadap kumpulan kawalan dalam kajian eksperimen kuasi. Tempoh dan topik pengajaran adalah sama dengan pengajaran modul BIO4GS dalam kumpulan rawatan. Kaedah pengajaran konvensional melibatkan kaedah kuliah dan pembelajaran koperatif melibatkan pembentukan kumpulan kecil murid untuk perbincangan tugas serta menggunakan alat bantu belajar atau menjalankan eksperimen secara tradisi. Rancangan pengajaran harian disediakan bagi pembelajaran topik Pembahagian Sel dan sub topik Gametogenesis berdasarkan langkah-langkah Model 5E sepertimana kumpulan rawatan sebagai panduan pelaksanaan kaedah pengajaran konvensional.



1.11.4 Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) adalah penting dalam kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis. KBAT merupakan tahap tertinggi dalam proses kognitif. Merujuk buku Pentaksiran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi yang diterbitkan oleh Lembaga Peperiksaan (2013), tahap pemikiran kognitif ini merujuk kepada Taksonomi Bloom yang telah disemak iaitu memahami, mengaplikasi, menganalisis, menilai, dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001). Dalam kajian ini, pengetahuan aras tinggi merujuk kepada empat peringkat teratas Taksonomi Bloom versi semakan semula oleh Anderson dan Krathwohl (2001) iaitu mengaplikasi, menganalisis, menilai, dan mencipta. berdasarkan Taksonomi Bloom. Keempat-empat peringkat ini digunakan dalam modul melalui aktiviti, permainan, teknik penyoalan, soalan latihan KBAT, dan soalan ujian. KBAT murid diukur melalui ujian pra dan pos yang mengandungi soalan mengikut aras kognitif yang ditetapkan. Perbezaan markah antara ujian pra dan pos menentukan pencapaian KBAT murid.

1.11.5 Penglibatan

Penglibatan (*engagement*) merupakan meta-konstruk yang merangkumi tiga jenis penglibatan, iaitu penglibatan tingkah laku, penglibatan kognitif, dan penglibatan afektif (Fredericks, Blumenfeld, & Paris, 2004). Menurut *National Center for School Engagement* (2006) dan Fredricks et al. (2004), penglibatan afektif dalam diri murid berlaku apabila mereka menunjukkan minat dan penghargaan terhadap sesuatu yang mempengaruhi emosi mereka. Penglibatan kognitif merujuk kepada penumpuan dan



tumpuan murid dalam pembelajaran, termasuk motivasi, usaha, strategi, dan keinginan untuk mencapai kejayaan. Penglibatan tingkah laku melibatkan penyertaan murid dalam aktiviti pembelajaran dan akademik.

Penglibatan dalam konteks ini merujuk kepada tiga jenis penglibatan iaitu tingkah laku, kognitif, afektif dan tiada penglibatan. Tujuan pengukuran ini adalah untuk menilai tahap penglibatan murid setelah pengajaran menggunakan Modul BIO4GS. Menurut Wang, Bergin dan Bergin (2014), penglibatan murid dalam bilik darjah boleh digunakan sekiranya (1) guru ingin menilai keberkesanan intervensi yang diperkenalkan di peringkat bilik darjah, (2) memberi maklum balas kepada guru tentang persepsi murid terhadap pembelajaran bilik darjah mereka, (3) mengenal pasti tindakan yang boleh dilakukan oleh guru untuk meningkatkan penglibatan murid dalam bilik darjah, atau (4) mengenal pasti hubungan antara penglibatan dan pembelajaran dalam bilik darjah yang spesifik. Penglibatan murid diukur menggunakan soal selidik yang diadaptasi dari inventori penglibatan murid (*Classroom Engagement Inventory, CEI*) yang dibangunkan oleh Wang, Bergin & Bergin (2014) dari segi penglibatan kognitif, penglibatan tingkah laku dan penglibatan afektif. Ini bertepatan dengan cadangan Fredricks et al. (2004) dan Wang, Bergin dan Bergin (2014) yang menyatakan bahawa penglibatan perlu diukur secara serentak bagi ketiga-tiga dimensi penglibatan tersebut.

1.11.6 Motivasi

Motivasi adalah dorongan dalaman yang mendorong individu untuk belajar dengan semangat, ketekunan, dan kesabaran yang tinggi. Dalam konteks pendidikan, motivasi



merujuk kepada keadaan dalaman yang mendorong dan mengarahkan tingkah laku pembelajaran murid (Glynn, Brickman, Armstrong & Taasobshirazi, 2011). Motivasi juga merujuk kepada sebab murid melibatkan diri dalam aktiviti di sekolah (Ryan & Deci, 2000b). Dalam kajian ini, motivasi dalam pembelajaran Biologi merujuk kepada motivasi dalam mempelajari topik Pembahagian Sel dan Gametogenesis. Pengukuran motivasi dilakukan menggunakan Soal Selidik Motivasi Murid terhadap Pembelajaran Biologi (SMTBL), yang merangkumi enam domain motivasi dalam pembelajaran Biologi, termasuk efikasi sendiri, strategi pembelajaran aktif, nilai pembelajaran Biologi, dan matlamat pencapaian.

1.12 Rumusan

Dalam bab ini, beberapa aspek penting kajian telah dibincangkan seperti pendahuluan, latar belakang, permasalahan, objektif, persoalan, hipotesis, kerangka konsep, kepentingan, batasan, dan definisi operasi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahawa kajian yang dilakukan mempunyai objektif yang jelas dan memperincikan gambaran keseluruhan kajian. Pada bab seterusnya, perbincangan yang terperinci dilakukan berdasarkan tinjauan literatur termasuk teori-teori yang mendasari modul, model-model dan kerangka yang terlibat, gamifikasi, pemboleh ubah kajian, serta pengajaran dan pembelajaran bermodul yang mengaplikasikan gamifikasi.