

PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL  
GAMIFIKASI FIZIK BAGI TOPIK HABA,  
HUKUM GAS DAN TERMODINAMIK  
DALAM KALANGAN PELAJAR  
MATRIKULASI

NURUL AIN BINTI MALEK

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

**PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL GAMIFIKASI FIZIK BAGI  
TOPIK HABA, HUKUM GAS DAN TERMODINAMIK DALAM KALANGAN  
PELAJAR MATRIKULASI**

**NURUL AIN BINTI MALEK**

**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK  
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN  
(MOD PENYELIDIKAN)**

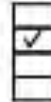
**FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK  
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

**2024**

## PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

UPSIPS-000 32  
Pind : 00 mlc : 121

Sila landa (f)  
Kertas Projek  
Sarjana Penyelidikan  
Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kurasa  
Doktor Falsafah



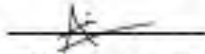
INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH  
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 9 (hari bulan) JANUARI (bulan) 2024.

i. Perakuan pelajar :

Saya, NURUL AN BINTI MALEK, M2020100651, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL GAMIFIKASI FIZIK BAGI TOPIK HABA, HUKUM GAS DAN TERMODINAMIK DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

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

  
Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, NURUL SYAFIQAH YAP ABDULLAH (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBERKESANAN MODUL GAMIFIKASI FIZIK BAGI TOPIK HABA, HUKUM GAS DAN TERMODINAMIK DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

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

09.01.2024  
Tarikh

  
Tandatangan Penyelia

## PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI

UPSI/IPS-3610 31  
Print: 01 mka:1/1



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

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

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN DAN KEBERKEBANAN MODUL GAMIFIKASI FIZIK BAGI TOPIK HABA, HUKUM GAS DAN TERMODINAMIK DALAM KALANGAN PELAJAR MATRIKULASI

No. Matrik /Matric's No.: M20201000551

Saya / I: NURUL AIN BINTI MALEK

(Nama pelajar / Student's Name)

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Kedoktoran/Sarjana)\* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

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

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.  
The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.  
Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.  
The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.
4. Sila tandakan ( ✓ ) bagi pilihan kategori di bawah / Please tick ( ✓ ) for category below:-

SULIT/CONFIDENTIAL

Mengandungi maklumat yang berdejah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaksud dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / Contains confidential information under the Official Secret Act 1972

TERHAD/RESTRICTED

Mengandungi maklumat terhad yang telah dibenarkan 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)

  
Dr. Nurul Syakipah Yap Abdullah  
Penyerasan Kanan  
Jabatan Fizik, Fakulti Sains dan Matematika,  
Universiti Pendidikan Sultan Idris  
(Tandatangan Penyelia / Signature of Supervisor)  
& (Nama & Cap Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: 09.01.2024

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini SULIT @ TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berwajib/organisasi berkenaan dengan menyatakan sebab-sebab dan tempoh laporan ini perlu dibenarkan sebagai SULIT dan TERHAD.

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

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, dengan izin dan inayah-Nya, disertasi ini berjaya disiapkan walaupun di awal pengajian ini seluruh dunia masih dilanda musibah COVID-19. Namun begitu di sebalik semua kekangan dan cabaran yang muncul, banyak juga hikmah dan pengalaman yang manis di sepanjang perjalanan menyiapkan tesis ini. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih saya ucapkan buat penyelia utama saya, Dr Nurul Syafiqah Yap Abdullah dan penyelia bersama, Pn Mazlina binti Mat Darus atas bantuan secara langsung dan tidak langsung dalam perjalanan kembara ilmu ini. Segala nasihat, bimbingan, komen, idea dan masa yang diberikan sangatlah saya hargai dan saya doakan agar mereka diberkati di dunia dan akhirat. Selain itu, saya juga ingin menyatakan kesyukuran kerana diberi peluang melanjutkan pengajian ini dengan biasiswa oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Di samping itu, terima kasih juga diucapkan buat rakan-rakan seperjuangan HLP ambilan 2020 dan rakan-rakan Sarjana Pendidikan di Fakulti Sains dan Matematik yang sudi berkongsi masa, tenaga, wang ringgit, idea dan sentiasa bersama suka dan duka. Terima kasih juga diucapkan kepada pensyarah Fakulti Sains dan Matematik terutamanya Jabatan Fizik yang banyak memberi tunjuk ajar kepada saya. Selain itu, saya juga ingin merakamkan penghargaan kepada Bahagian Matrikulasi KPM kerana memberi peluang untuk saya menjalankan kajian di Kolej Matrikulasi. Buat pensyarah- pensyarah dan pelajar-pelajar dari KMK, KMKt, KMM dan KMPk yang terlibat secara langsung semasa mengumpul dapatan kajian, terima kasih saya ucapkan. Sekalung penghargaan buat rakan-rakan pensyarah di Kolej Matrikulasi Melaka terutamanya unit Fizik, yang banyak memberi sokongan, nasihat dan rujukan. Akhir sekali, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan buat individu-individu yang menjadi tulang belakang kepada saya iaitu; suami tercinta, Amir Aizat bin Zulkafli, mak yang sentiasa memberi semangat dan tidak putus mendoakan, Normah binti Kassim, adik yang sentiasa memahami, Nurul Asyikin serta anak-anak pencetus motivasi dan kekuatan, Amna Irdina dan Auliya Azzahra. Ucapan terima kasih kepada mak dan ayah mertua saya serta seluruh ahli keluarga yang sentiasa memberikan semangat dan iringan doa. Buat rakan seperjuangan Aly dan Norlin, terima kasih kerana sentiasa ada di saat saya memerlukan titipan semangat dan motivasi untuk menyudahkan perjuangan ini. Semoga Allah membalas usaha dan doa kalian semua dengan sebaik-baik balasan. Akhir kalam, terima kasih dan Al-Fatihah buat ayah, Malek bin Darus.

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah modul gamifikasi fizik (P-GIM) bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik serta pengujian keberkesannya terhadap pencapaian pelajar matrikulasi. Kajian ini menggunakan Pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) yang mengandungi tiga fasa iaitu; (i) analisis keperluan, (ii) reka bentuk dan pembangunan, dan (iii) penilaian. Kajian tinjauan telah dilaksanakan bagi mendapatkan maklum balas pelajar dan pensyarah terhadap keperluan pembangunan modul. Seterusnya, bagi fasa reka bentuk dan pembangunan modul, kesepakatan bagi 11 orang pakar telah ditentukan menggunakan kaedah Fuzzy Delphi bagi mendapatkan maklum balas terhadap elemen-elemen dan isi kandungan yang sesuai dimasukkan dalam modul yang ingin dibangunkan. Kaedah kuasi eksperimen telah digunakan pada fasa ketiga kajian bagi melihat keberkesanan modul terhadap pencapaian pelajar. Seramai 52 orang pelajar telah terlibat sebagai kumpulan kawalan dan 52 orang pelajar lagi sebagai kumpulan rawatan. Dapatan fasa pertama kajian telah dianalisis secara deskriptif dan menunjukkan terdapat keperluan untuk membangunkan modul. Manakala dapatan fasa 2 kajian menunjukkan kesemua item yang dicadangkan telah mematuhi tiga syarat Fuzzy Delphi dan diterima berdasarkan kesepakatan pakar serta boleh diguna pakai untuk membangunkan modul. Melalui kajian ini, Modul P-GIM berjaya dibangunkan dengan nilai kesahan yang tinggi ( $i\text{-CVI} = 1.00$ ) serta nilai kebolehgunaan yang baik (skor min bagi setiap item melebihi 4.25). Dapatan kajian kuasi eksperimen dengan menggunakan Ujian-t berpasangan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi kumpulan rawatan dengan nilai [ $t(52) = 19.962, p = 0.000 < .05$ ]. Kesimpulannya, penggunaan Modul P-GIM dapat menyokong proses pembelajaran dan membantu meningkatkan pencapaian pelajar matrikulasi dalam topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Kajian ini diharapkan dapat menjadi pencetus kepada kajian yang lebih komprehensif dalam menggalakkan amalan pembelajaran dengan menggunakan modul gamifikasi, khususnya bagi subjek Fizik.



## **DEVELOPMENT AND EFFECTIVENESS OF PHYSICS GAMIFIED MODULE FOR THE TOPIC OF HEAT, GAS LAW AND THERMODYNAMICS AMONG MATRICULATION STUDENTS**

### **ABSTRACT**

This study aims to develop a physics gamified module (P-GIM) on the topic of Heat, Gas Laws and Thermodynamics as well as to study its effectiveness on matriculation students' achievement. This study uses the Design and Development Research (DDR) which contains three phases namely; (i) need analysis, (ii) design and development, and (iii) evaluation. A survey was conducted among the lecturers and students to see their feedback on the need of the module development. During the design and development, the consensus of 11 experts was determined using Fuzzy Delphi to determine the elements and contents that are suitable to be applied in the module. Quasi-experimental were applied to determine the effectiveness of P-GIM on student achievement. A total of 52 students were involved for both control group and 52 students as a treatment group. The findings of the first phase were analyzed descriptively and showed there was a need to develop the module. Meanwhile, the findings of the second phase show that all the proposed items complied the three conditions of Fuzzy Delphi and were accepted based on expert agreement. Through this study, P-GIM was successfully developed with a high validity value (i-CVI = 1.00) as well as a good usability value (mean score for each item exceeds 4.25). The findings of the quasi-experimental study using a paired sample t-test showed that there was a significant difference between the mean scores of the Pre-Test and Post-Test for the treatment group with a value of  $[t(52) = 19.962, p = 0.000 < .05]$ . In conclusion, P-GIM managed to support the learning process and improve students' achievement in the topics of Heat, Gas Laws and Thermodynamics. This study is expected to be the trigger for a more comprehensive study in promoting gamified module encouraging students' learning practices, particularly in the Physics subject.

## KANDUNGAN

### Muka Surat

<b>PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN PENYERAHAN DISERTASI</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	xviii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xxiii
<b>SENARAI RINGKASAN</b>	xxvii
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xxviii
<b>BAB 1 PENGENALAN</b>	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Tujuan Kajian	12
1.5 Objektif Kajian	12
1.6 Persoalan Kajian	13



1.7	Hipotesis Kajian	15
1.8	Kepentingan Kajian	15
1.8.1	Pelajar	16
1.8.2	Pensyarah	17
1.8.3	Institusi Pendidikan	18
1.9	Batasan Kajian	19
1.10	Kerangka Kajian	20
1.11	Definisi Istilah	23
1.11.1	Modul Pembelajaran Mandiri	23
1.11.1.1	Modul Pembelajaran Mandiri Menggunakan Modul P- GIM	24
1.11.1.2	Modul Pembelajaran Mandiri Menggunakan Modul Konvensional	25
1.11.2	Haba, Hukum Gas dan Termodinamik	25
1.12	Definisi operasi	26
1.12.1	Kesahan Modul	26
1.12.2	Kebolegunaan Modul	27
1.12.3	Keberkesanan Modul	27
1.13	Kesimpulan	28
<b>BAB 2 TINJAUAN LITERATUR</b>		
2.1	Pengenalan	29

2.2	Senario Pendidikan di Malaysia	30
2.3	Senario Pendidikan di Matrikulasi	33
2.3.1	Pendidikan di Matrikulasi	35
2.4	Topik Haba. Hukum Gas dan Termodinamik	40
2.5	Revolusi Industri 4.0 dan Pendidikan 4.0	42
2.6	Gamifikasi dan Pembelajaran Berasaskan Permainan	46
2.6.1	Gamifikasi	47
2.6.2	Pembelajaran Berasaskan Permainan	57
2.6.3	Penggunaan Platform <i>Genially</i> Dalam Membangunkan Gamifikasi	62
2.7	Modul Pengajaran dan Pembelajaran	65
2.7.1	Modul Pembelajaran	65
2.7.2	Modul Interaktif	66
2.7.3	Modul Pembelajaran Kendiri	70
2.8	Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan	73
2.8.1	Fasa-Fasa Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan	75
2.9	Kaedah Delphi	77
2.9.1	Kaedah Delphi Tradisional	77
2.9.2	Kaedah Fuzzy Delphi	80
2.9.2.1	Kekuatan Kaedah <i>Fuzzy Delphi</i> Sebagai Alat Pengukuran Yang Afektif	81

2.10 Teori dan Model	82
2.10.1 Teori Konstruktivisme	82
2.10.2 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer	91
2.10.3 Model Pembinaan Modul Sidek	96
2.10.4 Model ADDIE	100
2.10.5 Model McKillip	101
2.11 Rumusan	103

### **BAB 3 PEMBANGUNAN MODUL**

3.1 Analisis Keperluan	105
3.1.1 Kepentingan dan Prosedur Analisis Keperluan	105
3.1.2 Data Analisis Keperluan	109
3.1.2.1 Data Demografi Responden	109
3.1.2.1.1 Demografi Responden Analisis Keperluan bagi Kategori Pensyarah	109
3.1.2.1.2 Demografi Responden Analisis Keperluan bagi Kategori Pelajar	111
3.1.2.2 Pandangan Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai Pelajar	112
3.1.2.2.1 Pandangan Pensyarah Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai Pelajar	
3.1.2.3 Pandangan Pelajar Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai	115
3.1.2.3.1 Pandangan Pelajar Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai	115

3.1.2.3.2	Faktor Yang Menyumbang Kepada Kesukaran Pelajar Untuk Menguasai Topik Yang Sukar dikuasai	117
3.1.2.4	Penggunaan Internet dan Peranti Elektronik	118
3.1.2.4.1	Penggunaan Internet dan Peranti Elektronik Dalam Kalangan Pensyarah	119
3.1.2.4.2	Kekerapan Penggunaan Peranti Elektronik dalam Kalangan Pensyarah	119
3.1.2.4.3	Kemudahan Akses Internet Pensyarah	120
3.1.2.5	Penggunaan Internet dan peranti Elektronik dalam Kalangan Pelajar	121
3.1.2.5.1	Kekerapan Penggunaan Peranti Elektronik dalam Kalangan Pelajar	121
3.1.2.5.2	Kemudahan Akses Internet Pelajar	122
3.1.2.6	Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik	123
3.1.2.6.1	Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik dari Perspektif Pensyarah	123
3.1.2.6.2	Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik	123
3.1.2.6.3	Isi Kandungan dan Kriteria Modul Gamifikasi Fizik	124
3.1.2.6.4	Elemen Gamifikasi yang Perlu Diterapkan	125
3.1.2.7	Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik Dari Perspektif Pelajar	127
3.1.2.7.1	Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik	127
3.1.2.7.2	Isi Kandungan dan Kriteria Modul Gamifikasi Fizik	128
3.1.2.7.3	Elemen Gamifikasi yang Perlu Diterapkan	130

3.1.2.8	Faktor Kesesuaian Penggunaan Modul Interaktif Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi	131
3.1.2.8.1	Faktor Kesesuaian Penggunaan Modul Interaktif Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi dari Perspektif Pensyarah	131
3.1.2.8.2	Faktor Kesesuaian Penggunaan Modul Interaktif Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi dari Perspektif Pelajar	132
3.2	Reka Bentuk dan Pembangunan Modul	134
3.2.1	Analisis Kandungan Dokumen Berkaitan Reka Bentuk Modul P-GIM	136
3.2.1.1	Penetapan Objektif Pembelajaran	136
3.2.1.2	Analisis Kandungan dan Sorotan kajian	139
3.2.1.3	Pembangunan Instrumen Soal Selidik Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	140
3.2.2	Pelaksanaan Proses Reka Bentuk Modul P-GIM Penggunaan Kaedah Fuzzy Delphi bagi Fasa Reka Bentuk Dan Pembangunan Modul P-GIM	142
3.2.2.1	Deskripsi Panel Pakar bagi Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	143
3.2.2.2	Analisis Data Kaedah Fuzzy Delphi bagi Instrumen Soal Selidik Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	147
3.2.2.3	Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Strategi Pembelajaran Modul P-GIM	149
3.2.2.4	Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Persembahan Antara Muka Modul P-GIM	151
3.2.2.5	Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Elemen Matlamat Pembangunan Modul P-GIM	152
3.2.2.6	Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Elemen Interaktif Paparan Modul P-GIM	153

3.2.2.7 Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Elemen Gamifikasi Modul P-GIM	155
3.2.2.8 Analisis Fuzzy Delphi Bagi Kesepakatan Pakar Terhadap Persembahan Multimedia Dalam Modul P-GIM Berdasarkan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia	157
3.2.2.9 Rumusan Dapatan Kesepakatan Pakar bagi Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	158
3.2.3 Pembangunan Modul P-GIM	162
3.2.3.1 Langkah Pelaksanaan Gamifikasi dalam Pembangunan Modul P-GIM	162
3.2.3.2 Platform <i>Genially</i>	165
3.2.3.2.1 Pendaftaran Pengguna Platform <i>Genially</i>	165
3.2.3.2.2 Pemilihan Templat dan Penyediaan Platform <i>Genially</i> bagi Pembangunan Modul P-GIM	169
3.2.3.3 Phet Colarado	175
3.2.3.4 Padlet	176
3.2.3.5 Papan Penceritaan Modul P-GIM	178
3.2.3.6 Paparan Antara Muka Modul P-GIM	180
3.2.3.6.1 Paparan Papan Pemuka Utama Modul P-GIM	180
3.2.3.6.2 Paparan Antara Muka Pengenalan Penceritaan dan Watak Modul P-GIM	181
3.2.3.6.3 Paparan Antara Muka Latihan Modul P-GIM	182
3.2.3.6.4 Paparan Antara Muka Misi Pertama	186
3.2.3.6.5 Paparan Antara Muka Misi Kedua	188
3.2.3.6.6 Paparan Pengumuman Pemenang	198



3.2.3.7	Pembangunan Modul P-GIM Berasaskan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer	200
3.2.3.8	Pembangunan Modul P-GIM Berasaskan Teori Konstruktivisme	205
3.2.4	Pelaksanaan Modul P-GIM	208
3.2.4.1	Kesahan Modul	208
3.2.4.2	Kajian Rintis	208
3.2.5	Penilaian Modul P-GIM	209
3.2.5.1	Nilai Kebolehpercayaan Bagi Setiap Instrumen Kajian	209
3.2.5.2	Nilai Kesahan Kandungan Modul P-GIM	209
3.3	Rumusan	213

## **BAB 4 METODOLOGI KAJIAN**

4.1	Pengenalan	215
4.2	Pendekatan dan Reka Bentuk Kajian	216
4.2.1	Fasa Analisis Keperluan	219
4.2.2	Fasa Reka bentuk dan Pembangunan Modul	222
4.2.3	Fasa Penilaian Modul	230
4.3	Populasi dan Pensampelan	242
4.3.1	Fasa Analisis Keperluan	242
4.3.2	Fasa Reka bentuk dan Pembangunan Modul	243
4.3.3	Fasa Penilaian Modul	244
4.4	Instrumen Kajian	248

4.4.1 Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan	249
4.4.2 Instrumen Soal Selidik Reka Bentuk dan Pembangunan Modul	251
4.4.3 Instrumen Ujian Pra dan Ujian Pasca	252
4.4.4 Instrumen Soal Selidik Kebolegunaan Modul	255
4.5 Prosedur Pengumpulan Data Kajian	257
4.6 Kajian Rintis	259
4.7 Kajian Lapangan	261
4.8 Prosedur Analisis Data	267
4.9 Etika Penyelidikan	268
4.10 Kesimpulan	269

## **BAB 5 DAPATAN KAJIAN**

5.1 Pengenalan	271
5.2 Maklumat Deskriptif Responden	272
5.3 Kebolegunaan Modul P-GIM	274
5.4 Keberkesanan Modul P-GIM	282
5.4.1 Pemprosesan Data	283
5.4.1.1 Pembersihan Data	283
5.4.1.2 Data Terpinggir	284
5.4.1.3 Ujian Normaliti Data	285
5.4.2 Hipotesis Kajian Pertama	286

5.4.3	Hipotesis Kajian Kedua	289
5.4.4	Hipotesis Kajian Ketiga	291
5.4.5	Hipotesis Kajian Keempat	293
5.5	Rumusan	294
<b>BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN</b>		
6.1	Pengenalan	300
6.2	Ringkasan Kajian	301
6.3	Perbincangan Dapatan Kajian	305
6.3.1	Fasa Analisis Keperluan	305
6.3.2	Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	308
6.3.3	Fasa Penilaian Modul P-GIM	313
6.4	Implikasi Kajian	317
6.4.1	Pelajar	317
6.4.2	Pensyarah	318
6.4.3	Organisasi	319
6.4.4	Penyelidikan	319
6.5	Kekuatan dan Kelemahan Modul P-GIM	320
6.6	Batasan Kajian	325
6.7	Cadangan Kajian Lanjutan	326

6.8	Kesimpulan	328
-----	------------	-----

	<b>RUJUKAN</b>	329
--	----------------	-----

	<b>LAMPIRAN</b>	343
--	-----------------	-----

**SENARAI JADUAL**

<b>No. Jadual</b>		<b>Muka Surat</b>
2. 1	Senarai Kolej Matrikulasi KPM	33
2. 2	Senarai Kursus Elektif Mengikut Modul	35
2. 3	Kajian Gamifikasi dalam Kalangan Pelajar Dewasa	51
2. 4	Perbezaan antara Pembelajaran Berasaskan Permainan dan Gamifikasi	60
2. 5	Perbandingan Dua Jenis Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan	75
2. 6	Perbandingan Teori Teori Konstruktivisme (Piaget, 1977) dan Sosial Konstruktivisme (Vygotsky, 1986)	85
3. 1	Pecahan Item bagi Setiap Konstruksi Soal Selidik Analisis Keperluan	107
3. 2	Jadual Interpretasi Skor Min	109
3. 3	Profil Responden Soal Selidik Analisis Keperluan bagi Kategori Pensyarah	110
3. 4	Profil Responden Soal Selidik Analisis Keperluan bagi Kategori Pelajar	111
3. 5	Peratus Persetujuan dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai Pelajar	113
3. 6	Peratus Persetujuan dan Skor Min Pandangan Pensyarah Faktor Yang Mempengaruhi Kesukaran Pelajar Menguasai Topik yang Sukar dikuasai	114
3. 7	Peratus Persetujuan dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Topik Yang Sukar dikuasai Pelajar	116
3. 8	Peratus Persetujuan dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Faktor Yang Mempengaruhi Kesukaran Pelajar Menguasai Topik yang Sukar dikuasai	117

3. 9	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Kekeperapan Penggunaan Peranti Elektronik dalam Kalangan Pensyarah	119
3. 10	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Kemudahan Akses Internet	120
3. 11	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Kekeperapan Penggunaan Peranti Elektronik dalam Kalangan Pensyarah	121
3. 12	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Kemudahan Akses Internet	122
3. 13	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik	123
3. 14	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Isi Kandungan dan Kriteria Modul Gamifikasi Fizik	124
3. 15	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Elemen Gamifikasi yang Perlu Diterapkan	126
3. 16	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Keperluan Pembangunan Modul Gamifikasi Fizik	127
3. 17	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Isi Kandungan dan Kriteria Modul Gamifikasi Fizik	128
3. 18	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Elemen Gamifikasi yang Perlu Diterapkan	130
3. 19	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pensyarah Terhadap Faktor Kesesuaian Penggunaan Modul Interaktif Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi	131
3. 20	Peratus Persetujuan Dan Skor Min Pandangan Pelajar Terhadap Faktor Kesesuaian Penggunaan Modul Interaktif Dalam Kalangan Pelajar Kolej Matrikulasi	132
3. 21	Objektif Pembelajaran bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik	138
3. 22	Analisis kandungan spesifikasi kurikulum Fizik, DP014	139
3. 23	Hubungan Antara Skala Fuzzy dan Skala Likert 5 Mata	141
3. 24	Maklumat Pakar Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	143



3. 25	Interpretasi Syarat bagi Kaedah Fuzzy Delphi	149
3. 26	Nilai Ambang, d bagi Elemen Strategi Pembelajaran Modul P-GIM	149
3. 27	Elemen Strategi Pembelajaran Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	150
3. 28	Nilai Ambang, d bagi Elemen Persembahan Antara Muka Modul P-GIM	
3. 29	Elemen Persembahan Antara Muka Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	152
3. 30	Nilai Ambang, d bagi Elemen Matlamat Pembangunan Modul P-GIM	
3. 31	Elemen Matlamat Pembangunan Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	153
3. 32	Nilai Ambang, d bagi Elemen Interaktif Paparan Modul P-GIM	154
3. 33	Elemen Interaktif Paparan Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi Dan Cadangan Panel Pakar	154
3. 34	Nilai Ambang, d, bagi Elemen Gamifikasi Modul P-GIM	156
3. 35	Elemen Gamifikasi Paparan Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi Dan Cadangan Panel Pakar	156
3. 36	Nilai Ambang, d bagi Elemen Persembahan Multimedia Modul P-GIM	157
3. 37	Elemen Persembahan Multimedia Paparan Modul P-GIM Berdasarkan Analisa Fuzzy Delphi dan Cadangan Panel Pakar	158
3. 38	Senarai Elemen Dan Isi Kandungan Berdasarkan Kesepakatan Pakar Bagi Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	159
3. 39	Susunan Reka Bentuk Kandungan Modul Mengikut Sub Modul P-GIM	161
3. 40	Penerangan Pengaplikasian Teori Multimedia Mayer Terhadap Penggunaan Pelbagai Jenis Media	202
3. 41	Penjelasan Isi Kandungan Modul P-GIM Mengikut Teori Konstruktivisme	206

3. 42	Profil Pakar Penilai Dilantik bagi Kesahan Modul P-GIM	208
3. 43	Nilai Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	209
3. 44	Skor dan Min Mengikut Pakar Kesahan	210
3. 45	Nilai Indeks Kesahan Kandungan Modul P-GIM Berdasarkan Item	214
3. 46	Ringkasan Penggunaan Model ADDIE dalam Pembangunan Modul P-GIM	213
4. 1	Perbandingan Dua Jenis Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan	217
4. 2	Langkah-langkah utama Kaedah Fuzzy Delphi	224
4. 3	Contoh pemboleh ubah linguistik dan skala Fuzzy 5 mata	226
4. 4	Faktor Ancaman bagi Kesahan Dalam Kajian serta Langkah-Langkah Untuk Mengatasi Ancaman	233
4. 5	Kaedah Pensampelan dan Bilangan Sampel bagi Setiap Fasa Kajian	248
4. 6	Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan	250
4. 7	Jadual Penentu Ujian bagi Ujian Pra dan Pasca Modul P-GIM	254
4. 8	Bilangan Item Berdasarkan Konstruksi Soal Selidik Kebolehgunaan Modul P-GIM	256
4. 9	Rumusan Nilai i-CVI bagi Kesahan Instrumen Kajian	257
4. 10	Prosedur Pengumpulan Data Kajian	258
4. 11	Bilangan Sampel dan Nilai Alpha Cronbach Bagi Kebolehpercayaan Setiap Instrumen Kajian	260
4. 12	Perincian Penggunaan Modul bagi Pembelajaran Topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik bagi Kumpulan Rawatan	265
4. 13	Perincian Penggunaan Modul bagi Pembelajaran Topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik bagi Kumpulan Kawalan	266
4. 14	Analisis Data Kajian	267

5. 1	Taburan Responden Mengikut Jantina, Kolej Matrikulasi dan Modul	272
5. 2	Taburan Responden Mengikut Modul Pembelajaran Kendiri dan Kolej Matrikulasi	274
5. 3	Jadual Interpretasi Skor Min	275
5. 4	Nilai Min dan Peratus Persetujuan bagi Kebolegunaan Modul P-GIM Mengikut Item	277
5. 5	Nilai Min, Interpretasi Skor Min dan Peratus Persetujuan Kebolegunaan Modul P-GIM Berdasarkan Konstruk	282
5. 6	Rumusan bagi Data Terpinggir Ujian Pra dan Ujian Pasca	285
5. 7	Nilai Kepencongan dan Nilai Kecerunan Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca	286
5. 8	Analisis Ujian-t Sampel Bebas bagi Menentukan Perbezaan Skor Ujian Pra antara Kumpulan Kawalan dengan Kumpulan Rawatan	288
5. 9	Analisis Ujian-t Sampel Bebas bagi Menentukan Perbezaan Skor Ujian Pasca antara Kumpulan Kawalan dengan Kumpulan Rawatan	290
5. 10	Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan Bagi Menentukan Perbezaan Skor Ujian Pra dan Skor Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan	292
5. 11	Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan Bagi Menentukan Perbezaan Skor Ujian Pra dan Skor Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan	293
5. 12	Rumusan Hasil Dapatan Kajian	296
6. 1	Permasalahan Kajian Dan Kajian Lampau Yang Menyokong Dapatan Kajian	317

## SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1. 1	Kerangka Teori Kajian	21
1. 2	Kerangka Konseptual Kajian	22
2. 1	Taksonomi Bloom	38
2. 2	Fasa dalam Pelaksanaan Pendekatan PRP	76
2. 3	Aliran Kajian Berasaskan Kaedah Delphi	78
2. 4	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer (2001)	95
2. 5	Model Pembinaan Modul Sidek	97
2. 6	Langkah-langkah Pelaksanaan Kajian dalam Model ADDIE	101
3. 1	Model ADDIE	135
3. 2	Proses Reka Bentuk dan Pembangunan Modul P-GIM	146
3. 3	Lima Langkah Utama Pelaksanaan Gamifikasi Dalam Pendidikan	163
3. 4	Paparan Antara Muka <i>Genially</i>	166
3. 5	Paparan Daftar Masuk Platform <i>Genially</i>	166
3. 6	Paparan Pengesahan E-mel	167
3. 7	Paparan Notifikasi E-mel Telah Disahkan	167
3. 8	Paparan Pemilihan Tujuan Penggunaan Platform <i>Genially</i>	168
3. 9	Paparan Pemilihan Peranan Pengguna	168
3. 10	Paparan Pemilihan Institusi Pendidikan	169

3. 11	Paparan Platform <i>Genially</i> Siap Untuk Digunakan	169
3. 12	Paparan Log Masuk Platform <i>Genially</i>	170
3. 13	Paparan Antara Muka Platform <i>Genially</i>	170
3. 14	Paparan Templat Gamifikasi Yang Tersedia Dalam Platform <i>Genially</i>	171
3. 15	Paparan Templat Gamifikasi yang Dipilih bagi Pembangunan Modul P-GIM	171
3. 16	Paparan Templat Gamifikasi yang Dipilih bagi Pembangunan Modul P-GIM	172
3. 17	Paparan Templat Persembahan bagi Sub Topik Haba bagi Pembangunan Modul P-GIM	172
3. 18	Paparan Templat Persembahan bagi Sub Topik Hukum Gas bagi Pembangunan Modul P-GIM	173
3. 19	Paparan Templat Persembahan bagi Sub Topik Termodinamik bagi Pembangunan Modul P-GIM	174
3. 20	Paparan Templat Nota Ringkas atau Peta Minda bagi Pembangunan Modul P-GIM	174
3. 21	Carta Alir Penggunaan Modul P-GIM bagi Pembelajaran Kendiri Topik Haba, Hukum Gas Dan Termodinamik	178
3. 22	Paparan Papan Pemuka Modul P-GIM	180
3. 23	Contoh paparan huraian ringkas bagi sub modul pengenalan Modul P-GIM	181
3. 24	Pengenalan Watak Gimmy dan Frenzy sebagai Permulaan Penceritaan Modul P-GIM	181
3. 25	Paparan Antara Muka bagi Permulaan Nota Sub Topik Haba	183
3. 26	Paparan Antara Muka bagi Senarai Objektif Pembelajaran Sub Topik Haba	183
3. 27	Contoh Paparan Nota yang Mengandungi Simulasi Interaktif Dari Phet	184
3. 28	Contoh Paparan Nota Interaktif Bagi Sub Topik Haba	184
3. 29	Contoh Paparan Peta Minda Interaktif Bagi Sub Topik Termodinamik	185

3. 30	Contoh Paparan Contoh Soalan Bagi Sub Topik Haba	186
3. 31	Contoh Paparan Cadangan Penyelesaian Bagi Sub Topik Haba	186
3. 32	Paparan Pengenalan Misi Pertama Modul P-GIM	187
3. 33	Paparan objektif dan senarai alat radas bagi eksperimen <i>Keep the Ice from Melting</i>	188
3. 34	Contoh Paparan Tugas Bagi Misi 1 yang Telah Dimuat Naik oleh Pelajar	188
3. 35	Paparan Misi Kedua P-GIM	189
3. 36	Paparan Cabaran bagi Misi Kedua P-GIM	190
3. 37	Pembahagian Tugas Bagi Setiap Ahli Kumpulan Bagi Misi Kedua	191
3. 38	Paparan Permainan Papan Bagi Cabaran Pertama Misi yang Kedua	192
3. 39	Contoh paparan soalan kuiz aras C1	193
3. 40	Contoh Paran Kuiz Aras C2	193
3. 41	Contoh Paparan Kuiz Aras C3	194
3. 42	Contoh Paparan Maklum Balas bagi Jawapan yang Salah	195
3. 43	Contoh Paparan Maklum Balas bagi Jawapan yang Betul	196
3. 44	Paparan Arahan Selepas Cabaran Pertama Misi yang Kedua	196
3. 45	Paparan Arahan Penyediaan Video Pembentangan bagi Cabaran Kedua	197
3. 46	Paparan <i>Google Drive</i> Video Pembentangan bagi Cabaran Kedua	198
3. 47	Borang Pemarkahan Cabaran Pertama dan Kedua bagi Misi Kedua P-GIM	199
3. 48	Contoh Paparan Pengumuman Pemenang Keseluruhan P-GM	200
3. 49	Contoh Teks dan Paparan dalam Modul P-GIM	204
4. 1	Carta Alir Fasa 1 (Analisis Keperluan)	221



4. 2	Model ADDIE (Branch, 2009)	222
4. 3	Carta Alir Fasa 2 (Reka Bentuk dan Pembangunan Modul)	229
4. 4	Carta Alir Fasa 3 (Penilaian Kebolegunaan dan Keberkesanan)	231
4. 5	Pembahagian Kolej Matrikulasi Mengikut Zon	245
4. 6	Carta Pembahagian Responden Kumpulan Rawatan Dan Kawalan	247
5. 1	Skor Min dan Peratus Persetujuan Konstruk Kebolegunaan Modul P-GIM	281
5. 2	Rumusan Mengenai Kehilangan Data Secara Keseluruhan	284

## SENARAI RINGKASAN

BMKPM	Bahagian Matrikulasi, Kementerian Pendidikan Malaysia
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
DDR	<i>Design and Development Research</i>
IR	<i>Industrial Revolution</i>
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
MOOC	<i>Massive Open Online Courses</i>
OBE	<i>Outcome-Based Education</i>
P-GIM	<i>Physics Gamified Interactive Module</i>
PAK 21	Pembelajaran Abad ke-21
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PKP	Perintah Kawalan Pergerakan
PSPM	Peperiksaan Semester Program Matrikulasi
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TED	<i>Technology Entertainment Digital</i>
UNESCO	<i>United Nation Educational Scientific and Cultural Organization</i>
XP	<i>Experience Point</i>

## SENARAI LAMPIRAN

A	Etika Penyelidikan Manusia, RMIC, UPSI	343
B	Pengesahan Pelajar Untuk Jalankan Kajian IPS	344
C	Surat Kelulusan Menjalankan Kajian oleh EPRD	345
D	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh BMKPM	346
E	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh KMPk	348
F	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh KMM	349
G	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh KMK	350
H	Kebenaran Menjalankan Kajian oleh KMKt	351
I	Soal Selidik Analisis Keperluan	352
J	Kesahan Instrumen Soal Selidik Analisis Keperluan	362
K	Soal Selidik Reka Bentuk dan Pembangunan Modul	365
L	Ulasan dan Cadangan Pakar Reka Bentuk dan Pembangunan Modul	373
M	Ulasan dan Cadangan Pakar Kesahan Modul	385
N	Ujian Pra Dan Skema Pemarkahan	389
O	Ujian Pasca Dan Skema Pemarkahan	404
P	Soal Selidik Kebolegunaan Modul	419
Q	Pautan Ke Papan Pemuka Modul P-GIM	425
R	Contoh Kandungan Modul Konvensional	426
S	Hak Cipta Modul P-GIM oleh myIPO	438
T	Borang Persetujuan Menyertai Kajian	439

U	Analisis Microsoft Excel Fuzzy Delphi Method	441
V	Ujian Normaliti SPSS Hipotesis 1 Hingga 4	443
W	Pengujian Hipotesis 1-4 (SPSS)	445

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Secara umumnya, bab ini memperkenalkan latar belakang kajian, permasalahan dan isu yang mencetuskan kajian ini, tujuan kajian serta objektif kajian ini dijalankan dan persoalan kajian yang akan dijawab di penghujung kajian ini. Di samping itu, bab ini juga memberikan penjelasan berkenaan kerangka konseptual kajian, penggunaan definisi operasi dan definisi istilah sepanjang kajian dilaksanakan dan penetapan skop kajian. Selain itu, bab ini akan turut menjelaskan kepentingan penyelidikan ini dalam pendidikan Fizik terhadap pihak- pihak yang berkaitan.

## 1.2 Latar Belakang Kajian

Pandemik COVID-19 telah memberi impak kepada semua aktiviti penduduk di seluruh dunia termasuklah dalam bidang pendidikan di setiap peringkat. Menurut data oleh UNESCO, kesan Pandemik COVID-19 mula menjadi sangat serius selepas 20 Mac 2020 apabila terdapat lebih daripada 1.3 bilion pelajar di 142 negara terjejas disebabkan oleh perintah berkurang yang telah dilaksanakan di seluruh dunia (Karalis & Raikou, 2020). Situasi pengajaran dan pembelajaran di seluruh dunia telah banyak berubah ekoran penyebaran pandemik COVID-19 yang memerlukan guru mempunyai rancangan pembelajaran pengalaman alternatif (Kumar et al., 2020). Ini penting bagi memastikan proses pembelajaran dan pengajaran dapat diteruskan bagi mencapai objektif pelajaran yang telah dirancang. Proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di peringkat sekolah rendah, menengah dan pendidikan tinggi terpaksa melalui PdP secara dalam talian dengan bantuan kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi yang tersedia (Castillo-Cuesta, 2022).

Di Malaysia, sebagai salah satu cara kawalan pandemik yang berlaku ini, pihak kementerian telah membuat keputusan untuk menggantikan sesi pengajaran secara bersemuka dengan pembelajaran secara dalam talian di setiap institusi pengajian tinggi (Mohamad Nasri et al., 2020). Tempias dari perkara ini juga turut dirasai di kalangan pelajar-pelajar Program Matrikulasi di seluruh negara. Oleh itu, dengan sedikit atau tiada pilihan yang tinggal, institusi pembelajaran harus memilih untuk mengubah pelaksanaan PdP daripada norma standard kepada pembelajaran dalam talian. Walau bagaimanapun,



perubahan itu mesti dirancang dengan baik dan mempunyai reka bentuk pengajaran yang sesuai untuk mengelakkan gangguan serta memenuhi keperluan persekitaran pembelajaran semasa (Kamal et al., 2020).

Pelbagai pendekatan pengajaran sama ada secara tidak segerak (*asynchronous*) menggunakan rakaman video mahu pun secara segerak (*synchronous*) menggunakan platform seperti *Zoom* dan *Google Meet* telah dilaksanakan bagi memastikan aktiviti PdP dapat dijalankan semasa pandemik ini melanda negara. Walau bagaimanapun, rakaman video merupakan satu tugas yang mencabar dan memenatkan untuk memastikan semua video kuliah tersedia tepat pada masanya setiap minggu (Sunasee, 2020). Di samping itu, rakaman video menghadkan integrasi perbincangan kumpulan semasa kelas dalam talian serta boleh menjadi halangan besar bagi penglibatan pelajar melalui pembelajaran aktif (Sia & Abbas Adamu, 2021). Pembelajaran aktif merujuk kepada pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan pelajar sebagai peserta aktif dalam pembelajaran mereka serta mampu memberikan kerjasama semasa kelas (Uden et al., 2022).

Dalam pembelajaran bersemuka, pelajar dan pensyarah boleh berinteraksi secara terus serta komunikasi dapat dilaksanakan melalui bahasa badan. Namun, bagi pembelajaran dalam talian, ini digantikan dengan audio dan video yang boleh mengganggu apabila sambungan talian tidak baik. Perundingan pelajar hanya boleh dilakukan pada masa yang telah ditetapkan serta hanya melalui teks di platform pengurusan pembelajaran yang telah disediakan sahaja (Sia & Abbas Adamu, 2021).

Tambahan lagi, terdapat pelajar dan pengajar yang mengalami tekanan semasa beralih daripada pembelajaran bersemuka kepada pembelajaran dalam talian disebabkan oleh peningkatan pendedahan kepada skrin digital, dan gejala tekanan dan kebimbangan bertambah buruk apabila masa skrin meningkat (Park & Kim, 2021). Oleh itu, reka bentuk pengajaran yang sesuai diperlukan untuk membolehkan penghijrahan yang sesuai kepada pembelajaran dalam talian sekali gus meneguhkan penguasaan pelajar dalam topik yang dibincangkan serta membantu mereka untuk memanfaatkan sepenuhnya internet sebagai perpustakaan terbesar untuk peningkatan kemahiran dan pengetahuan baharu mereka (Kamal et al., 2020).

Penggunaan gamifikasi telah mendapat perhatian sebagai kaedah yang menggalakkan pembelajaran mampan semasa pandemik COVID-19 (Ozcinar et al., 2021; Park & Kim, 2021). Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, konsep gamifikasi, yang ditakrifkan sebagai penggunaan elemen reka bentuk permainan dalam konteks bukan permainan, telah mendapat perhatian dan minat yang mendalam dalam bidang penyelidikan akademik dan amalan (Ozcinar et al., 2021). Gamifikasi bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pendidikan dengan menjadikan elemen permainan lebih menonjol dan telus kepada pelajar dan melibatkan mereka pada tahap sosial, emosi dan kognitif. Matlamatnya adalah untuk membantu pelajar ingin mengambil bahagian dengan lebih mendalam dalam pembelajaran mereka dan mungkin mengubah konsep sendiri mereka sebagai pelajar (Chapman & Rich, 2018). Penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran Fizik didapati mampu meningkatkan pencapaian pelajar dengan ketara (Niro et al., 2021; Tolentino & Roleda, 2017).

Pendekatan gamifikasi dalam pembelajaran menggalakkan penglibatan pelajar dalam aktiviti pembelajaran melalui misi dan pencarian. Untuk mencapai matlamat ini, dan untuk mereka bentuk misi dan pencarian, para pendidik perlu mengambil kira kebolehan pelajar, seperti pengetahuan dan kemahiran sedia ada mereka. Tambahan pula, pembelajaran dalam talian harus menggabungkan faktor peribadi seperti keperluan pendidikan dan gaya pembelajaran pelajar individu dan keinginan mereka untuk belajar (Park & Kim, 2021). Gamifikasi menyediakan pembelajaran yang berkesan, menawarkan kandungan yang menghiburkan dalam pengajaran konsep abstrak dengan mengubahnya menjadi konsep konkrit seterusnya memberikan impak secara langsung terhadap pembelajaran dan memperkayakan persekitaran pendidikan dalam era digital baharu (de la Cruz et al., 2020; Ozcinar et al., 2021).

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Fizik sering dianggap sebagai subjek yang hanya melibatkan penyelesaian masalah melalui penggunaan persamaan dan algoritma khas. Tanpa disedari, fizik memerlukan pengetahuan konsep yang bukan hanya tertumpu kepada pengiraan sahaja. Pemahaman konseptual sangat penting dalam fizik. Ramai penyelidik yang mengaitkan kegagalan pelajar dalam menguasai fizik adalah disebabkan kurangnya pemahaman konsep yang betul. Bahan yang ingin diperkenalkan kepada pelajar haruslah selari dan bersesuaian dengan pengetahuan sedia ada pelajar (Rahardja et al., 2019; Goovaerts et al., 2018; Alias & Ibrahim, 2017; van der Meij & de Jong, 2006). Ini disokong oleh teori

konstruktivisme bahawa pengetahuan terdahulu pelajar mesti berhubung dengan pengetahuan baru yang ingin dibina (Kola & State, 2017). Pelajar seharusnya didedahkan dengan ilmu pengetahuan yang boleh dihubungkan dengan aplikasi dalam kehidupan seharian (Bezen et al., 2016).

Berdasarkan kepada keputusan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi Semester Satu (PSPM1), pencapaian bagi subjek fizik agak tidak memuaskan bagi beberapa kolej matrikulasi di Malaysia. Pencapaian pelajar di kebanyakan kolej matrikulasi berada di bawah skor min yang ditetapkan oleh Bahagian Matrikulasi. Antara faktor yang dilihat sebagai penyumbang kepada pencapaian ini adalah penggunaan bahan bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran Fizik di matrikulasi (Ashamuddin et al., 2019; Azlina Mazlan, 2018). Kebiasaannya, pensyarah matrikulasi cenderung kepada penggunaan papan putih dan penyediaan nota Fizik berasaskan *slide Power Point* dalam menyampaikan isi pengajaran di dalam kelas. Perkara ini didapati kurang menggalakkan pemikiran kritikal pelajar dan kurang merangsang daya imaginasi mereka. Natiyahnya, ini akan mengakibatkan pelajar sukar memahami konsep-konsep Fizik yang bersifat abstrak (Azlina Mazlan, 2018).

Terdapat lapan topik utama yang dibincangkan bagi sukatan kurikulum Fizik DP014, iaitu; (i) Pengenalan kepada Fizik, (ii) Kinematik Garis Lurus, (iii) Momentum dan Impuls, (iv) Daya (v) Kerja, Tenaga dan Kuasa, (vi) Gerakan Membulat, (vii) Putaran Jasad Tegar dan (viii) Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Melalui kajian analisis keperluan yang telah dijalankan, topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik

merupakan topik yang sukar dikuasai oleh para pelajar. Antara penyumbang utama kepada kesukaran pelajar dalam menguasai topik ini ialah terdapat banyak konsep yang perlu dikuasai, kelemahan pelajar yang tidak dapat memvisualisasikan sesuatu konsep serta kecuaiian dalam manipulasi algebra semasa menyelesaikan soalan. Permasalahan pelajar dalam menguasai topik ini juga merupakan permasalahan pelajar dalam menguasai subjek Fizik yang bersifat abstrak, sukar untuk dibayangkan dalam bentuk visual serta memerlukan kemahiran algebra dalam proses penyelesaian masalahnya (Hazimah Ashamudin, 2021; Mazlan, 2018; Reddy & Panacharoensawad, 2017; Angell et al., 2004). Hal ini turut dikukuhkan dengan laporan ketua pemeriksa Peperiksaan Semester Program Matrikulasi bagi subjek Fizik sesi 2018/2019 yang mendapati bahawa kefahaman konsep asas Fizik pelajar matrikulasi masih di tahap lemah dan pelajar mempunyai asas matematik yang lemah terutamanya dalam manipulasi algebra.

Jika dilihat dari segi penguasaan pelajar terhadap topik yang terkandung dalam spesifikasi kurikulum fizik Program Matrikulasi, Termodinamik merupakan antara topik yang sukar dikuasai oleh pelajar. Termodinamik mengandungi beberapa sub bahagian seperti hukum gas, haba, hukum termodinamik pertama serta perkaitan antara suhu dan tenaga. Berdasarkan kajian lampau terdapat beberapa masalah yang di hadapi pelajar dalam topik ini iaitu, kesukaran dalam membandingkan konsep kerja dalam mekanik dan konsep kerja termodinamik; andaian terhadap perubahan suhu yang terjadi hanya apabila adanya interaksi antara haba, sistem dan persekitaran; kesukaran dalam menentukan jenis proses yang sedang berlaku di dalam sesebuah sistem serta kesukaran dalam menentukan tandaan bagi kerja dan haba (Eda & Sutopo, 2021). Termodinamik terdiri daripada



pelbagai konsep fizikal abstrak yang tidak diketahui oleh pelajar dan kurang menarik untuk diterokai pelajar sekiranya kaedah PdP konvensional masih digunakan. Mereka menganggap bahawa maklumat mengenai termodinamik hanya berlaku untuk masalah yang dikaji di kelas dan bukan untuk masalah yang lebih kompleks dan fenomena samar-samar yang mereka hadapi di luar kelas (Izzati et al., 2017).

Proses PdP di matrikulasi mempunyai cabaran yang tersendiri di mana proses ini berlaku dalam tempoh masa yang agak terhad. Pelajar akan mengikuti proses PdP bagi semua subjek dalam masa lebih kurang 18 minggu sahaja bagi satu semester. Kekangan masa ini dilihat sebagai cabaran utama bagi pensyarah untuk melaksanakan pelbagai strategi pengajaran selaras dengan perkembangan pendidikan yang terkini. Oleh yang demikian, kebanyakan pensyarah masih lagi menggunakan pendekatan tradisional yang berpusatkan pensyarah sekali gus menjadikan pelajar hilang keseronokan untuk belajar (Mazlan, 2018). Keterbatasan waktu perbincangan formal di bilik darjah menyebabkan penyampaian pengajaran berlaku dengan cepat dan tertumpu kepada konsep-konsep penting sahaja secara sehalu berpusatkan pensyarah. Di samping itu, perbezaan keupayaan pelajar di dalam kelas juga menjadi salah satu halangan kepada pensyarah untuk membantu meningkatkan penguasaan konsep pelajar dalam waktu PdP yang terhad (Khairulazuad et al., 2021). Oleh hal yang demikian, terdapat keperluan untuk membangunkan satu modul yang boleh digunakan oleh pelajar yang terdiri daripada pelbagai peringkat pemahaman mengikut kesesuaian waktu dan penguasaan mereka.



Satu program yang dilancarkan oleh BMKPM pada Februari 2021 yang dinamakan sebagai STEMatric Aspire 2021-2025, telah menekankan kepada pendekatan pengajaran dan pembelajaran berasaskan STEM yang perlu dibangunkan di kolej matrikulasi. Salah satu objektif utama program ini adalah untuk meningkatkan kompetensi pengajaran abad ke-21 pensyarah dan pelajar. Pendekatan pengajaran yang efektif perlu dilaksanakan dalam proses PdP kerana ini akan membantu pelajar untuk membina kemahiran sains mereka sekali gus membentuk pemikiran kritis pelajar dan meningkatkan pencapaian pelajar (KPM, 2017). Perkara ini dapat direalisasikan sekiranya pelajar dapat menguasai konsep yang dipelajari dan mengaplikasikannya ke dalam kehidupan seharian selaras dengan objektif pembelajaran yang telah ditetapkan oleh BMKPM.

Proses pembelajaran secara dalam talian sepanjang pandemik COVID-19 melanda seluruh dunia telah menjadi satu anjakan penting kepada pelaksanaan pembelajaran dalam talian daripada pembelajaran secara konvensional (Sia & Abbas Adamu, 2021; Suliyanah et al.; 2021 Kumar et al., 2020). Di Malaysia, perkara ini telah memberi kesan yang besar terhadap pelaksanaan PdP di setiap peringkat institusi termasuklah pelajar Program Matrikulasi. Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang telah dikuatkuasakan telah menyebabkan proses PdP di seluruh peringkat institusi pendidikan terpaksa dijalankan secara dalam talian (N. Azman & Abdullah, 2021; Sia & Abbas Adamu, 2021; Ismail et al., 2020; Mohamad Nasri et al., 2020). Pembelajaran dalam talian ini sememangnya mempunyai pelbagai cabaran yang besar dalam memastikan ianya dapat dilaksanakan secara efektif. Ini termasuklah kemudahan peralatan teknologi yang boleh



diakses oleh pelajar dan lebih masa untuk para pendidik menyediakan penyampaian isi kandungan pembelajaran yang berkesan (Kamal et al., 2020). Proses migrasi kepada pembelajaran secara dalam talian bukanlah sesuatu yang mudah untuk direalisasikan memandangkan penglibatan pelajar merupakan antara faktor utama dalam menentukan kejayaan dan keberkesanan pelaksanaannya (Karalis & Raikou, 2020). Situasi pandemik yang membimbangkan sudah semestinya memberikan kesan yang negatif kerana pelajar berada dalam keadaan yang kurang bertenang, persekitaran pembelajaran yang kurang memberangsangkan serta kekurangan bahan rujukan di rumah menyebabkan pelajar merasa sukar untuk menguruskan pembelajaran mereka di rumah (Ismail et al., 2020; Sari & Nayır, 2020; Sia & Abbas Adamu, 2021). Oleh hal yang demikian, penyelidik merasakan terdapatnya keperluan untuk membangunkan satu modul yang dapat meningkatkan penglibatan aktif pelajar sekali gus dapat diakses mengikut kesesuaian waktu pelajar itu sendiri.

Kajian-kajian lepas (Goovaerts et al., 2018a; Izzati et al., 2017; Mohd Sharif et al., 2021; Mursalin & Odja, 2020; Yang et al., 2020a) untuk membantu pelajar dalam topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik adalah di luar konteks pembelajaran matrikulasi di Malaysia. Selain itu, terdapat juga modul Fizik yang dibangunkan khusus untuk pelajar matrikulasi, seperti modul yang dibangunkan oleh Shariza Shahari (2020), dan Azlina Mazlan (2018). Namun begitu, ketiga-tiga modul ini menggunakan pendekatan pengajaran seperti berasaskan otak dengan integrasi I-think dan Brain Gym (Mazlan, 2018), kerangka pengajaran STEM-Dialogik (STEM-Di) (Shariza Shahari, 2020) dan modul interaktif menggunakan platform *Moodle* (Ashamuddin et al., 2019).



Oleh itu, masih kurang kajian dilakukan terhadap pembangunan modul pembelajaran sendiri di kalangan pelajar matrikulasi dalam topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Sungguhpun terdapat lambakan bahan pembelajaran bagi topik Termodinamik yang berasaskan teknologi atas talian, namun bahan sedia ada ini adalah kurang bersesuaian kerana skop pembelajaran berdasarkan spesifikasi kurikulum yang ditetapkan oleh BMKPM.

Jelas daripada kajian dan dapatan terdahulu, penguasaan pelajar dalam pembelajaran topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik memerlukan penguasaan konsep asas melalui gaya penyampaian yang lebih menarik bukan sekadar teks dan kertas sahaja (Sharif et al., 2021; Goovaerts et al., 2018; Izzati et al., 2017). Menerusi pembelajaran secara dalam talian yang lebih interaktif dan menarik, penyelidik percaya ilmu Fizik terutamanya bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik dapat disampaikan dengan lebih berkesan serta mampu meningkatkan penglibatan aktif pelajar dalam proses pembelajaran sendiri. Oleh yang demikian, terdapat keperluan untuk penyelidik melakukan penelitian dalam konteks pelajar matrikulasi tentang kesan pendekatan gamifikasi dalam membangunkan sebuah modul pembelajaran sendiri khususnya bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.

## 1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan Modul P-GIM (*Physics Gamified Interactive Module*), sebuah modul pembelajaran sendiri melalui pendekatan gamifikasi. Modul ini dibangunkan menggunakan platform *Genially* serta boleh diakses secara percuma oleh para pelajar secara atas talian. Dalam kajian ini, Modul P-GIM dibangunkan bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik serta diuji keberkesanan penggunaannya terhadap pencapaian pelajar matrikulasi yang terlibat.

## 1.5 Objektif Kajian

Kajian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan Penyelidikan (PRP) yang lebih dikenali sebagai (*Design and Development Research, DDR*) yang telah diperkenalkan oleh (Richey et al., 2007). Kajian ini terdiri beberapa objektif kajian yang disusun mengikut fasa kajian seperti berikut:

### Fasa 1: Analisis Keperluan

1. Mengenal pasti keperluan untuk membangunkan modul gamifikasi fizik (P-GIM) dalam kalangan pelajar Sistem Empat Semester (SES), Program Matrikulasi berdasarkan pandangan pensyarah dan pelajar.

### Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan

2. Mereka bentuk dan membangunkan modul gamifikasi fizik (P-GIM) bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik berdasarkan pandangan pakar.

3. Menguji kesahan modul gamifikasi fizik (P-GIM).

#### Fasa 3: Penilaian

4. Menguji kebolegunaan modul gamifikasi fizik (P-GIM).
5. Menguji keberkesanan modul gamifikasi fizik (P-GIM) terhadap pencapaian pelajar matrikulasi.

### 1.6 Persoalan Kajian

Bagi menjawab objektif kajian ini, beberapa persoalan kajian telah dibentuk. Antara persoalan kajian ini adalah:

#### Fasa 1: Analisis Keperluan

1. Adakah terdapat keperluan untuk membangunkan modul gamifikasi fizik bagi pelajar Program Matrikulasi?
  - i. Apakah topik dalam sukatan pelajaran Fizik Sistem Empat Semester (SES), Program Matrikulasi yang sesuai untuk dibangunkan modul gamifikasi fizik?
  - ii. Apakah ciri-ciri modul interaktif yang sesuai dalam pembangunan modul gamifikasi fizik bagi pelajar Program Matrikulasi?
  - iii. Apakah ciri-ciri gamifikasi yang sesuai diterapkan dalam pembangunan modul interaktif fizik modul gamifikasi fizik bagi pelajar Program Matrikulasi?

#### Fasa 2: Reka Bentuk dan Pembangunan

2. Apakah reka bentuk modul gamifikasi fizik bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik di dalam sukatan pelajaran Fizik Sistem Empat Semester (SES), Program Matrikulasi berdasarkan kesepakatan pakar?
3. Adakah modul gamifikasi fizik mendapat nilai kesahan yang memuaskan?

### Fasa 3: Penilaian

4. Adakah modul gamifikasi fizik mendapat nilai kebolegunaan yang memuaskan?
5. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan di antara skor pencapaian kumpulan rawatan yang menggunakan modul gamifikasi fizik (P-GIM) dengan kumpulan kawalan yang melalui kaedah pengajaran konvensional bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik?
  - i. Adakah terdapat perbezaan signifikan skor keputusan ujian pra di antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik?
  - ii. Adakah terdapat perbezaan signifikan skor keputusan ujian pasca di antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik?
  - iii. Adakah terdapat perbezaan signifikan skor keputusan ujian pra dan pasca bagi kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik?
  - iv. Adakah terdapat perbezaan signifikan skor keputusan ujian pra dan pasca bagi kumpulan rawatan yang menggunakan modul gamifikasi fizik bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik?

## 1.7 Hipotesis Kajian

H<sub>O1</sub>: Tidak terdapat perbezaan signifikan antara skor keputusan ujian pra bagi pelajar kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dan pelajar kumpulan rawatan yang menggunakan modul gamifikasi fizik (P-GIM) bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.

H<sub>O2</sub>: Tidak terdapat perbezaan signifikan antara skor keputusan ujian pasca bagi pelajar kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional dan pelajar yang kumpulan rawatan menggunakan modul gamifikasi fizik (P-GIM) bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.

H<sub>O3</sub>: Tidak terdapat perbezaan signifikan antara skor keputusan ujian pra dan ujian pasca bagi pelajar kumpulan kawalan yang menggunakan kaedah konvensional bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.

H<sub>O4</sub>: Tidak terdapat perbezaan signifikan antara skor keputusan ujian pra dan ujian pasca bagi pelajar kumpulan rawatan yang menggunakan modul gamifikasi fizik (P-GIM) bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.

## 1.8 Kepentingan Kajian

Hasil dapatan dari kajian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan impak yang positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan terutamanya dari aspek pembelajaran

kendiri menggunakan modul gamifikasi fizik. Ini selari dengan usaha pelbagai pihak dalam mempersiapkan para pelajar untuk mendepani sistem Pendidikan 4.0 selaras dengan kepesatan perubahan arus IR 4.0. Implikasi kajian ini dapat dilihat menerusi kepentingannya dari aspek pelajar, pensyarah dan juga organisasi seperti BMKPM dan kolej matrikulasi itu sendiri.

### 1.8.1 Pelajar

Peningkatan pencapaian dan peningkatan kemahiran berfikir melalui proses PdP merupakan matlamat utama bagi pelajar dan guru. Gamifikasi merupakan satu kaedah yang mampu meningkatkan daya fokus murid di dalam kelas dan seterusnya mampu meningkatkan tahap kemahiran berfikir dan pencapaian mereka (Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017). Konsep permainan yang diterapkan dalam modul interaktif ini diharapkan akan bersifat mendidik dan memudahkan pelajar mencapai matlamat yang ditetapkan sekali gus akan mendidik mereka untuk lebih aktif dan kemahiran yang diperoleh secara langsung akan meningkatkan kefahaman dan membantu mereka menguasai topik yang dipelajari.

Kepelbagaian pendekatan dan kaedah serta bahan bantu mengajar akan membuatkan para pelajar merasa teruja untuk mempelajari topik-topik yang seterusnya bagi setiap subjek. Melalui modul interaktif berasaskan gamifikasi, ia mampu membina persepsi baru dalam minda pelajar bahawa subjek dan tugas yang diselesaikan itu lebih ringan dan mudah untuk diselesaikan. Berbeza dengan kaedah soalan dan ujian biasa

yang diberikan di dalam kelas seperti pertanyaan lisan dan soalan kuiz. Perkara ini juga akan dapat menjadikan proses PdP yang berlangsung lebih sistematik dan terarah serta berpusatkan pelajar. Pelajar juga akan didedahkan dengan konsep pembelajaran abad ke-21 (PAK 21) yang akan membantu mereka untuk mempersiapkan diri menghadapi Revolusi Industri 4.0 (Shariza Shahari, 2020).

Melihat kepada kesukaran pelajar SES Program Matrikulasi untuk menguasai topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik, penyelidik berminat untuk membangunkan satu modul gamifikasi fizik bagi melihat keberkesannya terhadap pencapaian pelajar. Modul ini akan dibangunkan berdasarkan integrasi antara penggunaan pelantar yang dirasakan sesuai serta mudah diakses oleh pensyarah dan pelajar. Selain itu terdapat juga pengintegrasian beberapa laman sesawang dan aplikasi lain seperti *YouTube* dan *PhET* ke dalam modul yang dibangunkan bagi menjadikannya ia menyeronokkan dan mengandungi pelbagai unsur media yang dirasakan dapat membantu pelajar untuk menguasai topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik dengan lebih baik.

### 1.8.2 Pensyarah

Penguasaan pensyarah dalam topik yang diajarkan, kemampuan dalam memilih dan menggunakan kaedah pengajaran serta menetapkan pendekatan yang bersesuaian secara tidak langsung akan melahirkan pensyarah yang inovatif dan kreatif dalam menyampaikan ilmu semasa proses PdP berlangsung (Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017). Pensyarah yang bertindak sebagai model dan peneraju utama dalam setiap proses

PdP semestinya mempunyai sikap proaktif dan bijak mempelbagaikan kaedah pengajaran bersesuaian dengan latar belakang dan minat pelajar di dalam kelas mereka. Kemampuan pensyarah dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran khususnya bagi subjek yang mendapat motivasi yang rendah di kalangan pelajar amatlah penting dalam memastikan minat dan perhatian pelajar dapat ditingkatkan semasa proses PdP dijalankan. Kemahiran pensyarah dalam mengendalikan kelas secara dalam talian bagi menyahut seruan kerajaan untuk mengamalkan norma baharu dalam bidang pendidikan khususnya akan dapat ditingkatkan melalui penguasaan pensyarah dalam aplikasi dalam talian semasa pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran.

### 1.8.3 Institusi Pendidikan

Institusi pendidikan yang terlibat juga akan merasai kesan dari hasil kajian ini terutamanya dalam menyahut seruan BMKPM dalam membudayakan pendekatan pengajaran dan pembelajaran abad ke-21. Kajian yang lalu ada menunjukkan bahawa prestasi pencapaian pelajar dapat ditingkatkan menggunakan kaedah pengajaran yang kreatif (Mazlan, 2018). Pencapaian pelajar yang baik akan menaikkan nama institusi pendidikan tersebut dan barisan pendidikan yang kreatif dapat dilahirkan melalui pendedahan dan galakan dari pihak pentadbir (Siti Norhaida Abdul Rahman, 2017). Kepelbagaian kaedah pengajaran dapat menarik minat dan motivasi pelajar untuk melibatkan diri secara aktif di dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dilaksanakan. Justeru itu, masalah ketidakhadiran pelajar dapat dielakkan. Selain itu, kemahiran yang dimiliki oleh guru dalam mengendalikan kelas secara dalam talian akan



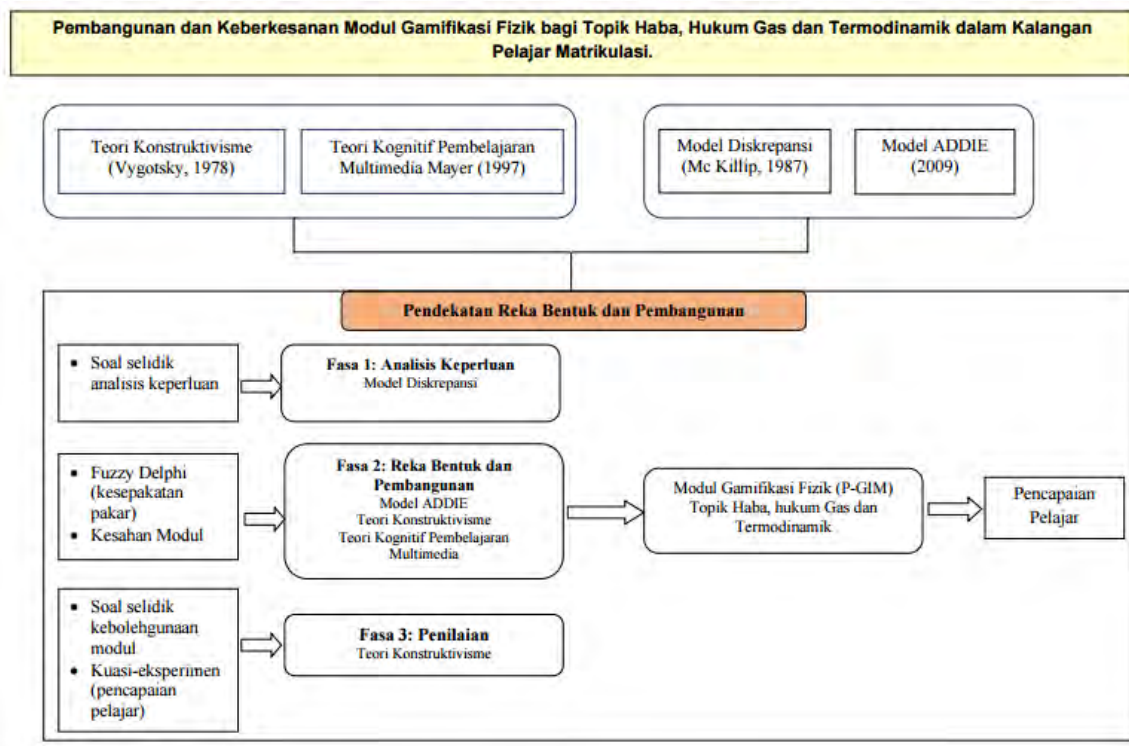
dapat meningkatkan profesionalisme tenaga kerja sesebuah institusi melalui perkongsian di peringkat dalaman mahupun sesama institusi yang lain. Kajian yang dijalankan juga boleh menjadi pemangkin kepada kajian-kajian baru yang akan dihasilkan pada masa akan datang.

### 1.9 Batasan Kajian

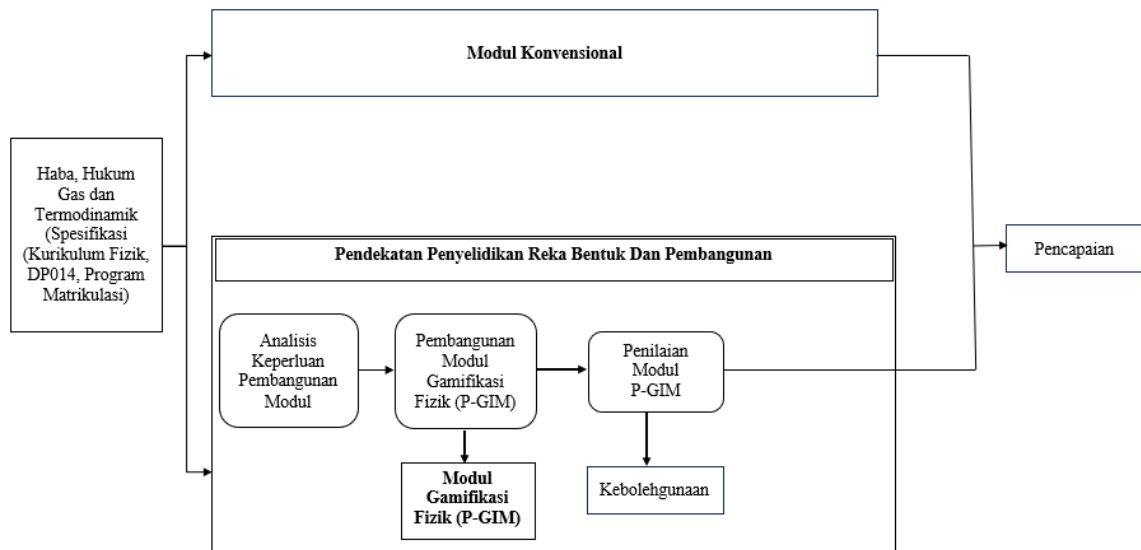
Kajian ini melibatkan pembangunan dan penggunaan modul gamifikasi fizik (P-GIM) yang menggunakan *Genially* berdasarkan kesepakatan pakar di fasa dua. Modul ini dapat diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran subjek Fizik DP014 di kolej matrikulasi bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Modul yang dibangunkan ini sesuai digunakan semasa proses pembelajaran sendiri secara dalam talian dan juga sebagai pengukuhan kefahaman pelajar bagi topik tersebut. Selain itu, kajian ini hanya melihat kesan penggunaan Modul P-GIM terhadap pencapaian pelajar Program Matrikulasi sahaja.

## 1.10 Kerangka Kajian

Fasa analisis keperluan bagi kajian ini bersandarkan kepada Model Diskepanansi (McKillip, 1987). Manakala bagi keseluruhan kajian ini bersandarkan kepada Teori Konstruktivisme. Modul P-GIM dibangunkan dengan mengaplikasikan Teori Konstruktivisme dalam memilih aktiviti serta isi kandungan yang terdapat di dalam modul ini. Bagi fasa reka bentuk dan pembangunan, Teori Pembelajaran Kognitif Multimedia Mayer dijadikan teori sandaran dalam memilih elemen-elemen multimedia yang diterapkan dalam modul yang dibangunkan. Manakala Model ADDIE merupakan model yang dijadikan sandaran dalam menentukan langkah-langkah yang diambil dalam fasa reka bentuk dan pembangunan termasuklah dalam menentukan kesahan Modul P-GIM. Fasa penilaian kajian dilaksanakan bagi melihat kebolegunaan modul setelah dibangunkan. Modul P-GIM yang telah siap dibangunkan juga telah diuji keberkesannya terhadap pencapaian pelajar kumpulan rawatan yang menggunakannya bagi pembelajaran sendiri topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Rajah 1.1 menunjukkan kerangka teori kajian manakala Rajah 1.2 menunjukkan kerangka konseptual kajian.



Rajah 1. 1. Kerangka Teori Kajian Diadaptasi dari Mohd Ridhuan Mohd Jamil & Nurulrabihah Mat Doh (2020)



Rajah 1.2. Kerangka Konseptual Kajian

Berdasarkan Rajah 1.2, terdapat dua modul pembelajaran sendiri yang diaplikasikan iaitu modul konvensional dan Modul P-GIM bagi pembelajaran topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Kerangka konseptual kajian merupakan satu gambar rajah yang mengandungi carta alir yang memberikan gambaran keseluruhan kajian (Darusalam & Sufean, 2018). Fokus kajian ini adalah untuk membangunkan modul gamifikasi fizik (P-GIM) dan seterusnya menilai kebolehgunaan serta keberkesannya terhadap pencapaian pelajar Program Matrikulasi bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Kajian ini terbahagi kepada tiga fasa utama iaitu; (i) fasa analisis keperluan di mana kajian tinjauan dijalankan terhadap pelajar dan pensyarah bagi subjek fizik Program matrikulasi bagi melihat keperluan pembangunan Modul P-GIM, (ii) fasa reka bentuk dan pembangunan di mana Modul P-GIM telah dibangunkan dan diuji kesahannya dalam fasa ini dan (iii) fasa penilaian melibatkan penilaian keberkesanan menggunakan kuasi eksperimen telah dijalankan. Keberkesanan Modul P-GIM terhadap

pencapaian pelajar kumpulan rawatan di dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca telah dianalisis. Pada fasa ini juga, keberkesanan modul pengajaran konvensional telah diuji ke atas kumpulan kawalan berdasarkan skor Ujian Pra dan Ujian Pasca yang telah dijalankan. Perbandingan skor di antara kumpulan kawalan dan rawatan telah dianalisis bagi mendapatkan perbandingan keberkesanan modul yang digunakan bagi setiap kumpulan. Penilaian kebolegunaan Modul P-GIM juga telah dilaksanakan oleh kumpulan rawatan dalam fasa ini menggunakan kaedah tinjauan.

### 1.11 Definisi Istilah

05. Definisi istilah adalah satu proses menjelaskan makna setiap istilah yang terdapat dalam penyelidikan yang dijalankan. Istilah yang digunakan perlulah yang benar, tepat dan sesuai mengikut konteks kajian sesuatu bidang ilmu pengetahuan. Berikut adalah definisi istilah bagi tujuan pemahaman yang digunakan dalam kajian ini:

#### 1.11.1 Modul Pembelajaran Kendiri

Modul terdiri daripada unit-unit media pengajaran dan pembelajaran yang sistematik dan berturutan dalam membincangkan satu topik yang khusus. Modul dibangunkan bertujuan untuk memudahkan pelajar belajar secara bersendirian serta dapat menguasai isi kandungan pembelajaran dengan lebih mudah dan tepat (Sidek Mohd Noah, 2005). Dalam kajian ini, modul pembelajaran kendiri membawa maksud satu set bahan

pengajaran yang disusun secara sistematik merangkumi nota, contoh soalan berserta cadangan jawapan dan soalan latihan tambahan yang disediakan bagi proses pembelajaran pelajar matrikulasi secara sendiri tanpa pengajaran dari pensyarah bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Proses pembelajaran ini menggunakan modul konvensional bagi kumpulan kawalan, manakala bagi kumpulan rawatan pula, pelajar menggunakan Modul P-GIM bagi aktiviti pembelajaran sendiri.

#### **1.11.1.1 Modul Pembelajaran Kendiri Menggunakan Modul P-GIM**

Modul P-GIM yang merupakan satu modul gamifikasi fizik ini boleh diakses secara dalam talian oleh pelajar kumpulan rawatan. Terdapat kata laluan khas yang perlu dimasukkan oleh pelajar sebelum menggunakan modul ini. Modul ini boleh diakses sendiri oleh pelajar di luar waktu pengajaran dan pembelajaran Fizik bagi membantu meningkatkan penguasaan mereka bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Modul P-GIM mengandungi elemen-elemen interaktif seperti nota, contoh soalan berserta tips dan cadangan jawapan, latihan, kuiz, video dan simulasi. Modul ini digunakan oleh kumpulan rawatan tanpa penglibatan pensyarah bagi tujuan pembelajaran sendiri oleh para pelajar yang terlibat. Penerangan berkenaan proses reka bentuk dan pembangunan modul diperjelaskan dalam bab lima kajian ini.

### 1.11.1.2 Modul Pembelajaran Kendiri Menggunakan Modul Konvensional

Pembelajaran kendiri menggunakan modul konvensional bagi kumpulan kawalan pula adalah dengan menggunakan nota dan latihan yang disediakan dalam bentuk paparan *slides PowerPoint* bagi topik yang sama iaitu Haba, Hukum Gas dan Termodinamik. Isi kandungan dalam nota dan latihan yang diedarkan melalui Aplikasi *Whatsapp* juga adalah sama dengan kandungan nota, contoh penyelesaian masalah dan latihan di dalam Modul P-GIM. Malah, tempoh masa penggunaan modul dan kaedah pelaksanaan yang tidak melibatkan proses pengajaran daripada pensyarah adalah sama seperti kumpulan rawatan.

### 1.11.2 Haba, Hukum Gas dan Termodinamik

Dalam silibus Fizik DP014 Program Matrikulasi, topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik merupakan topik terakhir yang dipelajari bagi semester satu dan merangkumi tiga sub topik utama iaitu hukum gas, haba dan termodinamik. Termodinamik merupakan cabang fizik yang berkaitan dengan haba, kerja dan suhu serta hubungannya dengan tenaga, radiasi dan sifat fizikal jirim (Suhaila Sharif & Fitri, 2021). Dalam silibus Fizik DP014, sub topik termodinamik membincangkan tentang proses termodinamik seperti *isochoric*, *adiabatic*, *isobaric* dan *isothermal*. Sementara itu bagi sub topik Haba pula merujuk kepada konsep pemindahan haba secara konduksi serta membincangkan situasi berkaitan kadar pemindahan haba bagi satu-satu jenis bahan yang tertentu. Bagi Hukum Gas pula, sub topik ini membincangkan berkenaan tiga hukum gas

iaitu Hukum Charles, Hukum Gay Lussac dan Hukum Boyle berserta dengan rumus dan graf yang berkaitan bagi setiap hukum yang dibincangkan. Di samping itu, rumus yang berkaitan dengan gas ideal juga dibincangkan dalam topik ini.

## 1.12 Definisi operasi

Definisi operasi bagi kesahan modul, kebolegunaan modul, keberkesanan modul, modul gamifikasi fizik (P-GIM), modul pengajaran konvensional serta ujian pencapaian pelajar akan diterangkan dalam bahagian ini. Kesahan, keberkesanan, dan kebolegunaan modul diterangkan dengan merujuk kepada Modul P-GIM yang telah dibangunkan.

### 1.12.1 Kesahan Modul

Kesahan sesuatu alat ukuran merupakan satu indikasi yang menunjukkan sejauh mana alat berkenaan mampu untuk mengukur data yang sepatutnya (Mohd Majid Konting, 2009). Kesahan merupakan satu proses dalam menentukan sama ada sesuatu alat ukuran yang dibina mampu untuk mengukur dengan tepat dan sistematik apa yang sepatutnya diukur (Sidek Mohd Noah, 2005). Terdapat lima syarat utama bagi memastikan sesuatu modul itu mempunyai kesahan menurut Rusell (1974) di dalam (Sidek Mohd Noah, 2005), iaitu; (i) perlu menepati sasaran populasi, (ii) situasi pengajaran dan kaedah pelaksanaan modul adalah memuaskan, (iii) masa yang diambil untuk menggunakan modul sehingga selesai adalah bersesuaian, (iv) penggunaan modul berjaya meningkatkan



pencapaian pelajar, dan (v) penggunaan modul berjaya mengubah sikap pelajar ke arah yang lebih cemerlang. Bagi kajian ini, kesahan Modul P-GIM dijalankan menggunakan soal selidik yang telah diedarkan kepada pakar yang dilantik berdasarkan skala Likert lima mata. Huraian proses kesahan Modul P-GIM akan dijelaskan dengan lebih terperinci dalam bab lima iaitu pada fasa reka bentuk dan pembangunan modul bagi kajian ini.

### **1.12.2 Kebolegunaan Modul**

Kebolegunaan adalah satu atribut kualiti yang menjurus kepada manfaat yang diperoleh pengguna dan mampu menarik minat mereka untuk menggunakannya. Kebolegunaan sesuatu produk dimaksudkan apabila ianya boleh digunakan serta menepati ciri-ciri serta fungsi yang telah direka bentuk bersesuaian dengan ciri-ciri pengguna itu sendiri. Bagi kajian ini, kebolegunaan Modul P-GIM diuji dengan mengedarkan soal selidik kebolegunaan modul yang telah diadaptasi dari (Lund, 2001). Soal selidik ini telah diedarkan kepada 52 orang pelajar kumpulan rawatan yang telah menggunakan Modul P-GIM.

### **1.12.3 Keberkesanan Modul**

Keberkesanan penggunaan modul pengajaran konvensional dan modul gamifikasi fizik (P-GIM) ditentukan dengan melihat perbezaan skor kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dalam Ujian Pra dan Ujian Pasca yang telah dilaksanakan. Setiap set Ujian Pra dan Ujian Pasca ini mengandungi dua bahagian iaitu; (i) Bahagian A yang mengandungi

20 soalan objektif dan (ii) Bahagian B yang mengandungi 11 soalan subjektif. Para pelajar diberikan masa selama satu jam untuk menjawab set soalan Ujian Pra dan Ujian Pasca. Sebanyak 20 markah diperuntukkan bagi jawapan Bahagian A dan 40 markah bagi Bahagian B (seperti di Lampiran M dan Lampiran N). Skor pelajar dalam ujian pra dan ujian pasca merupakan kayu pengukur bagi pencapaian akademik dalam kajian ini. Skor yang diperoleh oleh pelajar dalam kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan akan dianalisis untuk menentukan tahap pencapaian mereka. Peningkatan skor bagi setiap kumpulan pelajar bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca dianalisis menggunakan ujian-t berpasangan bagi mendapatkan nilai signifikan,  $p$ , dan melihat keberkesanan modul yang digunakan bagi setiap kumpulan pelajar.

### **1.13 Kesimpulan**

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti keperluan pembinaan modul gamifikasi fizik, membina modul gamifikasi fizik dan menilai keberkesanan modul interaktif dalam meningkatkan pencapaian pelajar bagi silibus Fizik DP014, Semester 1, Sistem Empat Semester, Program Matrikulasi, KPM. Bab ini telah membincangkan secara terperinci berkaitan latar belakang kajian, serta permasalahan yang menjadi titik utama teretusnya kajian ini. Kajian ini diharapkan dapat memberikan impak yang positif dalam meningkatkan pencapaian akademik pelajar khususnya bagi topik Haba, Hukum Gas dan Termodinamik.