

**PEMBANGUNAN APLIKASI PEMBELAJARAN
BERASASKAN PERMAINAN DALAM TALIAN
(PBPDT) BAGI TOPIK KEBARANGKALIAN
MUDAH DAN KESANNYA TERHADAP
PENCAPAIAN MURID
TINGKATAN
DUA**

NORHAYATI BINTI YUSOFF

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2022

**PEMBANGUNAN APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN
DALAM TALIAN (PBPDT) BAGI TOPIK KEBARANGKALIAN MUDAH
DAN KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN MURID
TINGKATAN DUA**

NORHAYATI BINTI YUSOFF

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

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

2022



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada 11 (hari bulan) Oktober (bulan) 2022

i. Perakuan pelajar :

Saya, **NORHAYATI BINTI YUSOFF, M20191000769, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK** dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk **PEMBANGUNAN APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DALAM TALIAN (PBPDT) BAGI TOPIK KEBARANGKALIAN MUDAH DAN KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN MURID TINGKATAN DUA** adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya.

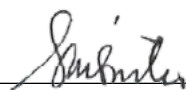

Tandatangan pelajar

ii. Perakuan Penyelia:

Saya, **PROF. DR. MARZITA PUTEH** dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk **PEMBANGUNAN APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DALAM TALIAN (PBPDT) BAGI TOPIK KEBARANGKALIAN MUDAH DAN KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN MURID TINGKATAN DUA** dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh **IJAZAH SARJANA (PENDIDIKAN MATEMATIK)**.

18 Oktober 2022

Tarikh



Tandatangan Penyelia

PROFESOR DR. MARZITA PUTEH
Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35000 Tanjung Malim
Perak Darul Ridzuan



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 APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN DALAM TALIAN (PBPDT) BAGI TOPIK KEBARANGKALIAN MUDAH DAN KESANNYA TERHADAP PENCAPAIAN MURID TINGKATAN DUA

No. Matrik / Matric's No.: M20191000769

Saya / I: NORHAYATI BINTI YUSOFF

mengaku membenarkan Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek (Doktor Falsafah/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 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 salinan Tesis/Disertasi ini bagi kategori **TIDAK TERHAD**.
The Library are not allowed to make any profit for 'Open Access' Thesis/Dissertation.
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.

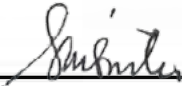
☒

TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS



(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Tarikh: 18 Oktober 2022



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

Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjung Malim
Perak Darul Ridzuan

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 Mengasihani. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W., keluarga serta para sahabatnya. Perjalanan menyiapkan tesis ada pelbagai cerita: sangat sakit, pedih serta penat. Namun pada akhirnya hasilnya adalah satu kesyukuran. Ia melibatkan masa yang panjang serta usaha yang jitu untuk diselesaikan. Pengalaman perjalanan ini menjadikan saya lebih kuat dan menjadi insan yang lebih baik. Destinasi ini tidak dapat berakhir tanpa sokongan dan dorongan daripada insan-insan yang baik di sekeliling saya. Semoga Allah SWT merahmati hidup kalian.

Syukur dipanjatkan ke hadrat Allah s.w.t kerana di atas kurnia Nya dapat saya menyempurnakan Tesis ini sebagai syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Pendidikan Matematik dengan jayanya. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Kementerian Pendidikan Malaysia kerana menaja pengajian ini sehingga saya dapat melanjutkan pengajian ini dengan jayanya.

Kalungan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya rakamkan kepada Prof Dr Marzita Puteh, penyelia yang banyak membimbing dan memberi tunjuk ajar (Bimbingan, tunjuk ajar dan jasa yang diberikan tidak akan di lupai). Terima kasih juga kepada Prof Madya Dr Faizal Nidzam Lee selaku Dekan Fakulti Sains Dan Matematik di atas segala tujuk ajar dan cadangan untuk menjayakan tesis ini. Sekalung penghargaan kepada seluruh pensyarah UPSI yang turut memberikan ilmu dalam menambahbaik hasil kajian ini. Jutaan terima kasih tidak terhingga kepada pihak Sekolah yang membenarkan kajian ini dijalankan di sekolah tersebut.

Terima kasih juga kepada ibu saya Puan Mazenah Binti Nook dan ahli keluarga atas doa, sokongan dan dorongan semangat yang tidak pernah putus yang sentiasa diberikan sepanjang pengajian. Akhir sekali buat rakan-rakan Sajana dan Doktor Falsafah dari Universiti Pendidikan Sultan Idris terima kasih atas pengorbanan kalian serta sokongan yang dicurahkan akan di kenang selamanya.



ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan aplikasi pembelajaran berasaskan permainan (PBPDT) bagi topik Kebarangkalian Mudah dan kesannya terhadap pencapaian murid tingkatan dua. Penyelidikan ini menggunakan pendekatan penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (PRP). Kajian ini dijalankan dalam tiga fasa. Fasa pertama adalah fasa analisis keperluan. Fasa ini menggunakan soal selidik yang diedarkan kepada 500 orang murid tingkatan dua untuk memantau keperluan pembangunan aplikasi PBPDT. Data soal selidik yang diperolehi dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS Statistics versi 23 menunjukkan bahawa terdapat keperluan kepada pembangunan aplikasi PBPDT dimana minat murid terhadap permainan dalam talian adalah sederhana dengan nilai min 3.382. Fasa kedua ialah fasa rekabentuk dan pembangunan aplikasi melibatkan kesepakatan 11 orang pakar terhadap komponen konstruk dan item menggunakan teknik Fuzzy Delphi Method. Dapatan menunjukkan, pakar telah menerima 7 konstruk utama dengan 39 item untuk reka bentuk dan pembangunan aplikasi ini. Fasa ketiga ialah fasa penilaian menggunakan kaedah kuasi experiment yang melibatkan 60 orang murid tingkatan dua untuk menguji kesan terhadap pencapaian mereka. Dapatan menunjukkan pencapaian yang tinggi dalam kalangan murid tingkatan dua bagi kumpulan rawatan berbanding kumpulan kawalan. Kesimpulannya, aplikasi PBPDT boleh digunakan untuk meningkatkan pencapaian murid tingkatan dua bagi tajuk Kebarangkalian Mudah. Implikasinya, pembangunan aplikasi PBPDT bagi topik yang lain boleh diterapkan.

DEVELOPMENT OF AN ONLINE GAME BASED LEARNING APPLICATION (PBPDT) FOR THE TOPIC OF SIMPLE PROBABILITY AND ITS EFFECTS ON THE ACHIEVEMENT OF FORM TWO STUDENTS

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a game-based learning application (PBPDT) for the topic of Simple Probability and its effect on the achievement of form two students. This research uses the design and development research approach (PRP). This study was conducted in three phases. The first phase is the needs analysis phase. In this phase, a set of questionnaire distributed to 500 form two students to observe the development needs of the PBPDT application. The questionnaire data obtained was analyzed using IBM SPSS Statistics software version 23 showed that there was a need for the development of PBPDT applications where the level of perception of students' interest in online games was moderate with a mean value of 3.382. The second phase is the application design and development phase involving 11 experts agreement on the constructs and items components in the application using the Fuzzy Delphi Method technique. Findings showed that experts had received 7 main constructs with 39 items for the design and development of this application. The third phase using the quasi-experiment with 60 form two students involved to test the effective of the PBPDT application. Finding showed high achievement among form two students for the treatment group compared to the control group. In conclusion, PBPDT applications can be used to enhance form two students achievement in Simple Probability topic. The implication is the development of PBPDT applications for other topics can proceed.

**KANDUNGAN****Muka Surat**

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN	ii
PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xv
SENARAI RAJAH	xxi
SENARAI SINGKATAN	xxii
SENARAI LAMPIRAN	xxiv
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	5
1.3 Pernyataan Masalah	13
1.4 Tujuan Kajian	19
1.5 Objektif Kajian	19
1.6 Persoalan Kajian	20
1.7 Hipotesis Kajian	21
1.8 Kerangka Konseptual Kajian	21
1.9 Definisi Operasional	25
1.9.1 Pembangunan Aplikasi Pembelajaran	25



Muka Surat

1.9.2 Pencapaian dalam Topik Kebarangkalian	26
1.9.3 Pendekatan Konvensional	27
1.9.4 Teknologi Maklumat Komunikasi (TMK)	28
1.9.5 Peralatan Mudah Alih	28
1.10 Batasan Kajian	29
1.11 Kepentingan Kajian	30
1.11.1 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)	31
1.11.2 Kepentingan kepada Guru	31
1.11.3 Kepentingan kepada Murid	32
1.11.4 Kepentingan kepada Dasar Kementerian	33
1.11.5 Kepentingan dari Segi Metodologi	33
1.12 Rumusan	34

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan	35
2.2 Teori Pembelajaran	36
2.2.1 Teori Minimalis	37
2.2.2 Teori Behaviourisme	39
2.2.3 Teori Kognitif Pembelajaran Melalui Multimedia Mayer	42
2.2.3 Penerapan Teori dalam Aplikasi Pembelajaran	44
2.3 Model Fasa Pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP)	46
2.3.1 Model Analisis Keperluan	46

Muka Surat

2.3.2 Model Pembangunan	49
2.3.3 Model Penilaian	54
2.4 Konstruk Pembangunan Aplikasi dengan penggunaan Model TABA (1962)	57
2.5 Penyelidikan Reka Bentuk Dan Pembangunan (PRP)	62
2.6 Teknik <i>Fuzzy Delphi Method</i> (FDM)	66
2.7 Kajian-Kajian Luar Negara Permainan dalam Talian	70
2.8 Kajian-Kajian Dalam Negara Permainan dalam Talian	78
2.9 Rumusan	83

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pendahuluan	85
3.2 Reka Bentuk dan Pembangunan Kajian	86
3.2.1 Fasa Analisis Keperluan	89
3.2.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	91
3.2.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	95
3.3 Populasi dan Sampel Kajian	101
3.3.1 Fasa Analisis Keperluan	101
3.3.2 Fasa Reka bentuk dan Pembangunan	103
3.3.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	105
3.4 Instrumen Kajian	109
3.4.1 Fasa Analisis Keperluan	110
3.4.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	112
3.4.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	114

Muka Surat

3.4.3.1 Ujian Pra dan Ujian Pasca	115
3.4.3.2 Tatacara Pembelajaran	119
3.5 Kajian Rintis	119
3.5.1 Fasa Analisis Keperluan	120
3.5.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	122
3.5.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	122
3.6 Kesahan Instrumen Kajian	124
3.6.1 Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan	125
3.6.2 Kesahan Soalan Ujian Pra dan Soalan Ujian Pasca	127
3.7 Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	130
3.7.1 Fasa Analisis Keperluan	131
3.7.1.1 Ujian Normaliti	132
3.7.1.2 Analisis Kebolehpercayaan <i>Cronbach Alpha</i>	135
3.7.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	138
3.7.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	139
3.8 Prosedur Pengumpulan Data	141
3.8.1 Fasa Analisis Keperluan	143
3.8.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	144
3.8.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	146
3.9 Prosedur Penganalisan Data	150
3.9.1 Fasa Analisis Keperluan	150
3.9.2 Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	152
3.9.3 Fasa Penilaian Keberkesanan	161

Muka Surat

3.10 Rumusan	162
--------------	-----

BAB 4 PEMBANGUNAN APLIKASI

4.1 Pengenalan	168
----------------	-----

4.2 Model Reka Bentuk dan Pembangunan Aplikasi	169
--	-----

4.3 Fasa Analisis (<i>Analysis</i>)	170
---------------------------------------	-----

4.3.1 Objektif	170
----------------	-----

4.3.2 Pengguna	171
----------------	-----

4.3.3 Kandungan	171
-----------------	-----

4.3.4 Kaedah	173
--------------	-----

4.3.5 Platform	173
----------------	-----

4.3.6 Perisian	174
----------------	-----

4.4 Fasa Reka Bentuk (<i>Design</i>)	174
--	-----

4.4.1 Reka Bentuk Kandungan Pembelajaran	175
--	-----

4.4.2 Reka Bentuk dengan Penggunaan Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran	177
--	-----

4.4.3 Reka Bentuk Berdasarkan Konstruksi dan Item Melalui Kesepakatan Pakar	179
---	-----

4.4.4 Reka Bentuk Antara Muka	179
-------------------------------	-----

4.4.5 Reka Bentuk Melalui Papan Cerita	180
--	-----

4.5 Fasa Pembangunan (<i>Develop</i>)	193
---	-----

4.5.1 Keperluan Perkakasan dan Perisian	194
---	-----

4.5.2 Elemen Multimedia	195
-------------------------	-----

4.5.3 Pembangun Prototaip	199
---------------------------	-----

Muka Surat

4.6 Fasa Pelaksanaan (<i>Implementation</i>)	200
4.7 Fasa Penilaian (<i>Evaluation</i>)	201
4.8 Rumusan	202

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1 Pengenalan	203
5.2 Dapatan Fasa Analisis Keperluan	204
5.2.1 Demografi Responden	205
5.2.2 Dapatan Kekerapan Memilih Topik yang Paling Sukar	206
5.2.3 Persepsi murid Terhadap Permainan dalam Talian	207
5.2.4 Analisis Cadangan Ciri-Ciri Pembangunan Permainan dalam Talian	208
5.2.5 Rumusan Dapatan Analisis Keperluan	211
5.3 Dapatan Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	212
5.3.1 Demografi Responden	213
5.3.2 Konsensus Pakar Pada Komponen	216
5.3.3 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Perkakasan	217
5.3.4 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Keperluan Murid	223
5.3.5 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	230
5.3.6 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	236
5.3.7 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	242

Muka Surat

5.3.8 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	247
5.3.9 Dapatan Konsensus Pakar Konstruk Penilaian Pembelajaran	253
5.3.10 Rumusan Dapatan Kesepakatan Pakar	259
5.4 Dapatan Fasa Penilaian	264
5.4.1 Analisis Deskriptif	264
5.4.1.1 Demografi Responden	265
5.4.2 Ujian Normaliti Data	267
5.4.3 Analisis Inferensi	269
5.4.3.1 Pengujian Hipotesis 1	269
5.4.3.2 Pengujian Hipotesis 2	271
5.4.3.3 Pengujian Hipotesis 3	272
5.4.3.4 Pengujian Hipotesis 4	274
5.4.4 Rumusan Dapatan Penilaian	275
5.5 Rumusan	276

BAB 6 RUMUSAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN

6.1 Pengenalan	278
6.2 Rumusan Dapatan Kajian	279
6.2.1 Persoalan Kajian Fasa Analisis Keperluan	279
6.2.2 Persoalan Kajian Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan	280
6.2.3 Persoalan Kajian Fasa Penialaian	281
6.3 Perbincangan Dapatan Kajian	282

Muka Surat

6.3.1 Perbincangan bagi Analisis Keperluan	282
6.3.2 Peebincangan bagi Reka Bentuk dan Pembangunan	285
6.3.3 Perbincangan Fasa Penilaian	287
6.4 Implikasi Kajian	289
6.4.1 Implikasi kepada Teori	289
6.4.2 Implikasi kepada Reka Bentuk dan Pembangunan	291
6.4.3 Implikasi bagi Penilaian	291
6.5 Cadangan Kajian Lanjutan	292
6.6 Rumusan	293
RUJUKAN	294
LAMPIRAN	



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Kedudukan dan Skor Matematik TIMSS Malaysia Pada Tahun 1999, 2003, 2007, 2011, 2015 dan 2019	15
2.1	Perbandingan Antara Model Dick dan Carey, Model ADDIE dan Model ASSURE	49
2.2	Perbandingan fasa dalam Model ADDIE dan Model m-ADDIE	53
2.3	Fungsi Langkah (Komponen) Model Kurikulum TABA	58
2.4	Pemetaan Item Berdasarkan Konstruk Model TABA	60
2.5	Rumusan Perbezaan Jenis Kajian Reka Bentuk dan Pembangunan	63
2.6	Dua Jenis DDR	64
3.1	Kaedah Kajian Berdasarkan Pendekatan PRP	87
3.2	Senarai Topik dalam KSSM Matematik Tingkatan Dua	90
3.3	Reka Bentuk Kajian Kuasi-Eksperimen	97
3.4	Populasi Kajian Fasa Satu (Analisis Keperluan)	102
3.5	Min Pencapaian Matematik untuk Peperiksaan Akhir Tahun 2019 di Negeri Perak	107
3.6	Pembahagian Bahagian dalam Soal Selidik	111
3.7	Ringkasan Instrumen Kajian	113
3.8	Jadual Spesifikasi Ujian (JSU)	117
3.9	Nilai <i>Cronbach Alpha</i> bagi Soal Selidik	121
3.10	Jenis Ancaman, Ciri-Ciri dan Kawalan Kesahan Dalam	128





No. Jadual		Muka Surat
3.11	Panel Pakar bagi Kesahan Ujian Pencapaian Matematik	129
3.12	Pengujian Ujian Normaliti	134
3.13	Interprestasi Skor <i>Cronbach Alpha</i>	136
3.14	Keputusan Kajian Rintis	137
3.15	Nilai Pekali Korelasi bagi Kebolehpercayaan Ujian	139
3.16	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Rintis	140
3.17	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra dan Pasca bagi Rintis	140
3.18	Skala Likert	151
3.19	Interprestasi Nilai Skor Min	151
3.20	Aras Persetujuan dan Skala <i>Fuzzy</i> Bagi Tujuh Mata	155
3.21	Contoh Nilai <i>Threshold</i> (d) bagi Tiga Item dan 11 Pakar	157
3.22	Contoh Peratusan Kesepakatan Pakar	158
3.23	Contoh Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A)	159
3.24	Matrik Kajian	164
3.25	Jejak Audit Kajian Pembangunan Aplikasi PBPDT Fasa Analisis Keperluan	166
3.26	Jejak Audit Kajian Pembangunan Aplikasi PBPDT Fasa Pembangunan	166
3.27	Jejak Audit Kajian Pembangunan Aplikasi PBPDT Fasa Penilaian	166
4.1	Standard Prestasi Topik Kebarangkalian Mudah Tingkatan Dua	172
4.2	Perancangan dalam Bentuk Papan Cerita	184
4.3	Spesifikasi Komputer Riba Perkakasan dan Perisian yang di Perlukan untuk Pembangunan	194





No. Jadual		Muka Surat
5.1	Demografi Responden	205
5.2	Peratusan kekerapan bagi Topik Kesukaran Matapelajaran Matematik	206
5.3	Persepsi Murid Terhadap Permainan dalam Talian	208
5.4	Cadangan Ciri-Ciri Mesra Pengguna untuk Permainan dalam Talian	209
5.5	Cadangan Ciri-Ciri Interaktif dan Reka bentuk Pembangunan Permainan dalam Talian	210
5.6	Demografi Pakar	213
5.7	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Perkakasan	218
5.8	Nilai <i>Threshold</i> (d) Konstruk Perkakasan	219
5.9	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Pemilihan Perkakasan	220
5.10	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) Konstruk Perkakasan	221
5.11	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Perkakasan	222
5.12	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Keperluan Murid	224
5.13	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Keperluan Murid	225
5.14	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Keperluan Murid	226
5.15	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) Konstruk Keperluan Murid	227
5.16	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM Konstruk Keperluan Murid	229
5.17	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	231
5.18	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	232
5.19	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	233





No. Jadual		Muka Surat
5.20	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	234
5.21	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Objektif Pengajaran dan Pembelajaran	235
5.22	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	237
5.23	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	238
5.24	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	238
5.25	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) bagi Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	240
5.26	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Isi Kandungan Aplikasi	241
5.27	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	243
5.28	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	244
5.29	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	244
5.30	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) bagi Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	245
5.31	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Susunan Paparan Antara Muka Aplikasi	246
5.32	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	248
5.33	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	249
5.34	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	250
5.35	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) bagi Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	251
5.36	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Susunan Pengisian Aktiviti	252





No. Jadual		Muka Surat
5.37	Penomboran Segitiga <i>Fuzzy</i> Konstruk Penilaian Pembelajaran	254
5.38	Nilai <i>threshold</i> (d) Konstruk Penilaian Pembelajaran	255
5.39	Nilai Peratus Keseluruhan Kesepakatan Pakar Konstruk Penilaian Pembelajaran	255
5.40	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) bagi Konstruk Penilaian Pembelajaran	257
5.41	Keseluruhan Dapatan Teknik FDM bagi Konstruk Penilaian Pembelajaran	258
5.42	Komponen Utama iaitu Konstruk dan Elemen Berdasarkan Teknik FDM	260
5.43	Jantina Murid bagi Kumpulan Kawalan	266
5.44	Jantina Murid bagi Kumpulan Kawalan	267
5.45	Ujian Normaliti Pencapaian Murid bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan	268
5.46	Analisis Deskriptif Ujian Pra bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	269
5.47	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	270
5.48	Analisis Deskriptif Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	271
5.49	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan	271
5.50	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan	273
5.51	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra dan Pasca bagi Kumpulan Kawalan	273
5.52	Analisis Deskriptif Ujian Pra dan Ujian Pasca bagi Kumpulan Rawatan	274
5.53	Ujian T bagi Perbandingan Min Ujian Pra dan Pasca bagi Kumpulan Rawatan	274



No. Jadual		Muka Surat
5.54	Ringkasan Dapatan Kajian	275
5.55	Rumusan Dapatan Setiap Fasa Pendekatan PRP	277



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Konseptual Kajian Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Talian (PBPD)	24
2.1	Model m-ADDIE (Ahmad Zamzuri, 2018)	52
2.2	Komponen Model Penilaian CIPP (Stufflebeam & Shinkfield, 2007)	56
2.3	Model Taba. Sumber: Diubahsuai dari Taba (1962).	58
3.1	Prosedur Pelaksanaan Pendekatan PRP	87
3.2	Proses Pembangunan Aplikasi (diadaptasi dari Muhammad Nidzam, 2017)	100
3.3	Boxplot bagi 30 Responden yang mengandungi Data Outliers	133
3.4	Prosedur Pelaksanaan Kajian	142
3.5	Jadual Carta Alir Prosedur Fasa Analisis Keperluan	143
3.6	Prosedur Fasa Reka bentuk dan Pembangunan	145
3.7	Prosedur Kuasi-Experimen	149
3.8	Set <i>Triangular Fuzzy Number</i> . Sumber: Mohd Ridhuan & Nurul Rabihah, 2020	154
3.9	Carta Alir Prosedur Pendekatan Teknik FDM	160
5.1	Jantina Murid bagi Kumpulan Kawalan	265
5.2	Jantina Murid bagi Kumpulan Rawatan	266



SENARAI SINGKATAN

DDR	<i>Design and Development Research Approach</i>
DSKP	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
HCI	<i>Human Computer Interaction</i>
I.D	Indeks Diskriminasi
I.K	Indeks Kesukaran
IR4.0	Revolusi Industri 4.0
IPT	Institut Pengajian Tinggi
IRDA	<i>Iskandar Regional Development Authority</i>
JSU	Jadual Spesifikasi Ujian
KK	Kumpulan Kawalan
KR	Kumpulan Rawatan
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
LMS	<i>Learning Management System</i>
MaGICX	<i>Media and Game Innovation Centre of Excellence</i>
PBP	Pembelajaran Berasaskan Permainan
PBPDT	Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Talian
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
PPPM	Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia
PRP	Pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for the Sosial Science</i>

ST	Standard Kandungan
STEM	Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik
TED	<i>Technology, Entertainment, Design</i>
TIMSS	<i>Trends in Mathematics and Science Study</i>
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK).
TPACK	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>



SENARAI LAMPIRAN

- A Instrumen Soal Selidik Fasa Analisis Keperluan
- B Instrumen *Fuzzy Delphi Method*
- C Instrumen Soalan Ujian Pra dan Pasca
- D Pengesahan Pelajar Untuk Membuat Penyelidikan
- E Kelulusan Bersyarat Untuk Menjalankan Kajian
- F Permohonan Analisis SPM 2019 Berdasarkan Ranking Negeri di Malaysia
- G Permohonan Kebenaran Menjalankan Penyelidikan di Sekolah-Sekolah Menengah di Negeri Perak
- H Kelulusan Untuk Menjalankan Kajian di Sekolah-Sekolah di Negeri Perak di Bawah Jabatan Pendidikan Negeri Perak
- I *Approval By The Human Research Ethics Committee Sultan Idris Education University*
- J Borang Kebenaran Ibu Bapa/ Penjaga Murid
- K Rancangan Mengajar Harian Kumpulan Kawalan
- L Rancangan Mengajar Harian Kumpulan Rawatan
- M Surat Pelantikan Pakar Fasa Analisis Keperluan
- N Surat Pelantikan Pakar Fasa Reka Bentuk dan Pembangunan
- O Surat Pelantikan Pakar Fasa Penilaian



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Mendepani cabaran era globalisasi kini, selari dengan cetusan Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) yang merupakan fasa baharu dalam perindustrian telah menyebabkan sektor industri mengalami revolusi dengan melibatkan penggunaan teknologi berupa produk-produk digital pada tahap maksimum sehingga mendorong permintaan yang luar biasa dari aspek produktiviti dan proses-proses berkaitan dengannya (Schwab, 2017). Teknologi yang saban hari semakin berevolusi turut mengubah amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP) konvensional kepada pendidikan yang menekankan literasi digital bermula dari peringkat awal persekolahan.

Berdasarkan takrifan Spires et al. (2018), literasi digital merujuk kepada proses-proses intelek iaitu melibatkan individu mencari dan menggunakan, membina serta berkomunikasi mengenai kandungan digital yang mengaplikasikan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK). Lantaran itu, suatu inisiatif telah dirangka oleh pihak kerajaan. Semua sekolah perlu memberi penekanan terhadap TMK iaitu, dengan mewujudkan sekolah bestari, memperbanyakkan pembinaan makmal komputer dengan membekalkan talian *Internet SchoolNet* dan memperkasakan penggunaan televisyen pendidikan (Nor Fadzleen et al., 2014). Keperluan TMK dalam bidang pendidikan menjadi tunjang kepada sistem pembelajaran maya pada abad ke-21 kini yang lebih bersifat *mobile* (mudah alih) iaitu, berkaitan penggunaan telefon pintar, komputer riba dan alatan teknologi yang lain (Kereluik et al., 2013). Selain itu, kerajaan juga telah memfokuskan usaha untuk menggalakkan murid agar menceburkan diri dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik (STEM) melalui penerapan STEM dalam bidang pendidikan bermula pada tahun 2017 (Nur Farhana & Othman, 2017).

Sebelas anjakan dalam mentransformasikan sistem pendidikan negara telah ditakrifkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) untuk tahun 2013 hingga 2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Bertitik tolak daripada pelan tersebut, penerapan STEM dalam bidang pendidikan merupakan satu daripada enam ciri kemenjadian murid seperti yang terkandung dalam anjakan keempat. Selain itu, memanfaatkan TMK dalam pembelajaran di Malaysia bagi meningkatkan kualiti PdP turut disentuh dalam anjakan ketujuh. Keadaan tersebut jelas menunjukkan bahawa terdapat penumpuan kepada akses sumber pengajaran secara dalam talian. Pengajaran dalam talian mampu menjadi penyumbang kepada penggunaan TMK secara maksimum

bagi pembelajaran jarak jauh dan memperluas akses kepada pengajaran berkualiti tinggi dalam pembelajaran sendiri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Menyedari kepentingan penerapan STEM dan memanfaatkan TMK dalam pelaksanaan PPPM (2013-2025), penggunaan peranti mudah alih sebagai medium pembelajaran di dalam kelas dilihat sebagai pemangkin yang menghubungkan guru, murid dan rakan-rakan sebaya dengan bahan-bahan maya di laman sesawang atau aplikasi pembelajaran untuk pembelajaran dan proses fasilitasi (Mohd Razali et al., 2020). Dapatan dalam kajian Aminuddin et al. (2015) membuktikan bahawa penggunaan aplikasi mudah alih oleh murid dapat merangsang pemikiran logik dan kreatif mereka. Hal ini merupakan sesuatu yang dapat memberikan manfaat kepada guru dan murid kerana proses pembelajaran dan pemudahcaraan dapat menjimatkan masa untuk menyelesaikan sukatan pelajaran (O'Bannon & Thomas, 2015).

Penggunaan peranti mudah alih memudahkan pengguna untuk mendapat akses maklumat tidak kira bila dan di mana seperti penggunaan telefon pintar yang dilihat semakin banyak digunakan dalam konsep penggunaan dan pengoperasian TMK (Al-Barashdi et al., 2015; Al-fawareh & Jusoh, 2014). Sehubungan itu, peningkatan penggunaan telefon bimbit dengan keperlbagaian aplikasi yang boleh dimuat turun menjadikannya sebagai satu pemudah cara dalam perkongsian maklumat, komunikasi, pelayaran internet, penghasilan dan pengeditan dokumen (Weinberg, 2012). Peningkatan penggunaan telefon bimbit sama ada untuk tujuan persendirian, pendidikan mahupun pengurusan bertepatan dengan kebanjiran ribuan aplikasi baharu yang dihasilkan oleh pembangun perisian seluruh dunia setiap hari (Mohd Nazri, 2017). Oleh yang demikian, teknologi mudah alih dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan

mutu PdP sebagai cara untuk kekal berdaya saing dalam dunia pendidikan pada masa akan datang (Pavlik, 2015).

Teknologi dilihat memainkan peranan yang sangat penting di tengah krisis pandemik COVID-19 untuk mencegah kelumpuhan sistem pendidikan negara. Bagi memastikan kesinambungan sistem pembelajaran di semua institusi pendidikan, semua institusi pendidikan telah mula menggunakan aplikasi yang sesuai untuk pembelajaran dalam talian (Norazah et al., 2020). Penggunaan teknologi terkini juga dapat dilihat melalui aplikasi multimedia interaktif yang turut menjana pengetahuan berdasarkan konsep maklumat di hujung jari (Nur Fatin Shamimi et al., 2021). Terdapat dua jenis aplikasi teknologi yang boleh digunakan iaitu aplikasi teknologi bergerak dan aplikasi teknologi tak bergerak. Pembelajaran bergerak melibatkan medium teknologi yang boleh digunakan secara dalam talian, seperti menggunakan *Zoom*, *Webex*, *Bilik Darjah Google*, *Microsoft Teams*, *Webex*, *Facebook Live*, *Google Meet* dan *Skype*, serta pelbagai platform media terkini yang boleh digunakan sebagai media PdP secara langsung. Pembelajaran tak bergerak ialah teknologi seperti *e-mel*, *e-kursus*, forum dalam talian, rakaman audio dan video yang boleh dilakukan menggunakan *Microsoft PowerPoint*, *Rakaman Microsoft PowerPoint*, *YouTube*, *Powtoon*, *Prezi*, *WeVideo*, *SoundCloud*, *Google Slides*, *Slideshare*, *Google Drive*, *Dropbox*, *Screencast-O-Matic*, *VideoScribe*, *Edmodo*, *Bilik Darjah Google*, *Facebook*, *WhatsApp*, *Instagram*, *Twitter*, *Pinterest* dan *Flickr*. Kaedah bergerak dinyatakan lebih mudah difahami daripada kaedah tak bergerak, tetapi perbezaannya tidak begitu ketara (Narayana, 2016).

Untuk terus mendukung aspirasi dan matlamat negara dalam bidang pendidikan pada peringkat negara atau pada peringkat global, inovasi dan teknologi baharu perlu terus diterokai. Oleh itu, terdapatnya keperluan untuk membangunkan satu aplikasi yang boleh digunakan dalam talian samada menerusi telefon pintar atau peralatan mudah alih bagi membantu proses pembelajaran pada masa ini dan berkemungkinan boleh terus digunakan pada masa hadapan. Hal ini bagi memastikan proses pendidikan tetap menjadi fokus utama dalam melahirkan murid yang lebih cemerlang pada masa hadapan. Semua proses ini sudah pastinya harus bermula dari peringkat sekolah.

1.2 Latar Belakang Kajian

Pada 2015, pemimpin dunia menerima pakai Agenda 2030 untuk Pembangunan Mampan dalam persidangan UNESCO di Incheon. Agenda ini merangkumi 17 Matlamat Pembangunan Mampan / *Sustainable Development Goal* (SDG) dan 169 matlamat berkaitan. Agenda 2030 mencerminkan visi bercita-cita tinggi untuk masa depan, menekankan bahawa tiada siapa yang akan ketinggalan dalam akademik. Dalam SDG 4, matlamat pembangunan ini menyediakan peluang untuk memastikan pendidikan berkualiti yang saksama dan inklusif serta peluang pendidikan sepanjang hayat untuk kanak-kanak, belia, lelaki dan wanita Orang Asli.

Meninjau dari skop yang lebih luas, sistem pendidikan merupakan bahagian penting dalam sesebuah negara (Mohd Fahmi, 2016). Dalam sistem pendidikan Malaysia, matematik merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diambil oleh murid tidak kira peringkat rendah atau menengah. Selain itu, mata pelajaran Matematik

juga antara mata pelajaran penting dan dianggap kritikal dalam sistem pendidikan di negara ini (Noor Erma & Leong, 2017; Cheah et al., 2016). Hakikatnya, mata pelajaran Matematik bukan sahaja memberikan ilmu tentang nilai tetapi juga berkait rapat dengan kuantiti atau nombor yang boleh digunakan secara langsung dan tidak langsung dalam aktiviti seharian (Siti Balqis et al., 2017). Oleh itu, sememangnya terbukti penting dan wajar untuk para sarjana melakukan penyelidikan dalam bidang matematik.

Berlandaskan SDG 4 menuju ke arah Pendidikan 2030, kerajaan Malaysia kini sedang mempersiapkan generasi muda menghadapi IR4.0 dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Tinggi 2015 hingga 2025 (Amirah et al., 2018). Terkini, penguasaan dalam bidang teknologi pendidikan sudah menjadi satu keperluan bagi golongan pendidik pada zaman teknologi maklumat ini (Muhammad Nidzam, 2017). Lebih-lebih lagi, penggunaan teknologi boleh dijadikan sebagai satu alternatif lain dalam pembelajaran terutamanya dalam situasi krisis pandemik COVID-19 (Hafiza, 2020).

Mutakhir ini, selaras dengan perkembangan teknologi Pendidikan, penerapan STEM telah menjadi tumpuan di seluruh dunia (Nurul Hazlina, 2019). Sekiranya dilihat dari aspek pendidikan, STEM adalah bidang berasaskan konsep dengan mengintegrasikan dan mengaplikasikan murid dalam empat domain iaitu, sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik dalam dunia sebenar (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016). Selain itu, kepentingan dan keperluan untuk pendidikan STEM ditekankan bukan sahaja di Malaysia (Kamisah & Rohaida, 2014) tetapi juga di Australia (Panizzon et al., 2015) dan Turki (Baran et al., 2016). Hal ini jelas menunjukkan bahawa program-program dalam pendidikan dengan penerapan STEM

terbukti berkesan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran murid dan idea-idea mereka untuk kegunaan pada masa hadapan.

Sekiranya diimbaz kembali mengenai STEM di Malaysia, STEM boleh dianggap sebagai sesuatu yang sangat baharu (Suraya et al., 2017) dan boleh juga disifatkan sebagai pendekatan PdP (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016; Muhammad Abd Hadi, 2015; Ceylan & Ozdilek, 2015). Penerapan STEM dalam pendidikan di Malaysia adalah selaras dengan pendidikan global dan Malaysia juga terlibat dengan *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) dalam usaha untuk menilai prestasi murid sekolah dalam mata pelajaran Sains dan Matematik berbanding dengan negara-negara peserta lain (Mohd Erfy & Mohd Ali, 2016). Selain itu, pentafsiran antarabangsa seperti TIMSS dan PISA ini adalah selaras dengan Aspirasi Sistem Kedua dalam PPPM (2013-2025), iaitu dalam tempoh 15 tahun akan datang, negara akan berada di kedudukan sepertiga terbawah hingga sepertiga teratas dalam kalangan negara yang mengambil bahagian (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2012)

Sekiranya dibincangkan dengan lebih terperinci lagi, perkembangan teknologi dengan penerapan STEM ini, ada pendapat lainnya oleh Fauziah, Norlidah, Mohd Nazri dan Dewitt (2014) menyatakan bahawa pembangunan teknologi dalam bidang pendidikan telah melalui tiga peringkat iaitu Web 1.0 (*World Wide Web*), Web 2.0 (Rangkaian sosial atau laman rangkaian sosial seperti *Blog*, *Wiki*, *Podcast*, *Friendster*, *YouTube*, *Facebook* & *e-pembelajaran*), yang baru-baru ini memasuki fasa Web 3.0 (Dunia Maya). Oleh itu, Web 3.0 kini membenarkan komuniti di seluruh dunia untuk menjalankan interaksi luas tanpa sempadan merangkumi perniagaan, pendidikan, sains

sosial, sains dan teknologi, seperti permainan video dan rangkaian sosial interaktif (Messinger et al., 2009). Ini juga disokong oleh Web 3.0 (Dunia Maya), yang kini giat dibangunkan dan digunakan dalam sistem pendidikan Barat seperti web dan avatar dalam bentuk permainan dalam talian (Fauziah et al., 2014).

Oleh hal yang demikian, gaya pengajaran guru perlu berbeza-beza mengikut peredaran semasa dan generasi yang diajar untuk menarik minat mereka mengikut perubahan zaman yang mereka alami (Faridah & Afham Zulhusmi, 2019). Walau bagaimanapun, pembelajaran tanpa alat bantu mengajar yang mencukupi menghalang guru daripada menyediakan pendidikan berkualiti kepada murid luar bandar, menyebabkan tiada peningkatan dalam pendidikan (Wan Afizi et al., 2014). Di samping itu, dalam menyediakan murid yang berdaya saing, inovasi teknologi dalam pendidikan harus diutamakan dalam sistem pendidikan (Norshariani et al., 2018; Xie et al., 2015). Dengan kemajuan teknologi pendidikan, guru perlu melengkapkan diri dengan pengetahuan teknikal, pedagogi dan kemahiran untuk menghasilkan PdP yang berkualiti tinggi dengan lebih baik (Nor Tutiaini, 2019). Selain itu, kemajuan teknologi ini juga boleh membantu guru untuk mengubah kaedah PdP agar lebih berkesan menerusi penggunaan peralatan teknologi terkini (Dunwill, 2016).

Terdapat sokongan dalam penggunaan teknologi berdasarkan kajian para sarjana sebelum ini seperti Azmin dan Faridatulazna (2014) yang menyatakan bahawa dengan kemunculan teknologi komunikasi yang canggih seperti telefon pintar dan tablet, pembelajaran melalui bermain kini popular dalam kalangan warga sekolah. Selain itu, kajian oleh Mohamad Farozi (2016); Prasetyo et al. (2016) serta Rohwati (2012) mendapati sesuatu kaedah atau kaedah bermain dalam pembelajaran dapat

meningkatkan pencapaian dan minat murid, malah melalui kaedah atau kaedah ini pelbagai kaedah atau kaedah bermain dalam pembelajaran boleh dirancang. Oleh itu, penggunaan bahan pembelajaran dalam bentuk gamifikasi telah dikenal pasti sebagai alternatif untuk menggunakan bahan pengajaran yang berkesan dan menarik, apatah lagi digabungkan dengan penggunaan dalam talian (Siti Norhaida, 2017). Hari ini, penggunaan teknologi yang semakin canggih dan mudah digunakan membolehkan aktiviti permainan dimaksimumkan, terutamanya yang berasaskan permainan dalam talian, menerusi proses PdP (Laili Farhana & Maizatul Hayati, 2014).

STEM melibatkan empat bidang, iaitu sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik. Namun, pengkaji hanya akan mengintegrasikan teknologi dan matematik. Hal ini berdasarkan Blackley dan Howell (2015) yang menyatakan bahawa keempat-empat bidang tersebut tidak semestinya diintegrasikan bersama. Di samping itu, Sanders (2009) turut mendefinisikan pendidikan STEM sebagai PdP antara dua atau lebih mata pelajaran STEM atau PdP antara mata pelajaran STEM dan mata pelajaran bukan STEM seperti Pendidikan Seni.

Oleh sebab pendekatan pembelajaran berasaskan permainan ini ingin diterapkan bersama dengan STEM yang berunsurkan matematik dan teknologi, pengkaji mengintegrasikannya dalam satu aplikasi pembelajaran dalam talian berdasarkan kajian-kajian lepas yang dilakukan mengenai kaedah belajar melalui bermain yang menunjukkan kesan positif terhadap pencapaian dan kefahaman kanak-kanak prasekolah dalam konsep awal matematik. Sebagai contoh, kajian kuasi-eksperimen oleh Opel et al. (2007) dalam kemahiran asas matematik mendapati bahawa kumpulan intervensi yang terlibat dalam permainan matematik memperoleh pencapaian yang

lebih tinggi berbanding dengan kumpulan kawalan. Kajian ini turut disokong oleh kajian Fisher et al. (2013) yang mengkaji pengetahuan geometri melalui main berpandu (*guided play*) terhadap murid prasekolah yang menunjukkan bahawa adanya peningkatan dalam pengetahuan mereka. Oleh itu, pengkaji membawa kaedah ini untuk diterapkan ke dalam mata pelajaran Matematik sekolah menengah untuk membantu murid meningkatkan pencapaian mereka.

Darmalaksana et al. (2020) merumuskan bahawa pembelajaran dalam talian telah terbukti berkesan dilaksanakan dalam tempoh Bekerja Dari Rumah (BDR) yang disebabkan oleh pandemik COVID-19. Kajian ini mencadangkan kepentingan mengembangkan idea dalam melaksanakan pembelajaran dalam talian. Terdapat juga beberapa kajian menunjukkan murid mempunyai sikap positif terhadap penggunaan aplikasi sedia ada seperti *WhatsApp* dan *Telegram*. Menggunakan pembelajaran dalam talian boleh meningkatkan pengetahuan murid (Mącznik et al., 2015). Aghajani dan Adloo (2018) mendapati murid mempunyai sikap positif terhadap pembelajaran melalui *WhatsApp* berbanding kaedah bersemuka. Kajian oleh Siti Balqis et al. (2014) menunjukkan bahawa *WhatsApp* merupakan alat bantu mengajar yang berkesan dan murid yang kurang aktif semasa PdP di dalam bilik darjah bertindak balas secara positif apabila menggunakan *WhatsApp*.

Sekiranya dilihat dari sudut lain, terdapat banyak kajian tentang penggunaan permainan digital dalam talian yang telah dilakukan terutamanya dalam bidang matematik di luar negara. Antaranya ialah kajian oleh Chen et al. (2012); Karafili dan Stana (2012); Swearingen (2011) serta Gallegos dan Flores (2010). Pembelajaran matematik dengan pendekatan penggunaan permainan dalam penyelesaian masalah

matematik menurut kajian Chen et al. (2012) dapat memberikan pengaruh yang besar kepada persepsi murid termasuklah memberi keseronokan dan menuju matlamat untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, aspek sokongan dalam beberapa bidang lain, seperti penyelesaian masalah, penaakulan dan pemikiran logik, nilai universal dan sejarah matematik secara tidak langsung mempengaruhi kefahaman murid terhadap proses pembelajaran matematik (Mohd Zaki & Narawi, 2019).

Lanjutan daripada huraian yang dinyatakan sebelum ini mengenai penerapan STEM, pengkaji akan mengintegrasikan unsur matematik dan teknologi ke dalam pembelajaran. Menerusi pengintegrasian ini, penyelidik lebih menumpukan kepada teknik yang melibatkan gamifikasi dan pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan, seiring penggunaannya dalam proses pembelajaran abad ke-21. Tambahan pula, kedua-duanya mempunyai kaedah yang sama iaitu menerapkan budaya inovasi dalam pengajaran, yang dapat menjadikan proses PdP lebih interaktif dan dapat meningkatkan kualiti pendidikan negara (Rohaila & Fariza, 2017).

Untuk menjelaskan perihal gamifikasi dengan lebih lanjut, istilah gamifikasi pertama kali digunakan oleh Nick Pelling pada acara *Technology, Entertainment, Design* (TED) pada tahun 2002 (Heni, 2016). Selain itu, gamifikasi juga merupakan kaedah yang boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah melalui pemikiran sambil bermain dan menjadikan pemindahan pembelajaran lebih menarik (Prasetyo et al., 2016). Pada masa yang sama, gamifikasi juga melibatkan pelbagai emosi murid apabila mereka berjaya menyelesaikan permainan, bermula daripada rasa ingin tahu, kekeliruan, kekecewaan hinggalah kegembiraan (Dian, 2017).

Sekiranya dilihat dari sudut yang berbeza tentang permainan yang terkandung dalam pembelajaran, media digital dan permainan dalam talian telah menjadi sebahagian daripada rutin kehidupan pengguna (Ahmad Zulman & Shanti, 2016). Selain itu, permainan dalam talian boleh dijalankan semasa waktu belajar di dalam dan di luar bilik darjah. Secara tidak langsung, ini membolehkan murid memahami bahawa pembelajaran bukan sahaja tertumpu kepada demonstrasi guru di dalam bilik darjah, tetapi juga pembelajaran sendiri dalam format yang lebih menarik dan bermanfaat (Siti Rohani et al., 2018).

Walau bagaimanapun, permainan dalam pembelajaran yang direka bentuk mestilah sesuai dan lebih spesifik (Mostowfi et al., 2016) dengan objektif pembelajaran yang ingin dicapai. Berdasarkan pendapat Mostowfi et al. (2016), pengkaji mengintegrasikan penerapan STEM, iaitu unsur matematik dan teknologi dalam gamifikasi atau permainan dalam pembelajaran dalam talian yang bersesuaian dan lebih spesifik untuk mencapai objektif yang ingin dicapai. Hal ini bertepatan dengan situasi semasa memandangkan seluruh dunia dalam situasi krisis pandemik COVID-19 dan pembelajaran kini sudah mula berkembang dari dalam kelas beralih pula ke dalam talian.



1.3 Pernyataan Masalah

Secara realitinya, sememangnya tidak dapat dinafikan bahawa pencapaian akademik yang merupakan proses menyediakan murid untuk menghadapi masa hadapan merupakan satu penanda aras terpenting dari aspek kualiti dalam sistem pendidikan (Karaman et al., 2019). Hal ini juga termasuklah pencapaian akademik murid dalam mata pelajaran Matematik. Pengkaji menggariskan beberapa masalah kajian yang telah dikenal pasti melalui tinjauan literatur berkaitan keperluan terhadap pembangunan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT). Perbincangan ini dapat dijadikan sebagai panduan oleh pengkaji bagi merealisasikan kajian yang dilakukan.



Pada dasarnya, permasalahan bermula dengan seringnya kedengaran rungutan daripada pelbagai pihak tentang tahap pencapaian majoriti murid di negara ini yang kurang memuaskan dalam mata pelajaran Matematik (Norhaqikah & Kamisah, 2017). Ketidakpuasan hati ini turut disokong oleh pandangan bahawa matematik merupakan satu mata pelajaran yang dianggap kritikal (Cheah et al., 2016), yang jelas menunjukkan amat sukar bagi murid untuk mencapai gred yang baik dan cemerlang terutamanya dalam peperiksaan awam di Malaysia (Nor Azlin et al., 2019). Hal ini turut disokong oleh kajian yang menyebut bahawa matematik sebagai mata pelajaran yang paling sukar untuk dikuasai (Nor Azlin et al., 2019) dan paling mencabar (Haag et al., 2015). Boleh dikatakan bahawa Matematik juga merupakan satu mata pelajaran yang sukar dan membosankan bagi murid, malahan menjadikan mereka malas untuk berusaha dan memahaminya sehingga mengakibatkan keputusan peperiksaan mereka sendiri menjadi kurang cemerlang atau gagal (Azmin & Faridatulazna, 2014). Begitulah juga halnya



dengan guru yang menyatakan bahawa penyelesaian masalah dalam mata pelajaran Matematik adalah amat sukar untuk murid (Simamora et al., 2017; Rohana et al., 2016). Hal ini menyebabkan prestasi yang kurang memuaskan dalam mata pelajaran Matematik menjadi satu masalah yang menjadi fokus utama di seluruh dunia walaupun hakikatnya matematik telah dianggap sebagai tunjang kepada teknologi dan pelbagai bidang yang berkaitan (Obiero, 2018). Bagi mengukuhkan bukti prestasi murid dalam mata pelajaran Matematik, satu kajian antarabangsa telah dilakukan oleh Stigler dan Hiebert pada tahun 1999 yang melibatkan 40 buah negara di serata dunia yang menunjukkan bahawa prestasi murid adalah pada tahap yang rendah (Rotich & Munge, 2007).

Isu yang kedua ialah pencapaian murid dalam mata pelajaran Matematik mempunyai gred yang rendah menimbulkan masalah yang paling membimbangkan, iaitu murid tidak berminat dengan soalan penyelesaian masalah matematik (Phonapichat et al., 2014). Hasilnya, prestasi murid yang lemah dalam penyelesaian masalah matematik bukan sahaja berlaku pada peringkat sekolah dan peperiksaan awam di Malaysia (Nor Azlin et al., 2019) tetapi juga berlaku dalam pentaksiran antarabangsa, iaitu TIMSS dan PISA (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2012). Kepentingan teknologi semakin terserlah apabila pada tahun 2019, setiap negara yang menyertai TIMSS yang mengambil bahagian buat pertama kali dalam eTIMSS (pentaksiran berasaskan komputer) perlu juga menjalankan pentadbiran kajian daripada *paper* TIMSS kepada eTIMSS. Oleh sebab itu, Malaysia juga telah memilih untuk menjalankan TIMSS 2019 secara eTIMSS (Mullis et al., 2020).

Isu yang ketiga boleh dilihat melalui data yang jelas memaparkan bahawa TIMSS telah dilaksanakan oleh Malaysia sebanyak enam kali iaitu pada tahun 1999, 2003, 2007, 2011, 2015 dan 2019, tetapi hanya melibatkan murid tingkatan dua yang dipilih secara rawak daripada 150 buah sekolah. Isu hangat yang masih diperkatakan hingga ke hari ini ialah purata markah ujian TIMSS yang dikeluarkan menunjukkan corak penurunan yang ketara dari tahun 1999 hingga 2011. Sebaliknya purata skor ujian menunjukkan peningkatan pada tahun 2015. Namun berlaku pula penurunan yang tidak signifikan pada tahun 2019 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020). Berdasarkan Jadual 1.1, perbandingan skor pencapaian TIMSS Malaysia dengan tiga negara lain di Asia Tenggara, iaitu Indonesia, Singapura dan Thailand dalam TIMSS (1999-2019) dapat dilihat dengan lebih jelas.

Jadual 1.1

Kedudukan dan Skor Matematik TIMSS Malaysia pada Tahun 1999, 2003, 2007, 2011, 2015 dan 2019

Tahun	Kedudukan Malaysia/Bil. Negara Menyertai TIMSS	Skor Malaysia	Skor Indonesia	Skor Singapura	Skor Thailand
1999	16/38	519	403	604	467
2003	10/50	508	411	605	-
2007	20/49	474	405	593	441
2011	26/42	440	386	611	427
2015	22/39	465	-	621	431
2019	28/39	461	-	616	-
Purata Skor		478	401	608	442

Sumber: Mullis et al. (2020); Martin, Mullis & Foy (2015); Mullis, Michael, Martin, Pierre Foy & Arora (2012); Mullis, Martin, Gonzalez & Chrostowski (2004); Martin, Mullis & Foy (2008); Foy et al. (1999).

Secara keseluruhannya, pencapaian matematik bagi negara Singapura berada pada kedudukan yang paling tinggi berbanding dengan tiga negara lain yang diikuti oleh Malaysia, Thailand dan Indonesia yang berada pada kedudukan paling lemah. Purata skor matematik di Malaysia dalam TIMSS adalah di bawah 500 (tahap skor minimum yang disyorkan oleh TIMSS) pada tahun 2019 diklasifikasikan sebagai penanda aras antarabangsa yang rendah (Provasnik et al., 2016). Ini disokong oleh kajian Mohd Afifi (2017) yang mendapati tahap pendidikan murid dalam mata pelajaran Matematik dan Sains di Malaysia masih berada pada tahap yang membimbangkan.

Dalam kajian ini, pengkaji lebih memfokuskan pencapaian akademik dan minat murid terhadap topik Kebarangkalian Mudah yang terkandung dalam sukatan pelajaran. Turut disokong oleh purata skor ujian TIMSS, topik Kebarangkalian Mudah yang merupakan satu topik yang mendapat skor terendah dalam analisis prestasi murid dalam matematik dalam TIMSS 2019 selain daripada topik Algebra, Nombor dan Geometri (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020). Tambahan lagi, antara kesukaran dan kesilapan yang dihadapi oleh murid ialah ketiadaan pengetahuan sedia ada yang berkaitan dengan topik Kebarangkalian Mudah dan penggunaan simbol-simbol dan istilah-istilah khusus yang baharu memandangkan topik Kebarangkalian Mudah merupakan topik yang baru diperkenalkan semasa di tingkatan dua (Amizatul Akmar, 2020).

Hal ini dapat diperkukuh melalui kajian Jamalludin (2003) yang mendapati bahawa murid mempunyai masalah dalam memahami istilah-istilah khusus dan simbol-simbol yang berkaitan dengan topik Kebarangkalian Mudah. Selain itu, kajian Zaleha dan Ramlah (2011) mendapati kebanyakan murid tingkatan empat mengalami kesukaran mempelajari topik Kebarangkalian Mudah. Antara sarjana lain yang turut melakukan kajian yang berkaitan dengan topik Kebarangkalian ialah Siti Nabila et al. (2019); Memnun et al. (2019); Nor Hafizah et al. (2019) serta Cai et al. (2013). Walau bagaimanapun, kajian yang dilakukan oleh kesemua sarjana ini tidak menekankan perihal pembangunan aplikasi dalam talian tetapi lebih memfokuskan kesukaran topik Kebarangkalian yang dihadapi oleh murid. Hal ini jelas menunjukkan bahawa masih kurangnya kajian yang berkaitan dengan pembangunan aplikasi bagi topik Kebarangkalian Mudah di Malaysia.

Bagi memperkukuh pemilihan topik Kebarangkalian Mudah sebagai topik dalam kajian ini, kajian daripada para sarjana luar negara mengenai topik ini telah dikenal pasti. Antaranya ialah kajian oleh Memnun et al. (2019) di Turki, Cai et al. (2019) di China, manakala Sepriyanti dan Putri (2018) di Indonesia yang turut membuktikan bahawa topik Kebarangkalian sebagai topik yang sukar di negara mereka. Di samping itu, kajian untuk mengajarkan topik Kebarangkalian kepada guru turut dilakukan oleh para sarjana luar negara seperti Batanero et al. (2004) di Sepanyol yang jelas menunjukkan bahawa kajian untuk mengajarkan topik Kebarangkalian dilakukan untuk membantu guru dalam topik ini. Justeru, pengkaji akan melakukan kajian untuk membangunkan satu aplikasi pembelajaran bagi topik Kebarangkalian bukan sahaja berdasarkan kajian-kajian dari luar negara dan dalam negara tetapi juga disokong oleh kajian keperluan yang dijalankan oleh Norhayati et al. (2021). Norhayati et al. (2021)

mendapati soalan Kebarangkalian Mudah merupakan soalan paling sukar yang dipilih oleh murid sekolah menengah di Bagan Datuk, Perak.

Isu yang keempat ialah proses pengajaran secara “*talk and chalk*” didapati kurang berkesan bagi semua situasi PdP di dalam kelas (Prieto et al., 2014). Oleh itu, jika guru kurang berpengetahuan dalam penerapan kemahiran berfikir aras tinggi dan hanya bergantung pada buku teks ianya menimbulkan masalah kepada murid (Nur Hawa Hanis & Ghazali, 2018). Dari perspektif yang berbeza, guru perlu memainkan peranan penting dalam merancang aktiviti pembelajaran dan bahan bantu mengajar yang inovatif bagi membentuk pemikiran murid dengan lebih berkesan (Wong & Kamisah, 2018). Namun, guru semakin terbeban dengan pelbagai tugas yang melangkaui tugas hakiki mereka dalam PdP bagi mematuhi pelan Pembangunan Profesionalisme Keguruan (Azita, 2012). Mereka perlu memenuhi tuntutan tanggungjawab dalam penyediaan PdP, pengurusan pengendalian data sekolah dan sebagainya dengan lebih baik (Nadiah et al., 2019). Hal ini menyebabkan guru menjadi kurang kreatif dalam proses PdP dan seterusnya menjadikan murid kurang berminat dan boleh mengakibatkan penurunan motivasi disebabkan oleh rasa bosan sepanjang sesi pembelajaran (Wan Mazwati et al., 2017; Nurulhuda, 2014).



1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini dilakukan bertujuan untuk membangunkan satu aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) bagi topik Kebarangkalian Mudah dan kesannya terhadap pencapaian murid bagi topik Kebarangkalian Mudah tingkatan dua. Terdapat dua kaedah pembelajaran yang akan dilaksanakan iaitu kaedah permainan dalam talian dan kaedah konvensional. Kaedah permainan dalam talian merujuk kepada penggunaan aplikasi PBPDT yang dibina oleh pengkaji dan kaedah konvensional menggunakan permainan dalam talian yang sedia ada seperti *wordwall*, *quizizz*, *plickers*, *edpuzzle* dan sebagainya. Kaedah ini akan dibandingkan untuk melihat kesan akhirnya kepada murid setelah melalui ujian pra dan ujian pasca.



1.5 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan berdasarkan pendekatan Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP) oleh Saedah et al. (2020). Berdasarkan pendekatan ini, setiap fasa mempunyai tiga matlamat utama dan setiap satu matlamat mempunyai sub-matlamat untuk menjawab setiap persoalan kajian. Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Mengenal pasti keperluan pembangunan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) berdasarkan kepada persepsi murid.
- ii. Mereka bentuk dan membangunkan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) bagi topik Kebarangkalian Mudah tingkatan dua.



- iii. Menilai keberkesanan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) terhadap pencapaian dalam topik Kebarangkalian Mudah murid tingkatan dua.

1.6 Persoalan Kajian

Persoalan kajian melibatkan tiga peringkat fasa utama iaitu peringkat fasa analisis keperluan, peringkat fasa reka bentuk dan pembangunan dan peringkat fasa penilaian.

Secara khusus, kajian ini akan menjawab persoalan berikut:

- i. Apakah terdapat keperluan terhadap pembangunan aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian (PBPDT) bagi topik Kebarangkalian Mudah?
- ii. Apakah terdapat kesepakatan pakar terhadap komponen dalam aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian (PBPDT)?
- iii. Apakah terdapat keberkesanan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) terhadap pencapaian dalam topik Kebarangkalian Mudah murid tingkatan dua?

1.7 Hipotesis Kajian

Terdapat empat hipotesis yang digunakan dalam kajian ini untuk menjawab persoalan kajian yang ketiga iaitu apakah terdapat keberkesanan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) terhadap pencapaian dalam topik Kebarangkalian Mudah murid tingkatan dua? Berikut merupakan hipotesis yang dibentuk bagi menjawab persoalan kajian tersebut:

H₀₁ : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan min skor ujian pra antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀₂ : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan min skor ujian pasca antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

H₀₃ : Tidak terdapat perbezaan min skor ujian pra dan pasca yang signifikan bagi kumpulan kawalan.

H₀₄ : Tidak terdapat perbezaan min skor ujian pra dan pasca yang signifikan bagi kumpulan rawatan.

1.8 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual didefinisikan sebagai suatu gambar rajah yang menggambarkan sesuatu proses kajian secara simbolik dan abstrak tetapi mampu menjelaskan idea yang berkaitan dengan elemen kajian (Ghazali & Sufean, 2016). Oleh itu, pelbagai model dan teori telah dicadangkan oleh tokoh-tokoh tertentu bagi memahami dengan jelas

proses reka bentuk dalam kajian ini. Hasilnya, rangka kerja konseptual untuk kajian dibentuk seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1.

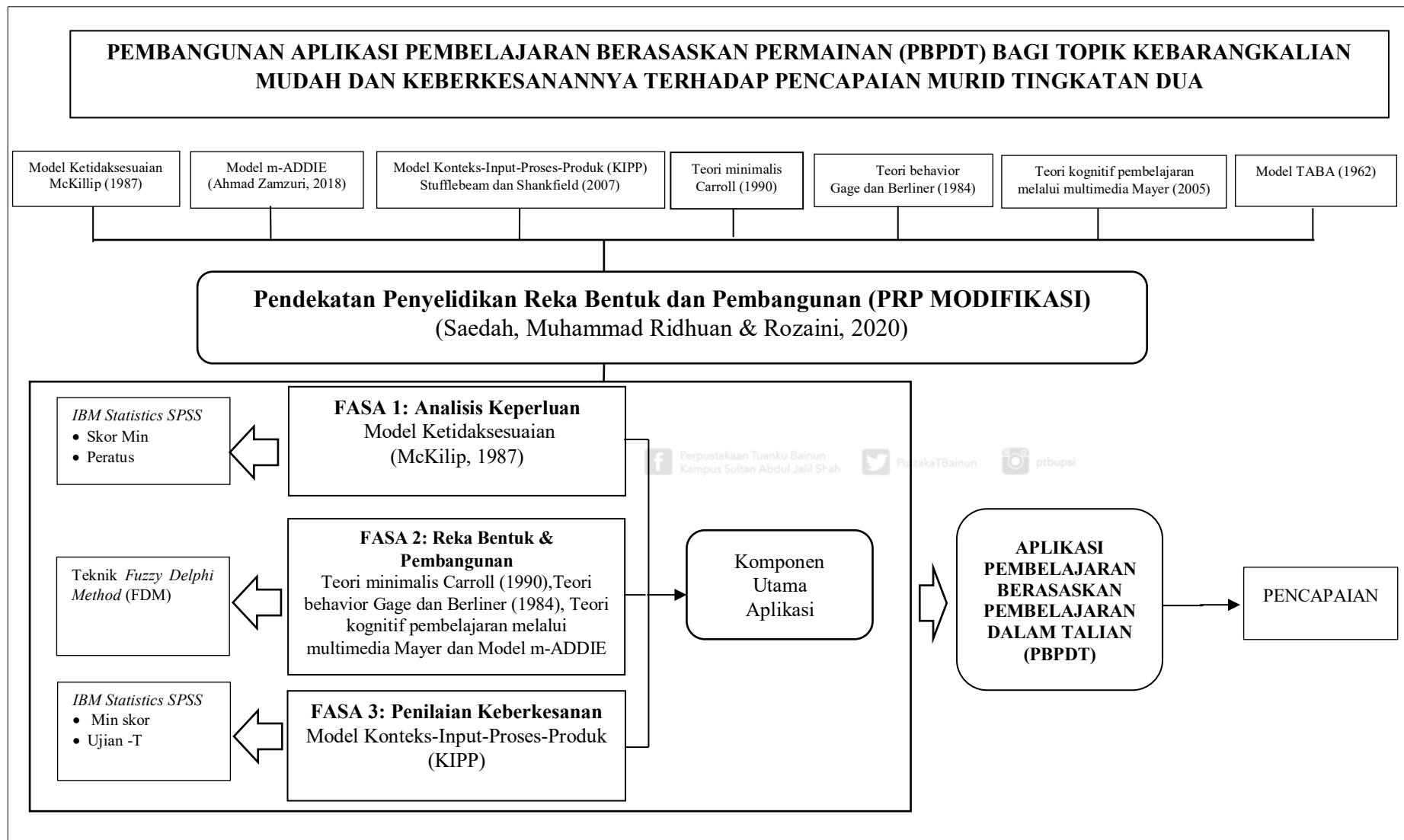
Bagi pembangunan aplikasi PBPDT dengan menggunakan pendekatan Penyelidikan Rekabentuk dan Pembangunan (PRP), setiap fasa dalam PRP mempunyai model sandaran masing-masing (Saedah et al., 2020). Oleh itu, pengkaji menterjemahkan teori dan model yang digunakan dalam setiap peringkat fasa ini di dalam kerangka konseptual kajian. Selain daripada model yang menjadi sandaran bagi setiap peringkat fasa kajian, teori pembelajaran juga digunakan dalam fasa reka bentuk dan pembangunan selain model sandaran yang dipilih.

Secara keseluruhannya dalam menggambarkan kerangka konseptual kajian, bermula dengan pendekatan PRP yang mempunyai tiga fasa iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan dan fasa penilaian (Saedah et al., 2020). Setiap fasa tersebut didasari oleh model sandaran iaitu model ketidaksesuaian McKillip (1987) (fasa analisis keperluan), Model m-ADDIE (fasa reka bentuk dan pembangunan) dan model konsep-input-proses-produk (CCIP) (fasa penilaian). Selain itu, teori dan model penerapan unsur multimedia juga digunakan dalam fasa reka bentuk dan pembangunan.

Bermula dengan fasa analisis keperluan yang menggunakan Model ketidaksesuaian McKillip (1987) sebagai model sandaran. Model ini digunakan dalam fasa analisis keperluan bagi mengenal pasti dan menilai keperluan kajian sebelum ke peringkat seterusnya. Setelah mendapatkan dapatan daripada fasa analisis keperluan, teori pembelajaran dan komponen utama bagi model pembelajaran, model TABA

digunakan dalam reka bentuk dan pembangunan selain model m-ADDIE sebagai model sandaran pembangunan. Pengkaji menggunakan teori minimalis oleh Carroll (1990) dan Teori behaviorisme oleh Gage dan Berliner (1984) serta Teori Kognitif pembelajaran melalui multimedia Mayer (2001) dalam reka bentuk dan pembangunan. Teori-teori ini diintegrasikan ke dalam Model TABA untuk mendapatkan konstruk dan item dalam pembentukan pembangunan aplikasi PBPDT yang disahkan melalui kesepakatan pakar. Kemudiannya, konstruk dan item yang disahkan dilaksanakan dalam pembangunan dan diterjemahkan ke dalam papan cerita dalam peringkat pembangunan model m-ADDIE.

Di samping itu, model KIPP (Stufflebeam & Shankfield, 2007) digunakan sebagai model sandaran bagi penilaian dalam kajian untuk mendapatkan maklumat pelaksanaan, menilai rancangan yang dilaksanakan dan berfungsi untuk memperoleh data dalam proses pelaksanaan yang boleh diperbaiki setelah selesai pelaksanaan kajian tersebut. Dalam kajian ini, penilaian yang diukur untuk menilai keberkesanan aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Talian (PBPDT) terhadap pencapaian murid.



Rajah 1.1. Kerangka Konseptual Kajian Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Talian (PBPDT)

1.9 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan maksud istilah yang digunakan dalam kajian. Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan beberapa definisi atau istilah untuk lebih jelas menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan maksud atau tujuan yang diungkapkan.

1.9.1 Pembangunan Aplikasi Pembelajaran

Pembangunan didefinisikan sebagai satu bentuk kajian membangunkan modul, atau mereka cipta perisian atau membina model (Ghazali & Sufean, 2016). Dalam konteks kajian ini, sebuah aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian dinamakan PBPDT akan dibangunkan. Manakala, aplikasi boleh ditakrifkan sebagai program yang digunakan oleh orang ramai untuk melakukan sesuatu pada sistem komputer (Fahri, 2016) dan suatu tindakan atau pelaksanaan yang memerlukan aktiviti yang dapat disesuaikan (Nurdin, 2002).

Dalam kajian ini, aplikasi ini diberi nama sebagai PBPDT sebagai analoginya, PBPDT adalah satu nama yang diperkenalkan bagi meringkaskan pembelajaran berasaskan permainan dalam talian. Selain itu, aplikasi ini dibangunkan sebagai alat bantu mengajar menggunakan pendekatan gamifikasi, iaitu dengan memasukkan ciri-ciri permainan untuk memotivasi pengamal untuk mengintegrasikan pembelajaran dalam bentuk permainan.



1.9.2 Pencapaian dalam Topik Kebarangkalian Mudah

Topik Kebarangkalian Mudah merupakan salah satu bidang pembelajaran dan topik baru yang diperkenalkan dalam silibus Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Matematik tingkatan dua. Matematik merupakan mata pelajaran teras yang mesti dilalui oleh murid yang mengikuti Sistem Pendidikan Kebangsaan (BPK, 2016). Topik Kebarangkalian sebelum ini berada dalam tingkatan empat dan kekal berada dalam kandungan soalan dalam Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Dalam konteks kajian ini, Bab 12 yang bertajuk Kebarangkalian Mudah dipilih sebagai bidang pembelajaran dalam membangunkan aplikasi PBPDT memandangkan ianya baru diperkenalkan dalam KSSM.



Pencapaian secara amnya merujuk kepada kejayaan atau kegagalan seorang murid dalam ujian yang direka bentuk, ditakbir dan interprestasikan oleh pakar seperti ujian peperiksaan dalam sekolah atau peperiksaan yang mempunyai piawai khas serta markah pencapaian yang boleh dinilai (Aida, 2018). Definisi pencapaian boleh ditakrifkan sebagai sesuatu yang diperolehi melalui usaha dan ketekunan yang membawa kepada matlamat yang dicapai atau sesuatu yang berjaya dilaksanakan (Aziah & Mohd Fazli, 2016). Selain itu, murid berpencapaian rendah ditakrifkan sebagai murid yang mendapat markah kurang daripada 40 peratus dalam ujian matematik (Muhammad Hafizhuddin & Marzita, 2016).



Dalam kajian ini, pencapaian murid diukur dengan melaksanakan ujian pra dan ujian pasca bagi membandingkan markah antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan murid tingkatan dua. Bagi kumpulan kawalan, pencapaian dalam ujian pra adalah sesuatu pencapaian oleh murid tingkatan dua sebelum menjalani PdP secara konvensional. Manakala bagi kumpulan rawatan, pencapaian dalam ujian pra adalah sesuatu yang dicapai oleh murid tingkatan dua sebelum menjalani PdP menggunakan aplikasi PBPDT. Pencapaian dalam ujian pasca pula adalah sesuatu yang dicapai oleh murid tingkatan dua selepas menjalani PdP secara konvensional untuk kumpulan kawalan dan selepas menjalani PdP menggunakan aplikasi PBPDT untuk kumpulan rawatan.

1.9.3 Pendekatan Konvensional

Pendekatan konvensional merupakan pengajaran yang menjadikan guru berperanan utama dalam mengawal dan menguasai segala aktiviti sewaktu proses PdP dijalankan. Dalam erti kata lain, hanya terdapat perhubungan satu hala yang melibatkan guru sebagai penyampai maklumat (Shahabuddin et al., 2007). Dalam kajian ini, pendekatan konvensional merujuk kepada proses pembelajaran yang berpusatkan guru di mana medium utama penyampaian adalah dalam bentuk syarahan dan penggunaan video. Guru mengawal proses pembelajaran dan murid sebagai peserta yang pasif dalam proses ini. Peranan murid pula terhad kepada menerima arahan dari semasa ke semasa. Pengetahuan diterima murid dengan mendengar penerangan guru, mengingat dan menyalin maklumat daripada guru. Pengkaji akan membangunkan Rancangan

Pengajaran Harian (RPH) bagi kumpulan kawalan yang menjalani proses Pdp menggunakan pendekatan konvensional.

1.9.4 Teknologi Maklumat Komunikasi (TMK)

Teknologi Maklumat Komunikasi (TMK) adalah termasuk perkakasan (komputer, peranti pegang tangan, pencetak, kamera digital), perisian dan sistem aplikasi (kelas pengaturcaraan, perisian produktiviti), media (*internet* dan persidangan video) dan rangkaian komputer yang mengikat bersama-sama (Washington State, 2005). Selain itu, TMK merujuk kepada teknologi seperti *hardware*, *software*, *telecommunication* dan *network*, sesuatu yang nyata contohnya komputer peribadi, *server*, *routers*, kabel dan sesuatu yang tidak nyata contohnya *software* (Ward & Peppard, 2003). Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan TMK yang merujuk kepada *software* yang dibangunkan secara dalam talian.

1.9.5 Peralatan Mudah Alih

Peralatan mudah alih dalam kajian ini merujuk kepada peralatan elektronik yang boleh dialihkan atau diubah dengan mudah, cepat dan pantas dari satu tempat dengan tempat yang lain (Laohajaratsang, 2013). Mudah alih teknologi komunikasi dalam kajian ini adalah teknologi komunikasi yang digunakan untuk mengakses maklumat, mengakses server data dan berkomunikasi apabila mendapat kemudahan akses kepada signal radio

dan pancaran *infrared* (Nyiri, 2002) seperti telefon bimbit, komputer riba dan sebagainya.

1.10 Batasan Kajian

Kajian ini melibatkan pembangunan dan pengujian keberkesanan aplikasi terhadap murid tingkatan dua yang sahaja. Selain itu, pembangunan aplikasi ini berfokus kepada topik Kebarangkalian Mudah di dalam KSSM Matematik tingkatan dua. Dalam konteks kajian ini, topik Kebarangkalian Mudah ini dipilih dalam pembangunan aplikasi berdasarkan kepada analisis keperluan pemilihan topik yang dijalankan kepada murid tingkatan dua. Selain itu, murid tingkatan dua akan menghadapi pentaksiran antarabangsa TIMSS dan PISA. Oleh itu, generalisasi dapatan kajian adalah terbatas kepada peserta kajian sahaja berdasarkan persekitaran, lokasi, konteks dan ciri-ciri subjek yang hampir sama dengannya. Sampel yang dipilih dalam penelitian ini terbatas pada dua buah sekolah menengah dalam Daerah Muallim, namun jenis jantina tidak dibatasi.

Dalam penelitian ini, had keterbatasan penggunaan dan akses internet menjadi aspek utama yang perlu diambil kira dalam pelaksanaan aplikasi PBPDT di dalam atau luar bilik darjah. Aplikasi ini juga terbatas pada penggunaan dua peralatan mudah alih seperti komputer riba dan telefon pintar memandangkan ianya dilakukan di dalam kelas dan di rumah. Menurut penelitian Collett dan Stead (2002), peranti mudah alih memiliki beberapa keterbatasan seperti ukuran saiz memori, daya tahan bateri, kos tinggi, skrin, keyboard kecil dan terbatas. Pembatasan tersebut juga didasarkan pada fasilitas dan

kemudahan yang diberikan oleh kementerian, seperti internet dan kemampuan guru dalam menggunakan teknologi TMK dengan baik untuk melaksanakan proses PdP.

1.11 Kepentingan Kajian

Pendekatan gamifikasi yang dimasukkan dalam aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian adalah sesuatu kaedah bermain sambil berfikir bagi mencari penyelesaian masalah (Arif Prambayun & Mohamad Farazi, 2015). Pencapaian dan kemahiran berfikir murid secara tidak langsung dapat ditingkatkan semasa pelaksanaan pendekatan ini. Justeru itu, kajian ini pastinya memberikan suatu manfaat yang besar kepada masyarakat khususnya murid, guru dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Penelitian ini diperlukan untuk mengubah persepsi dan sikap murid terhadap mata pelajaran matematik secara umum.

Hal ini secara tidak langsung boleh meningkatkan prestasi murid dalam topik Kebarangkalian Mudah. Bahagian ini memperincikan kepentingan kajian ini terhadap murid, guru KPM, dasar kementerian serta memberi sumbangan dari segi metodologi. Perbincangan lanjut adalah seperti berikut:

1.11.1 Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM)

Kerjasama antara pihak KPM dan pihak sekolah sangat penting untuk meningkatkan teknik dan kaedah dalam pengajaran yang digunakan di sekolah (Nik Nur Fadhlillah et al., 2014). Justeru itu, kepentingan untuk menjalankan kajian menggunakan pelbagai pendekatan amat penting bagi menambah baik kaedah pengajaran sedia ada. Dengan itu, pengkaji meneliti kaedah pendekatan menggunakan permainan dalam talian bagi melihat keberkesanannya. Hal ini secara tidak langsung meneguhkan lagi bahawa penggunaan kaedah pengajaran yang kreatif dapat meningkatkan prestasi pencapaian murid dan dapat membantu sekolah dalam melahirkan barisan pendidik yang lebih kreatif (Nik Nur Fadhlillah et al., 2014). Oleh itu, peningkatan ini boleh memberi nilai tambah dalam melestarikan matlamat pendidikan dalam KPM.

1.11.2 Kepentingan kepada Guru

Guru adalah moderator atau pemudahcara yang bertanggungjawab dalam menyesuaikan kaedah dan melakukan pemilihan pelbagai kaedah PdP dalam bilik darjah. Guru perlu mengutamakan pemahaman konsep dalam kalangan murid dan perlu mengetahui serta memahami langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah matematik (Marlina & Nurulhuda, 2010). Kemahiran guru dalam topik, kemampuan memilih dan menggunakan kaedah pengajaran serta kemampuan menentukan media pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi keberhasilan pembelajaran yang efektif. Melalui pendekatan permainan dalam talian, guru dapat mengajar lebih kreatif dan melibatkan murid. Justeru itu dengan kajian ini,



pengkaji berharap ianya dapat meringankan beban guru dari segi penyediaan bahan bantu mengajar untuk proses PdP serta memberi nafas baru dalam kaedah pengajaran guru.

1.11.3 Kepentingan kepada Murid

Pendekatan STEM melalui pengintegrasian disiplin teknologi, kejuruteraan dan Matematik memberi peluang kepada murid berfikiran jauh ke hadapan tanpa berlegar dalam skop buku teks semata-mata (Mazlini et al., 2016). Hal ini menimbulkan keseronokan dalam diri murid melalui penglibatan dalam aktiviti PdP. Ianya berupaya meningkatkan minat murid untuk mempelajari matematik. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi motivasi dan dorongan kepada murid untuk lebih berminat dalam mempelajari topik Kebarangkalian Mudah. Selain itu, gamifikasi adalah kaedah yang memberi manfaat kepada murid dan meningkatkan gred serta meningkatkan kemahiran berfikir murid itu sendiri (Arif Prambayun & Mohamad Ferozi, 2015). Dengan menggunakan aplikasi pembelajaran PBPDT ini, murid dapat meningkatkan keyakinan diri dan kemajuan selanjutnya akan meningkatkan pencapaian di samping mengukuhkan pengetahuan asas.



1.11.4 Kepentingan kepada Dasar Kementerian

Dapatan kajian ini juga diharap dapat memberi input baharu kepada pelaksana dasar untuk melaksanakan aktiviti PdP yang berkualiti tinggi. Dengan kata lain, penghasilan aplikasi ini dapat menambah nilai pelaksanaan PdP berdasarkan keperluan semasa. Tambahan pula, bagi pihak penggubal dasar khususnya sektor pendidikan guru, aplikasi ini boleh menjadi salah satu pilihan baharu dalam proses penambahbaikan aktiviti PdP sedia ada khususnya untuk pembelajaran masa kini. Dengan demikian, dapatan kajian ini turut menyokong dasar-dasar pendidikan negara seperti Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Menerusi pembangunan aplikasi yang dihasilkan hasrat kerajaan untuk memanfaatkan penggunaan TMK akan dapat dicapai.

1.11.5 Kepentingan dari Segi Metodologi

Dari sudut metodologi, kajian ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan reka bentuk dan pembangunan. Dengan merujuk kepada model dan teori sandaran, struktur dan projek penyelidikan ditakrifkan dengan lebih khusus dan tepat. Tambahan pula, menggunakan kaedah *fuzzy delphi*, analisis kabur deskriptif membantu penyelidik memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang penemuan penyelidikan berdasarkan konsensus pakar. Tambahan lagi, penggunaan pelbagai kaedah dalam setiap fasa bagi pendekatan penyelidikan ini memberi satu kaedah yang jelas untuk diterangkan dengan teliti bagi setiap fasa.

1.12 Rumusan

Bab ini membincangkan secara terperinci tentang latar belakang masalah, pernyataan masalah berhubung dengan tajuk kajian iaitu keperluan untuk membangunkan aplikasi PBPDT bagi topik Kebarangkalian Mudah matematik tingkatan dua. Selain itu, bab ini juga membincangkan tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, hipotesis kajian, kerangka konseptual kajian, definisi operasional, batasan kajian, kepentingan kajian dan rumusan Bab 1.

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti keperluan untuk membangunkan aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian, mereka bentuk pembangunan aplikasi dan seterusnya menilai keberkesanan pembangunan aplikasi pembelajaran ini. Isi kandungan dalam aplikasi pembelajaran berasaskan permainan dalam talian bagi topik Kebarangkalian Mudah ini disediakan berdasarkan KSSM dan berpandukan model analisis keperluan (model Ketidaksuaian McKillip), penilaian (model KIPP), model pembangunan (model m-ADDIE) dan teori pembelajaran (Teori minimalis, Teori behaviourisme dan Teori Kognitif pembelajaran melalui Multimedia Mayer).