



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN
APLIKASI TELEFON PINTAR REALITI
TERIMBUH (AR) PELDO.T3 DALAM
TOPIK PELAN DAN DONGAKAN
TINGKATAN 3



MOHD FIRDAUS BIN MUSTAFA

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024



PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN APLIKASI TELEFON PINTAR
REALITI TERIMBUH (AR) PELDO.T3 DALAM TOPIK PELAN DAN
DONGAKAN TINGKATAN 3

MOHD FIRDAUS BIN MUSTAFA

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

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2024

UNIVERSITI
PENDIDIKAN
SULTAN IDRIS

SULTAN IDRIS EDUCATION UNIVERSITY

Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

1

INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH

PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Perakuan ini telah dibuat pada09.....(hari bulan).....JANUARI..... (bulan) 20.....24.....

i. Perakuan pelajar :

Saya, MOHD FIRDAUS BIN MUSTAFA, M20201000683, FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA PELAJAR, NO. MATRIK DAN FAKULTI) dengan ini mengaku bahawa disertasi/tesis yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN APLIKASI TELEFON PINTAR REALITI TERIMBUH (AR) PELDO.T3 DALAM TOPIK PELAN DAN DONGAKAN TINGKATAN 3

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, Dr. NUR HAMIZA BINTI ADENAN (NAMA PENYELIA) dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN APLIKASI TELEFON PINTAR REALITI TERIMBUH (AR) PELDO.T3 DALAM TOPIK PELAN DAN DONGAKAN TINGKATAN 3

(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 MATEMATIK (SILA NYATAKAN NAMA IJAZAH).

10/01/2024

Tarikh


 Dr. NUR HAMIZA ADENAN
 Pengerah Kanan
 Tandatangan Penyelia
 Fakulti Sains Dan Matematik
 Universiti Pendidikan Sultan Idris


UPSI/IPS-3/BO 31
Pind.: 01 m/s:1/1

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

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

Tajuk / Title: PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHGUNAAN APLIKASI TELEFON PINTAR
REALITI TERIMBUH (AR) PELDO.T3 DALAM TOPIK PELAN DAN DONGAKAN
TINGKATAN 3

No. Matrik /Matric's No.: M20201000683

Saya / I: MOHD FIRDAUS BIN MUSTAFA
(Nama pelajar / Student's Name)

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

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

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

☐ **SULIT/CONFIDENTIAL**

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

☐ **TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / Contains restricted information as specified by the organization where research was done.

☒ **TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

Dr. NUR HAMIZA ADENAN
Pensyarah Kanan
Jabatan Matematik
(Tandatangan Penyerah / Signature of Supervisor)
& (Nama & Cop Rasmi / Name & Official Stamp)

Tarikh: 10/01/2024

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

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



PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur ke hadrat ilahi kerana dengan limpah kurnia serta izin-Nya dapat saya menyempurnakan kajian ini dengan jayanya. Kajian ini melibatkan pelbagai pihak secara langsung dan tidak langsung dalam usaha saya mengumpul bahan-bahan kajian, membangunkan aplikasi dan dokumentasi. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia iaitu Dr. Nur Hamiza binti Adenan yang banyak membantu memberikan tunjuk ajar, semangat dan dorongan serta panduan selama menjalankan kajian ini. Saya sangat menghargainya dan tidak mampu untuk membalas jasa-jasa dan pertolongan beliau yang sangat besar ertinya buat saya. Saya doakan beliau sentiasa dipermudahkan urusan dalam urusan kerja buat beliau. Seterusnya penghargaan saya buat guru-guru di daerah Lipis dan siswa-siswi Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) yang terlibat secara langsung dalam kajian ini. Tidak lupa juga penghargaan turut diberikan kepada pensyarah Fakulti Sains dan Matematik serta rakan-rakan pascasiswazah UPSI jurusan sarjana Matematik.

Seuntai kasih dan cinta yang tidak ternilai harganya teristimewa buat isteri yang tercinta dan dikasihi selalu iaitu, Puan Nur asmayantifairus binti Saari, anak-anak yang dikasihi iaitu Muhammad Firdaniel, Nur Asmadalilla Safiyya, Muhammad Wafiq Danish, Nur Umaira Dayyini dan Muhammad Harith Darwisy. Merekalah yang menjadi sumber inspirasi, pendorong dan penguat semangat dalam jatuh bangun saya semasa pengajian dan di dalam menyempurnakan kajian ini. Tidak lupa juga buat kedua ibu bapa yang disayangi iaitu Mustafa Hassan dan Maznah Abdul Majid serta ibu bapa mentua iaitu Saari Abdullah dan Noormala Abd Aziz yang menjadi pembakar semangat dan juga doa-doa kalian yang dititipkan setiap masa demi ingin melihat kejayaan anakanda ini.

Sekalung budi dan penghargaan diucapkan kepada Bahagian Tajaan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) di atas peluang yang diberikan serta kepercayaan terhadap saya di dalam memikul tanggungjawab dan amanah sebagai pemegang Hadiah Latihan Persekutuan (HLP) di sepanjang pengajian ini serta Pengarah (Tuan Haji Abdullah bin Mohd Yusof) dan warga IPGK Tengku Ampuan Afzan Kuala Lipis Pahang yang banyak memberikan galakan dan doa kepada saya. Akhir kalam, semoga sumbangan kecil ini mendapat keberkatan dari-Nya dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan dan menentukan tahap kebolehgunaan aplikasi telefon pintar PELDO.T3 yang menggunakan teknologi Realiti Terimbuh (AR) dalam subjek Matematik bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3. Kajian ini menggunakan pendekatan ADDIE sebagai kaedah kajian yang melalui lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian. PELDO.T3 dibangunkan dengan menggunakan perisian seperti *Unity 3D*, perisian yang berfungsi membangunkan aplikasi PELDO.T3, *Vuforia* iaitu pemalam yang membolehkan teknologi AR berfungsi secara lancar serta perisian *Blender* untuk membina model 3D. Kajian ini menggunakan teknik analisis data secara kuantitatif dan dianalisis secara deskriptif dengan seramai 76 orang guru pelatih Universiti Pendidikan Sultan Idris sebagai sampel. Hasil kajian menunjukkan nilai Indeks Kesahan Kandungan (IKK) yang diterima adalah 1.00 dan menunjukkan aplikasi PELDO.T3 yang dibangunkan mempunyai kesahan kandungan yang memuaskan. Nilai pekali alfa Cronbach bagi kajian yang dijalankan adalah 0.967 manakala nilai skor min untuk empat konstruk iaitu Kebergunaan, Kemudahan Penggunaan, Kemudahan Pembelajaran dan Kepuasan menunjukkan tahap kebolehgunaan yang tinggi. Implikasi penggunaan AR dalam aplikasi telefon pintar PELDO.T3 dapat meningkatkan interaksi pembelajaran malah meningkatkan pemahaman konsep dan visualisasi geometri terutamanya topik Pelan dan Dongakan.

DEVELOPMENT AND USABILITY OF SMART PHONE APPLICATIONS REALITI TERIMBUH PELDO.T3 FOR FORM 3 IN PLAN AND ELEVATION TOPICS.

ABSTRACT

This study aims to develop and determine the level of usability of the PELDO.T3 smartphone application that uses Augmented Reality (AR) technology in the subject of Mathematics for the topic of Plans and Elevations in Form 3. This study uses the ADDIE approach as a research method that goes through five phases namely analysis, design form, development, implementation and evaluation. PELDO.T3 is developed by using software such as Unity 3D, software that works to develop PELDO.T3 applications, Vuforia which is a plug-in that allows AR technology to work smoothly and Blender software to build 3D models. This study uses quantitative data analysis techniques and is analyzed descriptively with a total of 76 trainee teachers from Universiti Pendidikan Sultan Idris as a sample. The results of the study show that the value of the Content Validity Index (IKK) received is 1.00 and shows that the PELDO.T3 application developed has satisfactory content validity. The value of Cronbach's alpha coefficient for the study conducted is 0.967 while the mean score value for four constructs namely Usefulness, Ease of Use, Ease of Learning and Satisfaction shows a high level of usability. The implications of using AR in the PELDO.T3 smartphone application can improve learning interaction and even improve the understanding of concepts and visualization of geometry, especially the topic of Plans and Elevations.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar belakang kajian	2
1.3 Pernyataan Masalah	12
1.3.1 Pencapaian Geometri dalam Matematik	12
1.3.2 Kesukaran Terhadap Bidang Geometri	14
1.3.3 Mengatasi Kesukaran Terhadap Pembelajaran Geometri	16
1.3.4 Tujuan Pembangunan Aplikasi PELDO.T3	23
1.4 Kerangka Konseptual Kajian	26
1.5 Tujuan Kajian	28
1.6 Objektif Kajian	28
1.7 Persoalan Kajian	29



1.8	Kepentingan Kajian	29
1.8.1	Guru	30
1.8.2	Murid	31
1.8.3	Pihak Sekolah	31
1.9	Batasan Kajian	32
1.10	Definisi Operasional	33
1.10.1	Aplikasi PELDO.T3	33
1.10.2	Realiti Terimbuh (AR)	34
1.10.3	Unjuran Ortogon	34
1.10.4	Pelan dan Dongakan	35
1.10.5	Kerja Projek	35
1.11	Rumusan	36

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	37
2.2	Bidang Pembelajaran Geometri	37
2.2.1	Masalah Guru Mengajar Geometri	38
2.2.2	Masalah Murid dalam Bidang Geometri bagi Topik Pelan dan Dongakan	41
2.3	Kepelbagaian Strategi Pengajaran	43
2.3.1	Strategi Pengajaran	43
2.3.2	Strategi Pengajaran dalam Geometri	46
2.3.3	Strategi Pengajaran semasa Pandemik	48
2.4	Pembangunan BBM	50
2.4.1	Teori Pembelajaran dalam Pembangunan BBM	52
2.4.1.1	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	52

2.4.1.2 Teori Pembelajaran Konstruktivisme Vygotsky	53
2.4.2 Model Instruksi dalam Pembangunan BBM	54
2.4.3 Penerapan Teknologi dalam Pembangunan BBM	62
2.4.4 Penerapan PAK-21 dalam Pembangunan BBM	63
2.5 Rumusan	67

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan	71
3.2 Reka Bentuk Kajian	72
3.3 Lokasi Kajian	73
3.4 Populasi dan Sampel Kajian	74
3.5 Instrumen Kajian	75
3.5.1 Borang Kesahan Kandungan	75
3.5.2 Soal Selidik Kebolehgunaan	76
3.6 Model ADDIE	78
3.6.1 Fasa Analisis	80
3.6.2 Fasa Reka Bentuk	82
3.6.3 Fasa Pembangunan	83
3.6.4 Fasa Pelaksanaan	89
3.6.4.1 Kajian Rintis	90
3.6.4.2 Kajian Sebenar	92
3.6.5 Fasa Penilaian	92
3.6.5.1 Menentukan Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan PELDO.T3	93
3.6.5.2 Menentukan Kebolehppercayaan PELDO.T3	95
3.7 Prosedur Kajian	97

3.8	Analisis Data	98
3.8.1	Analisis Kesahan Muka dan Kesahan Kandungan PELDO.T3	98
3.8.2	Analisis Kebolehgunaan PELDO.T3	99
3.9	Rumusan	101

BAB 4 PEMBINAAN APLIKASI TELEFON PINTAR PELDO.T3

4.1	Pengenalan	102
4.2	Merancang Perisian (Mereka Bentuk)	103
4.2.1	Model Pembangunan PELDO.T3	104
4.3	Rumusan	118

BAB 5 DAPATAN KAJIAN

5.1	Pengenalan	119
5.2	Dapatan Kajian	120
5.2.1	Kesahan Kandungan PELDO.T3	120
5.2.1.1	Kesahan Muka PELDO.T3	121
5.2.1.2	Kesahan Kandungan PELDO.T3	123
5.2.1.3	Komen daripada Pakar	125
5.2.1.4	Rumusan Keseluruhan daripada Pakar	131
5.2.2	Kebolehpercayaan PELDO.T3	131
5.2.3	Kebolehgunaan PELDO.T3	133
5.2.3.1	Skor Min dan Sisihan Piawai bagi Setiap Bahagian	133
5.2.3.2	Cadangan dan Komen daripada Sampel Kajian Sebenar	139
5.3	Rumusan	143

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN LANJUTAN

6.1	Pengenalan	145
6.2	Perbincangan Kajian	146
6.3	Kesimpulan Kajian	150
6.4	Cadangan Kajian Lanjutan	151
6.5	Rumusan	153
	RUJUKAN	155
	LAMPIRAN	167

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	BBM yang dibangunkan dalam Kajian Lampau bagi Topik Pelan dan Dongakan	21
2.1	Kajian Lampau Lima Tahun Sebelum bagi Penggunaan Model Reka Bentuk ADDIE dalam Pembangunan BBM untuk Pengajaran Tajuk Geometri	58
3.1	Populasi Kajian	74
3.2	Skala Likert Empat Mata	78
3.3	Model ADDIE	79
3.4	Panduan Tahap Nilai Pekali Kebolehpercayaan (α)	96
3.5	Indeks Kesahan Kandungan (IKK)	99
3.6	Interpretasi Skor Min Skala Likert Empat Mata	100
3.7	Nilai Sisihan Piawai Terhadap Konsensus Responden	100
5.1	Analisis Kesahan Muka PELDO.T3	122
5.2	Analisis Kesahan Kandungan PELDO.T3	124
5.3	Dapatan Kajian Rintis : Nilai Pekali alfa Cronbach bagi Setiap Bahagian	132
5.4	Dapatan Kajian Rintis : Nilai Pekali alfa Cronbach Keseluruhan	132
5.5	Tafsiran Min bagi Kebergunaan Aplikasi Telefon Pintar Realiti Terimbuh (AR) PELDO.T3	135
5.6	Tafsiran Min bagi Kemudahan Penggunaan Aplikasi Telefon Pintar Realiti Terimbuh (AR) PELDO.T3	136
5.7	Tafsiran Min bagi Kemudahan Pembelajaran Aplikasi Telefon Pintar Realiti Terimbuh (AR) PELDO.T3	138
5.8	Tafsiran Min bagi Kepuasan Aplikasi Telefon Pintar Realiti Terimbuh (AR) PELDO.T3	139
5.9	Cadangan Penambahbaikan PELDO.T3 daripada Sampel Kajian	140





SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Kerangka Konseptual Kajian	26
3.1 Proses Prosedur Aplikasi dengan Menggunakan Perisian	84
3.2 Gambar 3D Soalan dalam PELDO.T3	85
3.3 Aplikasi Pelan Dongakan PELDO.T3 dalam Telefon Pintar Android	87
3.4 Proses menyusun soalan dalam <i>MS Power Point</i> .	89
3.5 Perisian Membangunkan PELDO.T3	89
3.6 Prosedur Kajian	97
4.1 Kad Bergambar dalam Bentuk Slaid <i>MS Power Point</i>	105
4.2 Format Jawapan Soalan Pelan dan Dongakan	105
4.3 Contoh Soalan 1 Pelan dan Dongakan	105
4.4 Contoh Soalan 2 Pelan dan Dongakan	106
4.5 Suntingan Imej Soalan Menggunakan Perisian <i>Adobe Photoshop CS6 Portable</i>	107
4.6 Buka Laman Sesawang Untuk Tujuan <i>Log In</i> Ke Akaun <i>Vuforia</i>	108
4.7 <i>Log In</i> Ke Dalam Akaun <i>Vuforia</i>	108
4.8 Mendapatkan <i>Lisence Manager</i>	109
4.9 Pilihan <i>Target Manager</i>	110
4.10 <i>Add Target Manager</i>	110
4.11 Pilihan Gambar Dari Fail Komputer yang Perlu di Muat Naik ke <i>Vuforia</i>	111
4.12 Pilih <i>Unity Editor</i> dan <i>Download</i> Semula ke Komputer	111
4.13 Imej Soalan 1 yang Dibentuk dalam 3D	112



4.14	Imej Soalan 2 yang Dibentuk dalam 3D	112
4.15	Kad Bergambar PELDO.T3	113
4.16	Proses Menghasilkan Aplikasi Format apk	114
4.17	Kedudukan Fail apk yang Telah Tersedia	114
4.18	Aplikasi PELDO.T3 dalam Telefon Pintar	115
4.19	Paparan Imej 3D dari Aplikasi PELDO.T3	116
4.20	Fungsi Lain PELDO.T3	117
5.1	Transkrip Komen daripada Pakar 1	126
5.2	Transkrip Komen daripada Pakar 2	128
5.3	Transkrip Komen daripada Pakar 3	130

SENARAI SINGKATAN

ADDIE	<i>Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation</i>
AR	Realiti Terimbuh (<i>Augmented Reality</i>)
BBM	Bahan Bantu Mengajar
BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Covid-19	Coronavirus – 19
CVI	<i>Content Validity Index</i>
IKK	Indeks Kesahan Kandungan
ISMPM	Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Matematik)
ISMSM	Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik)
KBAT	Kemahiran Berfikir Aras Tinggi
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pendidikan Malaysia
KSSM	Kurikulum Standard Sekolah Menengah
KSSR	Kurikulum Standard Sekolah Rendah
LM	Latihan Mengajar
LPM	Lembaga Peperiksaan Malaysia
PAK21	Pembelajaran Abad Ke-21
PdP	Pengajaran dan Pembelajaran
PdPR	Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah
PELDO.T3	Pelan Dongakan Tingkatan 3
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
SPSS	<i>Statistical Packages For Social Science</i>
TIMMS	<i>Trends in International Mathematics and Science Study</i>



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

xvi

UPSI

Universiti Pendidikan Sultan Idris



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

SENARAI LAMPIRAN

- A Soal Selidik Kesahan Instrumen Kajian
- B Soal Selidik Penilaian Peldo.T3
- C Soal Selidik Kesahan Instrumen Kajian
- D Soal Selidik Kebolegunaan BBM Peldo.T3
- E Surat Lantikan Pakar Instrumen Kajian
- F Borang Pengakuan Pakar Menyemak Instrumen



BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Pengenalan



Sistem pendidikan negara di Malaysia telah melalui fasa-fasa perubahan semenjak dari dulu lagi. Perubahan yang berlaku dalam kurikulum pendidikan sentiasa ditambah baik untuk melahirkan insan yang berilmu pengetahuan dan mahir dalam pelbagai kemahiran. Sehingga ke hari ini, dunia pendidikan telah melalui fasa revolusi 4.0 yang menuntut guru dan murid berkemahiran dalam penggunaan teknologi. Ini merupakan satu cabaran yang besar kepada semua pihak khususnya guru dan murid. Pendedahan terhadap kemahiran dalam menggunakan pelbagai gajet dalam menyebar luas ilmu dan menuntut ilmu diperlukan dan digunakan secara optimum. Justeru, bab ini akan membincangkan secara khusus perkara asas dalam kajian termasuk pernyataan masalah, objektif kajian, tujuan kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan





kajian, kerangka konseptual, definisi operasional dan kesimpulan yang berkait dengan kajian yang akan dijalankan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Kurikulum Pendidikan Matematik mula diperkenalkan secara rasmi pada tahun 1956 iaitu selepas Penyata Razak mengeluarkan arahan kepada semua sekolah kerajaan. Laporan Razak 1956 dikuatkuasakan sebagai Ordinan Pelajaran 1957 dan Laporan Talib 1960 sebagai perintis ke arah pengukuhan sistem pendidikan kebangsaan di Malaysia (Jamaluddin, 2011). Laporan Razak 1956 mempunyai perubahan yang positif bagi membentuk dan memupuk perpaduan negara serta merupakan satu batu loncatan ke atas dasar dan sistem pendidikan kebangsaan (Abu B., 1994). Perubahan besar dalam Kurikulum Pendidikan Matematik berlaku selepas pelaksanaan Projek Khas 1970. Projek Khas 1970 ini bermula pada tahun 1968 dengan objektifnya memperbaiki mutu pendidikan Matematik dan Sains agar selaras dengan perkembangan Matematik moden di negara maju. Projek ini memperkenalkan kaedah berpusatkan guru dan menggalakkan kaedah inkuiri penemuan. Seterusnya Sukatan Matematik Moden diperkenalkan pada tahun 1969. Menurut Syazwani Ibrahim et al. (2015) satu pertiga dari sukatan ini mengandungi topik baharu iaitu sistem penomboran, pemetaan, transformasi geometri, matriks dan statistik.

Strategi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) berpusatkan murid dan berasaskan bahan serta aktiviti terus digalakkan. Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) mula dilaksanakan pada 1983 berdasarkan laporan jawatankuasa kabinet 1979. Perubahan





kurikulum ini sebahagian daripada reformasi Kurikulum Pendidikan Negara. Kurikulum Matematik mengalami perubahan besar daripada Kurikulum Matematik Moden sebelumnya. Perubahannya ialah sukatan pelajaran disesuaikan dengan kebolehan murid yang dibahagikan kepada dua aras. Aras pertama ialah untuk murid Tahun 1 hingga Tahun 3 yang menekankan penggunaan konsep asas penomboran dan pelaksanaan empat operasi asas Matematik iaitu tambah, tolak, darab dan bahagi. Manakala aras ke dua pula untuk murid Tahun 4 hingga Tahun 6 yang ditekankan kepada aplikasi kemahiran operasi asas dan penyelesaian masalah (Guru & Malaysia, 2011).

Kurikulum ini sekali lagi dirombak pada tahun 1994 dari Kurikulum Baru Sekolah Rendah kepada Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah. Perubahan ini adalah selaras dengan kehendak dan cita-cita murni yang terkandung dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Falsafah Pendidikan Negara telah menyatakan bahawa “Pendidikan di Malaysia ialah satu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketrampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara”, Falsafah Pendidikan Kebangsaan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) pula mula diperkenalkan pada tahun 2011 menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) sebelumnya. Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah





Menengah (KSSM) terus dilaksanakan sehingga kini. Kurikulum Pendidikan Matematik terus mengalami perubahan demi perubahan mengikut keadaan dan faktor semasa. Antara faktor yang menjadi penyumbang kepada perubahan kurikulum ini ialah, perubahan dasar yang terkandung dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan, politik, kemajuan negara dan perkembangan semasa, perubahan sosial, murid, dan perkembangan ilmu dan kepentingannya (Mohd D., 1995).

Kementerian Pendidikan Malaysia mengambil langkah dengan meningkatkan minat murid melalui pendekatan pembelajaran yang baharu dan pemantapan kurikulum. Hal ini merangkumi penggabungan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), meningkatkan penggunaan kemudahan pengajaran yang praktikal dan efektif serta menjadikan kandungannya relevan dengan kehidupan seharian murid. (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).



Pelaksanaan Kurikulum 2021 mula diperkenalkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia pada tahun 2020. Pelaksanaan kurikulum ini dikenali sebagai Penjajaran Kurikulum Versi 1.0 Sekolah Rendah dan Penjajaran Kurikulum Versi 1.0 Sekolah Menengah telah mula diperkenalkan pada tahun 2020. Penjajaran Kurikulum Versi 2.0 Sekolah Rendah dan Penjajaran Kurikulum Versi 2.0 Sekolah Menengah diperkenalkan pada tahun 2021. Penjajaran kurikulum adalah pengurusan semula kandungan pedagogi serta pentaksiran berdasarkan hasil pembelajaran yang dihasratkan bagi memenuhi keperluan khusus mata pelajaran dalam apa jua keadaan (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2021) malah penjajaran kurikulum merupakan pembelajaran teradun iaitu dengan menggabungkan antara elemen kandungan pengetahuan, kemahiran dan nilai dengan pedagogi dan pentaksiran. Terdapat empat





objektif yang ditetapkan penjajaran kurikulum. Objektif penjajaran kurikulum ini ialah yang pertamanya untuk mengklusterkan kandungan kurikulum yang diperlukan murid untuk meneruskan pembelajaran di peringkat seterusnya. Objektif yang kedua ialah memberi peluang kepada guru dan murid untuk melaksanakan PdP kurikulum yang terkesan akibat bencana. Objektif yang ketiga ialah menyediakan dokumen yang diijarkan sebagai panduan guru untuk melaksanakan PdP khususnya semasa bencana dan objektif yang keempat ialah menyediakan panduan dan maklumat kepada guru untuk merancang pelaksanaan PdP serta menyesuaikan dengan keperluan semasa mata pelajaran (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2021).

Penggunaan BBM yang bertepatan merupakan kaedah yang penting bagi menarik minat serta meningkatkan kefahaman, prestasi murid malah dapat mencapai objektif pengajaran guru terhadap sesuatu mata pelajaran (Ja'apar, 2017). Penggunaan perisian dan aplikasi merupakan salah satu alternatif pengajaran yang sangat digemari, sesuai dan relevan dalam pendidikan di Malaysia kini seiring dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Abdullah et al., 2020). Bukan sahaja di Malaysia, malah negara-negara maju yang lain telah lama mengintegrasikan dan menerapkan elemen ini dalam pendidikan bertujuan untuk memudahkan murid memahami konsep yang dipelajari dan memudahkan guru untuk menyampaikan pengajaran. Perisian Geogebra yang digunakan dalam pengajaran Matematik dilihat berupaya meningkatkan kemahiran murid dalam menyelesaikan masalah serta berupaya meningkatkan pencapaian Matematik di kalangan murid sekolah menengah (Erlina & Zakaria, 2014). Kefahaman murid dalam isi pelajaran dapat ditingkatkan serta menambah pengetahuan mereka dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* (Muhamad Nazrul et al., 2021).





Penggunaan perisian dan aplikasi pembelajaran terutama dengan menggunakan telefon pintar adalah sangat relevan dengan situasi yang dihadapi ketika ini. Kementerian Pendidikan Malaysia telah merangka satu kaedah PdP yang bersesuaian dilaksanakan walaupun murid dan guru tidak berada untuk bersemuka di sekolah. Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR) yang dilaksanakan memerlukan guru dan murid menggunakan perkakasan teknologi maklumat yang bersesuaian. Penggunaan perkakasan ini dapat membantu guru bagi melaksanakan PdPR selaras dengan pembelajaran norma baharu (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020). Oleh yang demikian, penggunaan aplikasi yang menarik dan bersesuaian perlu difikirkan sebaiknya oleh guru dalam memberi kefahaman murid berkenaan topik yang diajarkan. Bukan sahaja PdP menjadi menarik dan menyeronokkan malah dapat memberikan kefahaman yang lebih baik terhadap murid itu sendiri.



Matematik merupakan salah satu elemen penting yang perlu dipelajari dan difahami dalam meningkatkan daya pemikiran dan intelektual malah kepentingan penggunaannya dalam kehidupan seharian manusia juga tidak diragukan. Ini disokong oleh Yudha (2019) menjelaskan pendidikan Matematik mempunyai peranan yang penting dalam masyarakat bagi menyediakan dan membentuk sumber daya manusia yang terdiri dari beberapa kompetensi sebagai landasan pendidikan. Menurut beliau, kompetensi seperti analitikal, interpersonal, kemampuan bertindak, kemampuan memproses maklumat dan kemampuan menguruskan perubahan diajarkan kepada pelajar semasa proses pembelajaran agar pelajar memahami kepentingan pendidikan Matematik dalam kehidupan seharian dan masyarakat. Ilmu dan pengetahuan Matematik ini bukan sahaja untuk kegunaan kanak-kanak di sekolah malah mencakupi semua tahap umur manusia dari kecil hingga dewasa.





Proses PdP secara bersemuka atau secara langsung merupakan kaedah yang melibatkan interaksi secara fizikal di antara murid dan guru di sekolah. Proses ini dikenali sebagai pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional merupakan kaedah pengajaran yang memerlukan murid dan guru berada dalam satu tempat yang sama secara bersemuka (Shahfiezul Shahaimi & Fariza Khalid, 2016). Komunikasi dan interaksi sehalu mahupun dua hala berlaku dalam situasi ini dengan secara bersemuka di bilik darjah. Murid dan guru dapat berinteraksi secara langsung dengan mengadakan perbincangan, aktiviti berkumpulan, sesi soal jawab, teguran dan pembedaan, perkongsian dan percambahan idea semasa sesi pengajaran dan pembelajaran berlangsung. Guru dapat melihat penglibatan aktif murid, keberkesanan PdP dan pencapaian hasil pembelajaran murid seperti mana yang telah ditetapkan. Justeru, ini dapat mengelakkan berlakunya kecikiran murid dalam sesuatu topik yang disampaikan.



Malaysia turut terkesan dengan penularan wabak Coronavirus (Covid-19) yang memerlukan murid dan guru menjalankan proses PdP secara maya demi untuk menjaga keselamatan kesihatan masing-masing sekali gus memberikan impak yang besar kepada guru, murid dan ibu bapa. Kementerian Pendidikan Malaysia telah memperkenalkan PdPR ini pada awal tahun 2020 semasa perintah kawalan pergerakan dimulakan pada 18 Mac 2020. Langkah ini telah diambil oleh Kementerian Pendidikan Malaysia agar murid sentiasa mendapat ilmu yang berterusan walaupun tidak dapat hadir secara bersemuka ke sekolah. Semua guru dan murid terpaksa menghadapi cabaran ini dan wujudnya situasi kesukaran ketika menjalankan PdPR ini yang turut melibatkan mata pelajaran Matematik. Sebagaimana yang diketahui mata pelajaran Matematik memerlukan proses pengajaran dan pembelajaran secara bersemuka bagi memastikan kelancaran dan kefahaman murid dalam PdP tersebut. Adalah merupakan





satu kesukaran, PdP tidak menarik dan murid hilang minat dan kefahaman sekiranya PdP Matematik yang dijalankan secara tidak bersemuka. Menurut Nurmaizatul Hazirah, (2017) Matematik dianggap sebagai satu mata pelajaran yang sukar, bersifat abstrak, melibatkan rumus dan formula yang menyebabkan murid bimbang dan takut malah tidak berminat. Justeru, keadaan ini menyebabkan murid kurang mahir dalam mata pelajaran Matematik dan menjadikan mereka tidak berminat (Mohr-Schroeder et al., 2014)

Pembelajaran Matematik sebaiknya memerlukan interaksi secara langsung di antara murid dan guru di bilik darjah. Penekanan terhadap kefahaman konsep yang disampaikan di samping penggunaan kaedah yang bersesuaian merupakan faktor penyumbang kepada pencapaian objektif yang telah ditetapkan. Pemahaman konsep yang berkesan dalam pembelajaran membantu meningkatkan daya ingatan murid (Yahaya & Elanggovan, 2008) manakala, amalan pembelajaran abad ke-21 memerlukan guru menggunakan kaedah pembelajaran berpusatkan murid dalam sesi PdP mereka. Murid menjalankan penerokaan dalam pembelajaran Matematik sekali gus membina kefahaman konsep dan mencipta pemikiran, menghubungkan ilmu yang sedia ada dengan yang baharu serta memberikan daya ingatan yang berkekalan. Pencapaian Matematik murid mampu ditingkatkan dengan menggunakan strategi pembelajaran abad ke-21 yang bertepatan dengan objektif pembelajaran (Hossain & Ariffin, 2018). Pernyataan ini turut disokong dengan pembelajaran abad ke-21 dalam PdP Matematik mampu mempengaruhi minat serta pencapaian murid di sekolah (Manhital & Maat, 2020). Justeru, penggunaan bahan maujud yang dijadikan BBM guru di bilik darjah menjadi satu proses yang membantu dan mencipta kefahaman yang lebih jelas kepada murid.





Menurut Dewan Bahasa dan Pustaka, (2007) “Geometri ialah cabang Matematik dengan ukuran, sifat-sifat hubungan titik, garis, sudut, permukaan dan bongkah” (ms.1215). Bentuk geometri adalah termasuk dalam poligon. Ia adalah bentuk yang tertutup dan mempunyai lebih dari tiga sisi, sudut dan bucu. Poligon mempunyai namanya tersendiri mengikut bilangan sisi, sudut dan bucunya. Contohnya dalam bentuk dua dimensi, segi tiga, segi empat, dan juga bentuk yang lain. Cantuman beberapa poligon ini akan membentuk bentuk tiga dimensi. Contoh bentuk dalam tiga dimensi ialah piramid, kubus, kuboid dan bentuk yang lain. Kajian ini meliputi bentuk-bentuk tiga dimensi yang dinyatakan. Topik yang dipilih pengkaji ialah Pelan dan Dongakan. Topik ini terletak di dalam bidang pembelajaran sukatan dan geometri Tingkatan Tiga. Murid akan mempelajari dan memahami unjuran ortogon serta pelan dan dongakan. Pelan adalah merupakan unjuran ortogon pada satah mengufuk. Dalam erti kata yang lain, pelan ialah permukaan atau tapak bentuk tiga dimensi yang terbentuk apabila dilihat dari atas. Sebagaimana di dalam pembinaan bangunan, rumah, pondok, dan sebagainya, pelan lantai adalah diperlukan dalam menentukan kiraan saiz panjang dan lebar, susun atur bentuk dan sebagainya. Dongakan pula merupakan pandangan dari hadapan atau sisi objek yang dipamerkan. Justeru, beberapa kaedah yang difikirkan sesuai dalam menarik minat murid yang dapat memberikan kefahaman dalam topik ini dikaji. Oleh demikian adalah menjadi satu cabaran kepada guru dan murid yang terpaksa menggunakan platform maya dalam situasi pada ketika ini terutama dalam penyampaian konsep yang lebih berkesan kepada murid (Zawiah Bahrom, 2020)

Pelan dan Dongakan merupakan salah satu topik dalam sukatan geometri yang terdapat dalam sukatan pelajaran murid Tingkatan Tiga. Kefahaman murid dalam topik





ini memerlukan BBM yang bersesuaian ketika di bilik darjah kerana melibatkan kemahiran visual murid (Isa & Ma'arof, 2018). Kajian ini menyatakan penggunaan grafik sebagai BBM memberikan pencapaian yang baik dalam ujian yang dijalankan malah dapat menarik minat dan memberikan kefahaman kepada murid dalam proses PdP. Tambahan lagi kemahiran mentafsir sesuatu objek secara visual dan bayangan sebelum menterjemahkannya dalam bentuk lisan atau grafik melalui pengurusan grafik yang berstruktur dapat memaparkan proses bagi sesuatu topik pembelajaran (Isa & Ma'arof, 2018). Bahan maujud yang digunakan guru membantu keupayaan visual murid dalam mengimajinasikan dan menggambar objek seterusnya dapat dizahirkan di atas pelan yang dilukis. Namun demikian, kadar imaginasi murid melalui penglihatan mereka terhadap objek yang dicetak di atas kertas soalan yang ditunjukkan dalam sesi PdP tradisional berbanding PdP berbantuan teknologi adalah terhad. Ini memberikan kesukaran kepada murid dalam mempelajari topik pelan dan dongakan ini. Justeru, dalam memperbaiki kesukaran ini, satu aplikasi telefon pintar relevan untuk dibangunkan bagi memudahkan penyampaian guru dan pemahaman konsep murid khususnya dalam topik Pelan dan Dongakan. Aplikasi ini dapat memberikan kemudahan dari segi visualisasi murid semasa sesi PdP maya dijalankan. Pembelajaran berpusatkan murid pada abad ke-21 merupakan antara kaedah yang terbaik kepada murid untuk memberikan idea dan mencari penyelesaian dalam masalah, mempengaruhi minat dan meningkatkan pencapaian murid dalam Matematik (Manhital & Maat, 2020). Sehubungan itu, guru hanya bertindak sebagai pemudah cara. Oleh demikian BBM yang bersesuaian dalam PdP berupaya melahirkan murid yang berdaya cipta malah mampu meleraikan permasalahan yang kompleks (Adam & Halim, 2019).





Kurikulum pendidikan sentiasa mengalami perubahan sesuai dengan peredaran zaman. Dari era revolusi 1.0 sehingga revolusi 4.0, perubahan demi perubahan berlaku untuk perkembangan ilmu dan perkembangan pesat teknologi dunia agar dapat bersaing di peringkat global. Jadi, kandungan isi pelajaran sentiasa dikemaskini oleh pihak Kementerian Pendidikan Malaysia agar menjadi pengajaran dan pembelajaran yang fleksibel serta dapat melahirkan murid yang mahir dan bijak IT, berintelek, kreatif dan kritis, berkemahiran dan mampu berdaya saing di peringkat global. Pendekatan pembelajaran baharu dan pemantapan kurikulum dengan meningkatkan gabungan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), kemudahan pengajaran yang praktikal dan efektif malah kandungan pelajaran yang relevan adalah bersesuaian dengan pendidikan abad ke-21. Pengurusan semula kandungan pedagogi serta pentaksiran di bawah pelaksanaan penjajaran kurikulum 2.0 dihasratkan bagi memenuhi keperluan khusus mata pelajaran yang digabungkan dengan elemen kandungan pengetahuan, kemahiran, dan nilai.

Kesimpulannya, penyediaan BBM yang bersesuaian dalam pelaksanaan PdP memberikan impak yang besar terhadap pemahaman murid dalam pembelajaran. Justeru, BBM yang diolah dengan menggabungkan teknologi dan aplikasi dijangka mampu memberikan kesan yang besar terhadap kefahaman murid dan melonjakkan pencapaian murid. Guru yang sentiasa bersedia dengan penggunaan BBM berasaskan teknologi dan aplikasi bukan sahaja membantu memudahkan pengajaran mereka bahkan dapat menambahkan minat dan kefahaman murid belajar. Persembahan penyampaian guru dalam PdP yang menarik dalam pengajaran terutama topik geometri iaitu Pelan dan Dongakan dengan berbantuan teknologi jelas membantu mereka. Ini disokong di dalam kajian Abdullah et al., (2020) iaitu kemudahan teknologi maklumat





dan komunikasi yang dimanfaatkan dan diterapkan dalam pembelajaran berasaskan perisian Matematik merupakan pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang terbaik dan berkesan. Mempersembahkan visual yang interaktif dalam objek tiga dimensi berupaya memberikan kefahaman yang lebih baik berbanding kaedah pengajaran biasa dan ini disokong oleh Yusoff dan Husin, (2020) “media berperanan untuk menimbulkan rangsangan keinginan murid untuk mengetahui sesuatu dan menjadikan pembelajaran lebih baik dan menarik”. BBM teknologi juga mampu membantu murid dalam mentafsir objek yang dilihat dan menterjemahkannya dalam bentuk lisan mahupun tulisan.

1.3 Pernyataan Masalah



1.3.1 Pencapaian Geometri dalam Matematik

Bidang Geometri merupakan salah satu domain kandungan bagi Matematik untuk *Trends in International Mathematics and Science Study*, (TIMSS) 2019. Di luar negara pemahaman murid diperluaskan tentang bentuk dan ukuran melalui pentaksiran semasa di Gred Empat iaitu yang berumur 10 tahun. Semasa murid berada di Gred Lapan iaitu yang berumur 14 tahun, mereka seharusnya dapat membuat analisis tentang sifat pelbagai angka dua dan tiga dimensi malah dapat menghitung perimeter, luas dan isipadu (Pendidikan, 2020). Bukan itu sahaja, mereka seharusnya dapat menyelesaikan masalah serta boleh memberikan penjelasan tentang hubungan geometri seperti kongruen, persamaan dan teorem Pythagoras.





Secara amnya, domain kandungan geometri untuk Gred Lapan hanya merangkumi satu bidang topik sahaja. Pembelajaran Gred Lapan merangkumi bentuk-bentuk geometri seperti bulatan, segi tiga tak sama kaki, segi tiga sama kaki, segi tiga sama sisi, segi tiga bersudut tepat, trapezium, segi empat selari, segi empat tepat, rombus dan segi empat lain. Poligon ialah melibatkan bentuk seperti pentagon, heksagon, heptagon, oktagon, nonagon dan dekaagon. Bentuk tiga dimensi pula seperti prisma, piramid, kon, silinder dan sfera telah digabungkan. Gambarajah satu dan dua dimensi dipersembahkan dalam satah *Cartesian*.

Pencapaian Malaysia dalam Matematik dilaporkan dalam Bab 2 Laporan Kebangsaan Kajian TIMSS 2019 yang mana keputusan pencapaian Malaysia dalam Matematik secara keseluruhannya dibandingkan dengan negara lain yang mengambil bahagian dalam TIMSS 2019. Laporan ini merangkumi perbandingan trend pencapaian Malaysia dalam Matematik, taburan pencapaian Malaysia dalam Matematik, perbandingan pencapaian mengikut domain kandungan dan kognitif Matematik serta trend pencapaian mengikut domain kandungan dan kognitif Matematik.

Keputusan pencapaian Matematik dalam TIMSS 2019 (Pendidikan, 2020) menunjukkan prestasi murid secara keseluruhannya mengalami penurunan yang tidak signifikan berbanding keputusan TIMSS 2015 iaitu dari purata skor 465 kepada 461. Dapatan TIMSS 2019 menunjukkan kewujudan jurang taburan pencapaian yang besar dalam kalangan murid terhadap mata pelajaran Matematik yang mana perlu diberi perhatian bagi mengenal pasti punca sebenar jurang tersebut berlaku. Langkah-langkah yang proaktif perlu dilaksanakan bagi merapatkan semula jurang yang ada walaupun





dapatan menunjukkan murid di Malaysia lebih ramai dapat menjawab dengan lebih baik item topik geometri.

1.3.2 Kesukaran Terhadap Bidang Geometri

Kemahiran menyelesaikan masalah dan pembelajaran tentang konsep geometri merupakan perkara penting dalam pendidikan Matematik. Menurut (Abdullah & Wei, 2017) murid yang telah mengenal pasti sesuatu bentuk geometri belum tentu telah menguasai ciri-ciri asas sesuatu bentuk. Murid mengalami kesukaran apabila berada di peringkat menengah kerana akan belajar konsep geometri yang lebih sukar jika sekiranya tidak mempunyai kefahaman yang mendalam antara perkaitan ciri-ciri geometri. Luneta (2014) mengakui bahawa secara umumnya pengetahuan murid dalam asas geometri adalah lemah. Murid mengalami kesukaran dalam menyelesaikan item ujian geometri disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurang penguasaan konsep geometri, tidak dapat mengaitkan konsep geometri dengan yang lain, tidak dapat menyelesaikan masalah menggunakan teknik pengiraan serta terbatas dalam melakukan visualisasi dan penaakulan Matematik (Retnawati et al., 2017). Terdapat juga kelemahan lain yang dihadapi oleh murid iaitu kemahiran visual ruang. Kemahiran visual ruang merangkumi keupayaan untuk membayangkan, menggambarkan dan menerangkan proses visual berlaku dalam fikiran. Kemahiran visual ruang dan tahap pemikiran geometri telah menyebabkan kesukaran dalam pembelajaran geometri (Wahab et al., 2016).



Ramai murid meminati tajuk Pelan dan Dongakan kerana melalui tajuk ini murid tidak perlu menghafal rumus untuk menjawab dan menyelesaikan soalan (Rahman, 2008). Murid yang mempunyai aras kognitif yang tinggi dan sederhana boleh membina jawapan dengan baik di atas kertas grid atau kertas kosong berdasarkan visual pada rajah yang diberi. Namun demikian bagi murid yang memiliki aras kognitif yang rendah akan menghadapi masalah untuk mendapatkan gambaran visual yang jelas dan tepat apabila rajah bongkah yang ditunjukkan mempunyai bentuk-bentuk yang sukar difahami, pandangan sisi yang kabur untuk dilihat atau diteliti, ditunjukkan dalam bentuk dua dimensi sahaja dan mereka gagal dalam membayangkan imej pada bahagian-bahagian bongkah yang terlindung (Rahman, 2008). Menurut Arslan dan Dazkir (2017) dari hasil kajian mereka menunjukkan bahawa murid kekurangan kemahiran dalam melukis teknikal dan membuat visualisasi mental dua dimensi dan tiga dimensi mempengaruhi mereka secara negatif dalam proses reka bentuk. Achdiyat dan Utomo (2018), mendapati bahawa terdapat pengaruh yang signifikan antara kecerdasan visual ruang dengan kemampuan numerik terhadap pencapaian Matematik. Kemahiran visual ruang merangkumi keupayaan untuk menggambarkan dan menerangkan proses visual yang berlaku dalam fikiran. Tahap kemampuan mental murid dalam putaran, pandangan dan potongan menunjukkan berada di tahap yang rendah serta pemikiran geometri murid berada pada tahap yang membimbangkan (Wahab et al., 2016).

Masalah kemahiran visual ruang bagi murid yang lemah dan tidak berupaya untuk membayangkan bongkah-bongkah yang bersambung akan menyulitkan keadaan mereka memahami konsep yang diajarkan (Rahman, 2008). Objek tiga dimensi yang dipaparkan dalam bentuk dua dimensi pada kertas soalan berbentuk paparan ortografik



dua dimensi yang menuntut murid membayangkan paparan objek tiga dimensi tersebut secara mental dengan melakukan putaran, *view*, mentransformasi dan memotong objek mengikut kehendak soalan (Wahab, 2019). Justeru, dalam keadaan ketika ini yang menuntut guru dan murid belajar dalam talian bakal mengeruhkan lagi keadaan. Akhirnya, hasil pembelajaran yang ditetapkan oleh guru tidak mencapai hasil 100%. Kaedah tradisional yang berpusatkan guru adalah kurang sesuai seperti merujuk kepada buku teks dan memberikan murid menonton video pengajaran yang dikongsikan daripada pelantar seperti *Youtube*. Guru memerlukan sesuatu alat ataupun bahan yang membolehkan murid membuat penerokaan sendiri dan mengalaminya. Justeru pembangunan aplikasi PELDO.T3 bertujuan untuk memberikan ruang dan penerokaan kepada murid dalam memahami konsep Pelan dan Dongakan yang dipelajari.

1.3.3 Mengatasi Kesukaran Terhadap Pembelajaran Geometri

Dalam usaha untuk melahirkan murid yang berbudaya sains dan teknologi, kepelbagaian strategi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) diamalkan oleh guru perlu mempunyai kesan yang besar terhadap kefahaman dan penguasaan murid dalam Matematik (Maswar, 2019). Kepelbagaian strategi pengajaran berkesan perlu diaplikasikan oleh guru untuk menyokong matlamat KSSM Semakan (Kurikulum, 2016), iaitu melahirkan insan yang mempunyai pemikiran kritis, kreatif dan inovatif, agar sistem pendidikan negara mampu melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi, jasmani dan sosial.



Lantaran itu, dengan situasi pandemik Covid-19 menguatkan lagi bahawa keperluan untuk mempelbagaikan strategi pengajaran dengan menggunakan pelbagai medium adalah penting bagi meningkatkan penguasaan murid dalam Matematik. Menurut Lesseig et al., (2016) kepelbagaian strategi digunakan oleh guru dalam usaha mencapai matlamat yang disasarkan pada mata pelajaran Matematik terutama untuk meningkatkan kefahaman murid bagi memastikan pencapaian dan prestasi mereka pada tahap yang memuaskan. Antara strategi pengajaran yang boleh digunakan dalam situasi ini salah satunya adalah pembelajaran teradun yang merupakan proses pembelajaran yang bebas dan berterusan sepanjang hayat, lebih berkesan, menarik dan menyeronokkan (Darma et al., 2020).

Menurut Seliaman dan Dollah, (2018) pengajaran kontekstual iaitu perkaitan Matematik dalam situasi sebenar dan kehidupan seharian memberikan kesan terhadap PdP guru dan murid lebih bermakna dan efektif. Hasil kajian Arihasnida et al. (2018) membuktikan pencapaian murid dalam mata pelajaran Matematik dapat ditingkatkan dengan lebih berkesan melalui penggunaan kaedah melukis gambar rajah dalam penyelesaian masalah. Selain itu, penggunaan perisian teknologi maklumat melalui aplikasi dalam telefon pintar dapat merangsang motivasi murid belajar secara sendiri kerana mudah digunakan, mempunyai ciri-ciri yang menarik, fleksibel malah murid dapat belajar di mana-mana sahaja pada bila-bila masa (Norlaila et al., 2020). Penggunaan perisian teknologi maklumat melalui aplikasi dalam telefon pintar adalah sangat relevan pada masa kini dan disokong oleh Razali dan Khalid (2021) menyatakan bahawa ciri-ciri telefon pintar yang fleksibel, mesra pengguna, bersaiz kecil serta keupayaan teknologi yang pelbagai dalam mendapatkan maklumat menjadikan ianya satu keperluan pada masa kini. Telefon pintar bukan sahaja berfungsi sebagai alat





komunikasi malah memberi manfaat dalam bidang pendidikan dengan pelbagai aplikasi menarik yang ditawarkan (Khalid et al., 2017).

Menurut Al-Barashdi et al. (2015) kemudahan bagi mendapatkan maklumat pada bila-bila masa dan di mana sahaja dengan menggunakan peranti mudah alih telefon pintar yang canggih dan dinamik menjadikan ianya berfungsi dalam melakukan pelbagai aktiviti. Ini adalah kerana, dengan aplikasi dalam telefon pintar telah terbukti dapat membantu dalam meningkatkan kefahaman dan penguasaan murid semasa belajar. Dalam kajian Khalid et al. (2017) menunjukkan persepsi murid berkenaan penggunaan telefon pintar dalam PdP yang merupakan salah satu strategi pengajaran yang dapat meningkatkan kefahaman dan pembelajaran murid. Penggunaan strategi pengajaran ini dapat memberikan kesan yang berbeza kepada pemahaman murid terutamanya dalam Matematik.



Menurut Razali dan Khalid (2021) penglibatan murid berdasarkan aktiviti yang berorientasikan pengetahuan dapat dirangsang menggunakan aplikasi mudah alih malah ia turut dapat merangsang motivasi murid untuk belajar secara sendiri kerana telefon pintar mudah digunakan dan mempunyai ciri-ciri yang menarik. Justeru, kajian dalam pembangunan aplikasi telefon pintar untuk pengajaran Matematik penting supaya dapat membantu guru mempelbagaikan strategi dalam membantu guru mengatur strategi pengajaran yang berkesan.

Selain daripada strategi pengajaran yang perlu dirancang oleh guru mengikut situasi semasa, keperluan mengikuti perkembangan semasa dalam bidang pendidikan di Malaysia perlu seiring. Terdapat beberapa perkembangan bidang pendidikan di





Malaysia antaranya adalah amalan PdP dalam kelas perlu diubah daripada kaedah konvensional kepada kaedah PdP yang lebih kreatif dan dinamik (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Pelaksanaan PdP mengikut standard kualiti yang ditetapkan dalam Standard Kualiti Pendidikan Malaysia merupakan tuntutan kepada guru dalam transformasi pendidikan terkini (Alwayi & Embong, 2018). Perkembangan ini menuntut guru berubah kepada sesi pengajaran, pembelajaran dan pemudahcaraan yang berpusatkan murid berbanding amalan kaedah konvensional sebelumnya. Seterusnya perkembangan dalam penyampaian proses PdP yang memberi penekanan terhadap penggunaan teknologi maklumat dan transformasi. Penekanan yang ditetapkan adalah seiring dengan pendidikan abad ke-21 melalui transformasi sistem pendidikan di mana teknologi maklumat dimanfaatkan bagi meningkatkan kualiti pengajaran di Malaysia.



Zulkifli et al. (2020) menyatakan keupayaan guru dalam menggunakan teknologi maklumat semasa sesi PdP menjadikan mereka lebih efisien iaitu dengan menerapkan kaedah pengajaran yang bersesuaian dan dipertingkatkan agar dapat memberikan kesan yang positif kepada murid, mewujudkan pemikiran kritis dan kreatif, suasana pembelajaran yang menyeronokkan malah menggalakkan murid menguasai ilmu dengan penghayatan yang sempurna. Peningkatan logik penyelesaian masalah Matematik dalam pembelajaran Matematik dibantu dengan penggunaan aplikasi mudah alih yang dapat memberikan motivasi kepada murid dalam sesi pembelajaran (Vidermanova & Vallo, 2015). Selain itu, murid dapat meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan prestasi pembelajaran mereka secara tidak formal melalui teknologi komunikasi berpanduan teknologi pembelajaran menggunakan peranti mudah alih yang dilihat mempunyai potensi yang besar (Camilleri & Camilleri, 2017).





Tambahan lagi, proses PdP murid menjadi lebih fleksibel dan efektif sekiranya aplikasi pembelajaran mudah alih dalam mata pelajaran Matematik digunakan sebagai alat aplikasi dalam pembelajaran, tambahan ia merupakan salah satu strategi pengajaran untuk perkembangan kemahiran dan metakognisi dalam penyelesaian masalah Matematik (Razali & Khalid, 2021). Maka, kajian dalam pembangunan aplikasi telefon pintar dalam aktiviti penyelesaian masalah Matematik sangat relevan dilaksanakan.

Guru perlu menggunakan kemajuan teknologi dalam PdP melalui pendekatan strategi mengintegrasikan pengajaran yang berbantuan teknologi. “Guru yang berkesan akan memaksimumkan potensi dan keupayaan teknologi agar murid dapat membentuk kefahaman serta meningkatkan minat dan profisiensi mereka dalam Matematik. Guru perlu membudayakan penggunaan teknologi khususnya kalkulator saintifik, kalkulator grafik, perisian komputer seperti Geometer’s Sketchpad, Geogebra, hamparan elektronik, pembelajaran internet dan lain-lain perisian” (Kurikulum, 2017). Keperluan guru dalam mengolah pengajaran menggunakan BBM berbantuan teknologi perlu dititikberatkan. Pengajaran menggunakan BBM berteknologi memudahkan guru dalam bilik darjah terutama pembelajaran dalam talian.

Berdasarkan tinjauan literatur yang telah dibuat oleh pengkaji, terdapat beberapa kajian lepas berkenaan pembangunan BBM sedia ada yang digunakan dalam PdP bagi topik Pelan dan Dongakan. BBM sedia ada yang dibangunkan adalah seperti dalam Jadual 1.1.





Jadual 1.1

BBM yang dibangunkan dalam kajian lampau bagi topik Pelan dan Dongakan

Bil	BBM Sedia Ada	Tahun	Bahan
1.	Koswer Simulasi Multimedia Kajian ini memberikan kesimpulan bahawa animasi 3D pada tahap sederhana realistik (mod 3DM) tidak memberikan kelebihan dalam memudahkan PdP berbanding mod persembahan 3DS walaupun 3DM menyediakan visual yang relevan dalam bentuk padat dan jelas	2008	Perisian komputer
2.	Sketchup Make Kajian ini menekankan terhadap cara-cara guru membina bahan pembelajaran bagi mengintegrasikan perisian Sketchup Make dalam topik Pelan dan Dongakan. Ia dibina sebagai bahan pembelajaran Geometri tiga dimensi yang digunakan dalam kelas Matematik terutama pembelajaran Geometri	2015	Perisian komputer
3.	Koswer Multimedia Animasi Visual Dapatan kajian ini menggambarkan penggunaan Koswer Multimedia Animasi Visual membantu meningkatkan pencapaian Matematik di bilik darjah terutama yang tidak melibatkan pengiraan	2015	Perisian komputer

(bersambung)



Jadual 1.1 (bersambung)

Bil	BBM Sedia Ada	Tahun	Bahan
4.	Projektor Ortogon	2018	Bukan
	Kajian ini mendapati pelajar yang terlibat dalam PdPC menggunakan Projektor Ortogon (PO) menunjukkan pencapaian lebih tinggi dalam topik Pelan dan Dongakan berbanding pelajar kumpulan kawalan. Implikasi kajian ini ialah penggunaan bahan manipulatif dalam PdPC dapat membantu meningkatkan kefahaman murid di samping pencapaian pelajar dalam topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 5.		Perisian komputer



Berdasarkan Jadual 1.1, pengkaji menyimpulkan bahawa BBM sedia ada yang dibangunkan dalam kajian lepas kebanyakannya menggunakan perisian komputer yang dibawa di bilik darjah atau di makmal komputer. Pembinaan BBM yang menggunakan telefon pintar sebagai medium perantara dalam sesi PdP belum ada ditonjolkan khususnya dalam topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3. Justeru, pembangunan aplikasi telefon pintar ini diharapkan dapat membantu guru menyampaikan pengajaran yang terbaik malah berkeupayaan membantu murid memberikan kefahaman yang jelas khususnya dalam topik Pelan dan Dongakan.

Oleh itu, topik Pelan dan Dongakan, Matematik Tingkatan 3 boleh diketengahkan dalam pembangunan aplikasi telefon pintar dalam usaha membantu guru melaksanakan strategi pengajaran yang berkesan, olahan grafik dan fungsi yang





menarik serta mempunyai kelebihan bagi mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan. Sesuai dengan pernyataan oleh Rahman, (2018) bahan manipulatif yang digunakan dalam PdP dapat membantu meningkatkan kefahaman murid dan pencapaian mereka dalam topik Pelan dan Dongakan. Kegunaan alat peranti yang canggih seperti telefon pintar merupakan satu keperluan dan salah satu alat yang berfungsi dalam sesi PdP masa kini bersesuaian dengan situasi semasa iaitu penularan wabak Covid-19 yang membahayakan dan mengancam nyawa sesiapa sahaja yang dijangkiti. Penggunaan alat peranti pembelajaran di rumah dapat mengelakkan murid berisiko daripada dijangkiti. Lantaran itu, sesi PdP secara maya diwujudkan yang merupakan inisiatif pihak Kementerian Pendidikan Malaysia bagi meneruskan sesi persekolahan dalam talian dengan hasrat PdP tetap dapat diteruskan. Situasi ini memerlukan guru dan murid berada dalam sesi PdP dalam talian. Sudah pastinya keperluan alat peranti yang bersesuaian diperlukan dalam PdP yang dilaksanakan.



1.3.4 Tujuan Pembangunan Aplikasi PELDO.T3

Pengkaji melihat kepentingan dalam memberi kefahaman kepada murid dalam pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Guru-guru sentiasa komited dalam melaksanakan tugas mereka membimbing murid untuk memahami konsep yang dipelajari. Penggunaan BBM dalam PdP mempunyai peranan yang penting dalam mencapai objektif guru bagi sesuatu mata pelajaran malah dapat menarik minat murid belajar dan prestasi mereka dapat dipertingkatkan (Abd Samad et al., 2019). Namun sebaliknya, pengajaran guru dengan tidak menggunakan bahan bantu mengajar bakal memberikan impak besar kepada murid untuk memahami sesuatu topik yang diajarkan





kerana sifat murid dan kecerdasan mereka adalah berlainan (Mustaffa et al., 2021). Keupayaan mereka mentafsir sesuatu topik yang diajarkan oleh guru adalah tidak sama. Begitu juga dengan kefahaman mereka dalam pelajaran. Oleh itu, adalah wajar seorang guru menyediakan atau menggunakan bahan bantu mengajar yang sedia ada untuk membantu murid memahami apa yang diajarkan kepada mereka.

Pengkaji sedar dengan permasalahan yang sering timbul dikalangan murid dalam mempelajari dan memahami konsep Matematik di sekolah. Oleh itu, pengkaji cuba membangunkan aplikasi PELDO.T3 ini dengan tujuan untuk membantu memudahkan tugas guru ketika mengajar topik Pelan dan Dongakan di bilik darjah. Di samping itu, mudah kepada guru dan mudah juga kepada murid untuk memahami konsep Pelan dan Dongakan terutama kepada murid yang lemah dalam berimajinasi.

Murid yang lemah dalam berimajinasi dan tidak dapat membayangkan visualisasi bentuk geometri menghadapi kesukaran menyelesaikan masalah menjawab soalan yang melibatkan ruang geometri (Siswanto & Kusumah, 2017). Aplikasi ini dibangunkan bersesuaian dengan peredaran zaman yang kian menuju ke arah revolusi industri 4.0. Menggunakan teori pembelajaran konstruktivisme Vygotsky, murid belajar sambil bermain, membuat penerokaan bentuk-bentuk 3D geometri dalam topik Pelan dan Dongakan seterusnya memahami kehendak dan konsep pelajaran dalam topik Pelan dan Dongakan.

Pengkaji sangat berharap sekiranya aplikasi PELDO.T3 ini dapat diketengahkan dan dapat digunakan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran murid di sekolah. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan sebaiknya oleh guru-guru Matematik dan digunakan untuk membantu guru dan murid-murid di sekolah. Selain dari itu penggunaan aplikasi



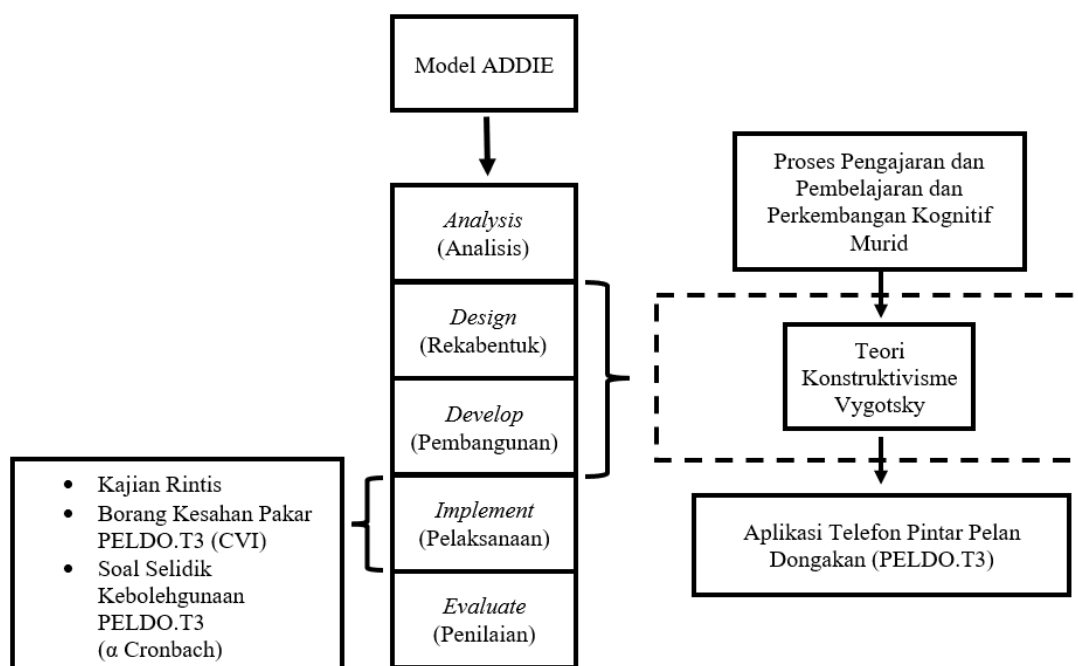


ini sangat mudah dan digunakan dalam telefon pintar yang sememangnya pada hari ini semua orang memilikinya dan di bawa ke mana sahaja mereka pergi dan tidak ketinggalan juga guru di sekolah. Untuk digunakan di sekolah, guru boleh memaklumkan awal kepada murid untuk membawa telefon pintar ke sekolah bagi tujuan pembelajaran topik Pelan dan Dongakan dan ianya tidak menjadi kesalahan kepada murid kerana menggunakannya untuk tujuan yang betul.

Kesimpulannya, guru perlu sentiasa proaktif dalam mencari kaedah dan teknik yang berkesan untuk meningkatkan kefahaman pelajar dalam tajuk Pelan dan Dongakan. Penguasaan asas geometri di kalangan pelajar terutama untuk menguasai tajuk Pelan dan Dongakan perlulah diatasi sebaiknya. Guru memainkan peranan yang penting untuk mencari serta menggunakan teknik dan strategi pengajaran yang sesuai dalam meningkatkan pengetahuan konsep pelajar. Justeru, kajian berupa penggunaan aplikasi dalam telefon pintar yang dapat membantu guru meningkatkan penguasaan konsep dan kemahiran murid dalam tajuk Pelan dan Dongakan perlu dibangunkan. Ia juga diharapkan dapat membantu murid dalam memantapkan kemahiran visualisasi mereka sekaligus memberikan kefahaman dalam tajuk Pelan dan Dongakan.



1.4 Kerangka Konseptual Kajian



Rajah 1.1. Kerangka konseptual kajian.

Rajah 1.1 merupakan kerangka konseptual kajian. Rajah ini menerangkan proses pembangunan aplikasi telefon pintar bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 berdasarkan reka bentuk kajian pembangunan (DRD). Reka bentuk kajian pembangunan yang digunakan adalah berfokus kepada pembangunan aplikasi yang menggunakan model reka bentuk instruksional seperti ADDIE. Berdasarkan kerangka konseptual kajian ini, setiap item adalah saling berkait dan menjurus kepada dapatan kebolehgunaan aplikasi telefon pintar pelan dongakan yang dibangunkan. Fokus diberikan kepada fasa mengaplikasikan model reka bentuk ADDIE iaitu dilihat lebih bersesuaian untuk pembinaan Aplikasi Telefon Pintar Pelan dan Dongakan PELDO.T3. Model reka bentuk ADDIE telah diperkenalkan oleh (Rossett, 1987). Ia merupakan reka bentuk yang berfungsi sebagai garis panduan ke arah pembinaan perisian dan bahan



PdP berdasarkan keperluan. Justeru, model ini direka bentuk bagi membantu guru dalam proses mengajar dan menjadi salah satu bahan pengajaran agar lebih efektif dan efisien. Terdapat lima fasa dalam model ADDIE. Fasa tersebut ialah Analisis (*Analysis*), Reka bentuk (*Design*), Pembangunan (*Development*), Pelaksanaan (*Implementation*), dan Penilaian (*Evaluation*). Melalui kajian ini, pengkaji menggunakan kesemua fasa yang terdapat dalam model ADDIE.

Pengkaji menerapkan teori pembelajaran konstruktivisme melalui aplikasi yang dibina dalam kajian ini. Teori yang dipelopori oleh Vygotsky ini membawa maksud pembinaan pengetahuan iaitu melihat murid sebagai pembina pengetahuan dan bukannya sebagai penerima pengetahuan. Melalui pengetahuan sedia ada murid, pengetahuan dibina sendiri secara aktif. “Murid akan menyesuaikan sebarang maklumat baru dengan pengetahuan sedia ada mereka untuk membentuk pengetahuan baru dalam mindanya dengan bantuan interaksi sosial bersama rakan dan gurunya” (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Konstruktivisme adalah tidak lebih daripada satu komitmen terhadap pandangan bahawa manusia membina pengetahuan sendiri. Ini bermakna sesuatu pengetahuan yang dipunyai oleh seseorang individu adalah hasil daripada aktiviti yang dilakukan oleh individu tersebut, dan bukan suatu maklumat atau pengajaran yang diterima secara pasif dari luar (Zainuddin & Suardi, 2008). Guru hanya bertindak sebagai fasilitator kepada muridnya. Melalui reka bentuk teknologi maklumat dan selari dengan pendidikan abad ke-21, pembangunan PELDO.T3 adalah relevan dan dapat memupuk pengetahuan baharu dalam minda murid malah secara tidak langsungnya dapat meningkatkan kefahaman konsep dalam topik Pelan dan Dongakan yang dipelajari.





1.5 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan dan menentukan tahap kebolehgunaan aplikasi telefon pintar bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3. Kajian ini adalah diharapkan dapat membantu dalam mencadangkan strategi pengajaran pada guru seterusnya memberikan kefahaman konsep kepada murid di dalam topik Pelan dan Dongakan. Selain dari itu, aplikasi telefon pintar yang dibina bersifat fleksibel dan bakal memberikan kemudahan kepada guru dalam proses PdP, memberikan penerangan konsep, memberikan ruang kepada murid untuk menaakul dan meneroka sendiri konsep yang dipelajari dalam topik Pelan dan Dongakan. Aplikasi telefon pintar yang dibina mesra pengguna kerana ia mudah digunakan dan murid dapat meningkatkan kefahaman dalam pembelajaran dan membantu memberikan kemahiran visual yang baik.



1.6 Objektif Kajian

Objektif kajian penyelidik dalam melaksanakan kajian ini adalah untuk:

- i) Membangunkan aplikasi telefon pintar PELDO.T3 bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 mempunyai kesahan yang memuaskan.
- ii) Menentukan tahap kebolehgunaan aplikasi telefon pintar PELDO.T3 bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 daripada perspektif guru pelatih Matematik.



1.7 Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif kajian yang dinyatakan, kajian ini menjawab soalan-soalan seperti berikut:

- i) Adakah aplikasi telefon pintar PELDO.T3 bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 mempunyai kesahan yang memuaskan?
- ii) Apakah tahap kebolegunaan aplikasi telefon pintar PELDO.T3 bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 daripada perspektif guru pelatih Matematik?

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini dijalankan adalah untuk memberikan satu inisiatif baharu kepada guru dan murid terutama membantu kefahaman murid dalam pembelajaran Matematik bagi topik Pelan dan Dongakan. Membangunkan aplikasi telefon pintar bagi topik ini merupakan cetusan idea dan satu inovasi bagi membantu memudahkan penyampaian konsep pembelajaran berkaitan tajuk ini kepada murid. Di samping itu aplikasi ini turut memperkembangkan tahap pemikiran murid dan membentuk satu ilmu yang bermakna dan kekal dalam minda mereka. Aplikasi ini akan memberikan satu strategi dan pengalaman yang baharu kepada guru dan murid dalam aktiviti PdP khususnya bagi topik Pelan dan Dongakan. Adalah diharapkan ianya dapat dimanfaatkan sebaiknya terutama murid khususnya, guru dan bakal guru Matematik.



1.8.1 Guru

Penggunaan telefon pintar merupakan satu keperluan dalam kehidupan manusia sehari-hari. Bukan sahaja digunakan untuk berkomunikasi dan berbual bicara sebagaimana fungsinya sebuah telefon namun kemudahan dan fungsinya yang semakin meluas dalam pelbagai kegunaan yang dapat membantu manusia dalam kerja seharian. Penggunaannya tidak terhad kepada orang dewasa sahaja, bahkan remaja, anak-anak turut menggunakan telefon pintar ini sesuai dengan aktiviti mereka dalam kehidupan seharian. Nyata kegunaan dan fungsinya yang meluas dan sentiasa dikemaskini sesuai dengan keperluan pengguna. Pelbagai aplikasi yang menarik, menyeronokkan dapat dimuat turun dari pelantar '*Google Play store*'. Justeru, pengkaji mengambil peluang ini bagi membangunkan satu aplikasi yang dapat digunakan oleh guru dan murid dalam proses PdP terutama dalam mata pelajaran Matematik bagi topik Pelan dan Dongakan. Bersesuaian dengan situasi pada ketika ini iaitu murid dan guru hanya berinteraksi secara maya lantaran sekolah ditutup akibat penularan pandemik Covid-19 yang sangat mengancam nyawa manusia dan merbahaya. Aplikasi ini dapat memberikan kemudahan kepada guru. Impaknya ialah memudahkan guru untuk menyampaikan pengajaran terutama dalam topik Pelan dan Dongakan ini. Guru lebih mudah untuk memberikan kefahaman kepada murid khususnya di dalam topik Pelan dan Dongakan. Penggunaan aplikasi yang dibangunkan ini adalah diharapkan dan dijangka dapat mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan oleh guru di samping memberikan pengajaran yang berkesan, bermakna dan menyeronokkan murid. Aplikasi ini turut memberikan satu pengalaman dan penerokaan yang baharu kepada bakal guru Matematik kelak.





1.8.2 Murid

Penggunaan aplikasi ini dengan menggunakan telefon pintar adalah sangat relevan pada ketika ini. Bersesuaian dengan kajian yang dijalankan oleh penyelidik bagi membangunkan aplikasi telefon pintar dalam topik Pelan dan Dongakan. Ianya seiring dengan keperluan dan tuntutan semasa sistem pendidikan di Malaysia yang mana menekankan PdP dalam pembelajaran murid di sekolah. Penggunaan aplikasi boleh menarik minat murid melalui aktiviti yang mencabar, menyeronokkan dan bermakna dan ia merangkumi penggabungan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), meningkatkan penggunaan kemudahan pengajaran yang praktikal dan efektif serta menjadikan kandungannya relevan dengan kehidupan seharian murid. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kefahaman dalam diri murid setelah mempelajari topik Pelan dan Dongakan. Penerokaan sendiri pembelajaran dan sekaligus menjadikan pembelajaran yang berkesan, bermakna dan menyeronokkan.

1.8.3 Pihak Sekolah

Belajar sesuatu topik yang baharu dalam mata pelajaran Matematik dengan menggunakan aplikasi dalam telefon pintar pasti akan memberikan suatu pengalaman yang berharga dan menyeronokkan kepada murid. Teori Konstruktivisme Vygotsky menyatakan bahawa bermain membantu perkembangan bahasa dan pemikiran murid. Struktur otak membentuk melalui penggunaan simbol dan alat. Semasa murid bermain, mereka bebas dalam meluahkan tekanan menghadapi dunia sebenar. Penggunaan BBM yang berteknologi sesuai dengan situasi semasa kini dapat membantu



memperkembangkan lagi tahap pemikiran murid dalam suasana pembelajaran malah interaksi sosial dalam talian dapat memberikan keupayaan kepada murid untuk belajar secara sendiri. Justeru, pihak sekolah khususnya kepada pihak pengurusan dapat memainkan peranan sewajarnya dan memberikan sokongan yang menggalakkan kepada guru bahkan murid dalam aktiviti PdP dengan menggunakan aplikasi seperti ini. Oleh yang demikian, berdasarkan kajian yang akan dijalankan, diharapkan agar aplikasi dalam telefon pintar ini dapat membantu murid bagi meningkatkan prestasi Matematik terutama dalam topik ini, memberikan kemudahan kepada guru dalam menyampaikan pengajaran sekaligus memberikan impak yang baik terhadap pihak sekolah.

1.9 Batasan Kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk membangunkan dan menilai kebolegunaan aplikasi telefon pintar PELDO.T3 untuk PdP topik Pelan dan Dongakan Matematik Tingkatan 3. Kajian ini terbatas kepada mahasiswa Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak. Populasi sasaran adalah terdiri daripada pelajar Matematik daripada program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik dengan Kepujian (AT14) dan (AT48) iaitu seramai 159 orang iaitu dari ambilan semester 1 dan semester 2 sesi 2019/2020. Sampel merupakan pelajar dari kursus yang sama dipilih menggunakan persampelan kesenangan. Topik juga dibataskan hanya untuk Tingkatan 3 iaitu dalam topik Pelan dan Dongakan melalui penerapan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam pengajaran guru. Elemen yang diterapkan seharusnya dijadikan panduan kepada guru bagi memastikan murid sentiasa mendapat pengetahuan dan perkembangan terkini. Seterusnya penerapan kemahiran yang diterapkan ialah guru menyediakan pengajaran



kepada murid melalui aktiviti, projek atau tugas. Guru dapat membuat penilaian terhadap kecekapan dan kompetensi murid untuk meneroka, menyelesaikan masalah, mereka bentuk dalam menghasilkan produk. Penerapan kemahiran dalam kajian ini lebih bertumpu kepada kemahiran proses iaitu murid mempelajari dan mengaplikasikan pengetahuan dalam penyelesaian masalah. Elemen nilai dan etika yang baik turut diterapkan ke dalam kajian ini dengan harapan agar murid mempunyai akhlak yang baik dan berkeperibadian yang tinggi. Bukan sahaja pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari malah ditekankan juga nilai seperti berani mencuba sesuatu yang baharu, yakin pada diri sendiri, tabah, berfikiran terbuka malah inovatif.

1.10 Definisi Operasional



1.10.1 Aplikasi PELDO.T3

Di dalam kajian ini, perkataan PELDO.T3 merujuk kepada akronim (Pelan Dongakan Tingkatan 3). Aplikasi yang dibangunkan ini mengandungi bentuk-bentuk tiga dimensi yang boleh diterokai oleh murid bagi melihat setiap bahagian atau sisi bentuk tiga dimensi tersebut melalui kad soalan bergambar yang diimbis melalui aplikasi dari telefon pintar. Kebolegunaan PELDO.T3 ini membolehkan murid meneroka sendiri topik Pelan dan Dongakan dan melihat sendiri unjuran sekaligus memberikan kefahaman kepada mereka tentang konsep Pelan dan Dongakan.





1.10.2 Realiti Terimbuh (AR)

Menurut (More, 2021) Realiti Terimbuh (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan imej yang dijana komputer pada skrin dengan objek atau pemandangan sebenar yang sedang dilihat. Di dalam kajian ini AR adalah merujuk kepada gabungan antara dunia nyata dan maya. Subjek sebenar yang diambil menggunakan kamera dan video yang mana teknologi itu akan ditambah (*augmented*) dengan lapisan tambahan maklumat digital supaya imej subjek sebenar menjadi nyata.

1.10.3 Unjuran Ortogon

Di dalam kajian ini, Unjuran Ortogon merujuk kepada imej yang terbentuk dari suatu objek pada satah apabila garis tegak terhasil dari objek dan bersilang dengan satah dan melibatkan pandangan dari pelbagai arah bagi satah mencancang dan mengufuk (Kurikulum, 2017). Permukaan yang terlihat pada satah (bahagian sisi hadapan, kiri dan kanan serta dari atas) adalah unjuran yang dibiaskan dari satah mengufuk atau mencancang objek. Bentuk unjuran adalah sama dengan objek asal tiga dimensi yang dilihat dari garis tegak ke permukaan objek dari mana-mana sisi yang ditentukan. Dalam topik Pelan dan Dongakan ini, istilah unjuran ortogon merujuk kepada imej Pelan dan Dongakan yang terbentuk. Pada bahagian ini, guru perlu menyampaikan pengajaran kepada murid dengan memberikan kefahaman untuk melukis unjuran dan dapat membanding bezakan antara objek dan unjuran ortogon yang sepadan.





1.10.4 Pelan dan Dongakan

Pelan ialah unjuran ortogon yang dilihat dari permukaan atas objek. Pelan yang terbentuk mestilah sama dengan rupa asal objek yang dilihat dari permukaan atas manakala dongakan ialah satah mencancang yang dilihat dari pandangan sisi atau pandangan hadapan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2018). Di dalam kajian ini, Pelan dan Dongakan adalah merujuk kepada lukisan pelan suatu objek mengikut skala yang ditetapkan. Bahan konkrit dan alat teknologi seperti perisian dinamik perlu digunakan untuk membina kefahaman murid. Melukis pelan dan dongakan ini juga melibatkan penegasan kepada garis seperti garis padu tebal, garis sempang dan garis padu halus. Melalui kajian ini, pembinaan aplikasi ini membantu guru memudahkan pengajaran dalam memberikan kefahaman kepada murid dalam konsep memahami bentuk dan objek tiga dimensi yang boleh diputar, dilihat dan dikenal pasti sebelum diterjemahkan ke dalam format lukisan pelan dan dongakan.

1.10.5 Kerja Projek

Berdasarkan DSKP Matematik Tingkatan 3, murid perlu membuat kerja projek sebagai tugas kepada mereka. Di dalam kajian ini kerja projek adalah merujuk kepada pembinaan model bangunan dan perabot, pengiraan kos, luas dan isipadu serta membentangkan hasil projek mereka. Melalui aplikasi ini, terdapat kerja projek yang disediakan kepada murid sebagai tugas yang perlu mereka jalankan. Kerja projek pembinaan *3D Object Pop-up Book* disediakan di dalam aplikasi ini. Arahan dan video tutorial (penghasilan *Pop-up Book*) juga disediakan bagi memudahkan guru. Kerja





projek ini dilaksanakan dengan melihat kestabilan dalam pembinaan, mereka bentuk model dan pengiraan kos, luas dan isipadu model tersebut.

1.11 Rumusan

Bab ini menerangkan dengan lebih lanjut mengenai latar belakang masalah, pernyataan masalah, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian, dan definisi operasi. Selain dari itu, ia memberikan kefahaman yang lebih lanjut penjelasan tentang definisi istilah dan kerangka konseptual kajian. Melalui penjelasan yang dinyatakan dalam Bab 1 ini diharapkan akan memberi penjelasan tentang tujuan dan objektif kajian yang ingin dicapai oleh pengkaji. Pengkaji telah menetapkan dua objektif kajian iaitu membangunkan aplikasi telefon pintar bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 mempunyai kesahan yang memuaskan dan menentukan tahap kebolegunaan aplikasi telefon pintar bagi topik Pelan dan Dongakan Tingkatan 3 daripada perspektif guru pelatih Matematik. Ini bertujuan bagi membantu guru di dalam penyampaian pengajaran bagi topik Pelan dan Dongakan sekaligus memberikan kefahaman kepada murid mempelajari tajuk ini. Pengkaji berhasrat, kajian ini dapat memberikan inisiatif yang baharu kepada guru dan murid terutamanya membantu kefahaman dalam pembelajaran Matematik bagi topik Pelan dan Dongakan. Selain dari itu adalah diharapkan aplikasi ini memudahkan guru menyampaikan konsep pembelajaran berkaitan tajuk ini kepada murid dengan berbantuan teknologi.

