



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN KEBOLEHLAKSANAAN KOSWER LinProT DALAM KURSUS KAEDAH PENGOPTIMUMAN

FATIN NOR HANANI BINTI HARUN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

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

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2020



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



**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 Kebolehlaksanaan Koswer LinProT
dalam Kursus Kaedah Pengoptimuman

No. Matrik / *Matric's No.*: M20151000751

Saya / I : Fatin Nor Hanani binti Harun

(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*

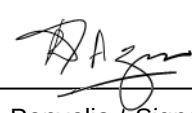
☐ **TERHAD/RESTRICTED**

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**

PROF. WADYA DR. RAJA NOOR FARAH AZURA
BINTI RAJA WAHAB SHAH
DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS,
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS,
35900 TANJONG MALIM, PERAK


(Tandatangan Pelajar/ Signature)


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

Tarikh: 12 November 2020

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.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan koswer pembelajaran, LinProT bagi kursus Kaedah Pengoptimuman (KP) sebagai bahan bantu belajar dan menilai kebolehlaksanaannya terhadap pelajar. Kaedah yang digunakan ialah reka bentuk produk dan pembangunan menggunakan model ADDIE. Koswer LinProT yang dibangunkan merangkumi pakej elemen multimedia; gambar yang diimbas menggunakan aplikasi *QR Code* dan penggunaan aplikasi *Augmented Reality* dalam video-video tutorial berkaitan dengan KP. Koswer LinProT diuji kebolehlaksanaannya melalui instrumen soal selidik terhadap 65 orang pelajar yang dipilih secara rawak daripada sebuah universiti awam. Data soal selidik telah dianalisis menggunakan perisian SPSS 20.0. Analisis kajian menunjukkan responden bersetuju ($M=3.56$; $SP=0.556$) bahawa koswer LinProT dapat menarik minat pengguna. Responden turut bersetuju ($M=3.59$; $SP=0.528$) kerelevanan isi kandungan yang terdapat dalam koswer LinProT. Dari aspek objektif pelajaran kursus KP, responden bersetuju ($M=3.55$; $SP=0.516$) kebolehcapaian objektif pelajaran dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dengan menggunakan koswer ini. Selain itu, responden turut bersetuju kebolehlaksanaan koswer dalam proses PdP ($M=3.58$; $SP=0.513$). Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa semua aspek kebolehlaksanaan yang ditekankan berada pada tahap yang baik. Dapatan kajian berdasarkan aspek pendekatan Pembelajaran Terarah Kendiri (PTK) pula mendapati responden mempunyai tahap persetujuan yang tinggi ($M=3.53$; $SP=0.580$). Kesimpulannya ialah penggunaan koswer LinProT yang berasaskan PTK dalam kursus KP dipersetujui dan diterima baik oleh pelajar. Implikasinya, penggunaan LinProT dapat menghasilkan suasana pembelajaran yang dinamik serta meningkatkan minat pelajar dalam kursus KP.





THE DEVELOPMENT AND FEASIBILITY OF LinProT COURSEWARE IN OPTIMIZATION METHODS COURSE

ABSTRACT

This study aims to develop a courseware, LinProT for Optimization Methods course (OM) as a learning tool and assess its feasibility for students. The method used is product design and development using the ADDIE model. LinProT courseware developed includes multimedia elements package; scanned pictures by using QR Code and the use of Augmented Reality application in videos related to OM. LinProT courseware was tested for its feasibility through questionnaire as an instrument on 65 students randomly selected from a public university. Data obtained from the questionnaire were analyzed using SPSS 20.0 software. The study analysis showed that the respondents agreed ($M=3.56$; $SD=0.556$) that LinProT courseware has the ability to attract users. Respondents also agreed ($M=3.59$; $SD=0.528$) the relevance of the content contained in the LinProT courseware. From the aspect of OM course learning objectives, respondents agreed ($M=3.55$; $SD=0.516$) the achievement of lesson objectives in Teaching and Learning (T&L) by using this courseware. In addition, respondents also agreed on the feasibility of courseware in the T&L process ($M=3.58$; $SD=0.513$). The results indicate that all the feasibility aspects emphasized on the LinProT courseware are at a good level. The study based on aspects of the Self-Directed Learning (SDL) also found that respondents had a high level of agreement ($M=3.53$; $SD=0.580$). In conclusion, the use of SDL-based LinProT courseware in OM course were agreed and well accepted by the students. Implication, the use of LinProT can create a dynamic learning environment and increase student interest in KP courses.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN ii

PENGHARGAAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KANDUNGAN vi

SENARAI JADUAL xii

SENARAI RAJAH xiv

SENARAI SINGKATAN xvi

SENARAI LAMPIRAN xvii

BAB 1 PENGENALAN 1

1.1 Pendahuluan 1

1.2 Latar Belakang Kajian 5

1.3 Penyataan Masalah 10

1.4 Tujuan Kajian 17

1.5 Objektif Kajian 18

1.6 Persoalan Kajian 18

1.7 Kerangka Teori dan Konseptual Kajian 19

1.8	Kepentingan Kajian	23
1.8.1	Pelajar	24
1.8.2	Tenaga Pengajar	24
1.8.3	Pihak Universiti	25
1.9	Batasan Kajian	25
1.10	Definisi Operasional	26
1.10.1	Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)	26
1.10.2	<i>Quick Response (QR) Code</i>	27
1.10.3	Aplikasi <i>HP Reveal</i>	27
1.10.4	Pembelajaran Terarah Kendiri (PTK)	28
1.10.5	Kebolehlaksanaan	29
1.11	Rumusan	29

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR 30

2.1	Pendahuluan	30
2.2	Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam PdP	30
2.3	Pendekatan Pembelajaran Terarah Kendiri	37
2.4	Teori-teori Pembelajaran	38
2.4.1	Teori Konstruktivisme	39
2.4.2	Teori Kognitivisme	41
2.5	Reka Bentuk Berarahan	42
2.6	Kajian-kajian Lepas	45

2.6.1	Kajian Berkaitan dengan Bahan Bantu Belajar	45
2.6.2	Kajian Berkaitan dengan Pendekatan Terarah Kendiri	47
2.6.3	Kajian Berkaitan Dengan Kebolehlaksanaan	49
2.6.4	Kajian Berkaitan Dengan Penggunaan Perisian atau Koswer Pembelajaran dalam PdP	50
2.6.5	Kajian Berkaitan Dengan Penggunaan QR Code dan Aplikasi <i>Augmented Reality</i> dalam PdP	52
2.7	Rumusan	54
BAB 3	METODOLOGI KAJIAN	55
3.1	Pendahuluan	55
3.2	Reka Bentuk Kajian	56
3.3	Populasi Persampelan Kajian	58
3.4	Instrumen Kajian	59
3.4.1	Instrumen Bagi Kajian Analisis Keperluan Pengguna	60
3.4.2	Instrumen Bagi Kajian Penilaian Kebolehlaksanaan Koswer	63
3.5	Kajian Rintis	65
3.5.1	Kesahan	65
3.5.2	Kebolehpercayaan	68
3.6	Prosedur Pengumpulan Data	69
3.7	Analisis Data	71
3.8	Rumusan	73

BAB 4 PEMBANGUNAN KOSWER LinProT	74
4.1 Pendahuluan	74
4.2 Fasa I : Analisis Keperluan Koswer LinProT	75
4.2.1 Kumpulan sasaran	76
4.2.2 Topik pembelajaran	76
4.2.3 Objektif atau hasil pembelajaran	77
4.2.4 Keperluan pelajar	77
4.2.5 Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran	78
4.3 Fasa II : Reka bentuk koswer LinProT	78
4.3.1 Reka bentuk aktiviti pembelajaran	79
4.3.2 Reka bentuk struktur organisasi kandungan	82
4.3.3 Reka bentuk pada papan cerita	85
4.4 Fasa III : Pembangunan koswer LinProT	87
4.4.1 Keperluan perkakasan dan perisian pengajaran	88
4.4.2 Penggunaan elemen multimedia	89
4.4.3 Membangunkan koswer LinProT	97
4.5 Fasa IV : Pelaksanaan Koswer LinProT	114
4.6 Fasa V : Penilaian Koswer LinProT	115
4.7 Kesimpulan	116

BAB 5 DAPATAN KAJIAN 117

5.1	Pengenalan	117
5.2	Analisis Data untuk Persoalan Kajian 1	118
5.2.1	Kesediaan Penggunaan Koswer Pembelajaran	118
5.2.2	Strategi Pembelajaran	121
5.2.3	Aspek Reka Bentuk Muka dan Persembahan	123
5.3	Analisis Data untuk Persoalan Kajian 2	125
5.4	Analisis Data untuk Persoalan Kajian 3	127
5.4.1	Aspek kemampuan menarik minat pengguna koswer	128
5.4.2	Aspek kerelevanan isi kandungan koswer	129
5.4.3	Aspek kebolehcapaian objektif pelajaran dalam PdP	131
5.4.4	Aspek kebolehlaksanaan koswer dalam PdP	137
5.5	Kesimpulan	135

BAB 6 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN 137

6.1	Pengenalan	137
6.2	Perbincangan Dapatan Kajian	138
6.2.1	Perbincangan untuk Objektif Kajian 1	138
6.2.2	Perbincangan untuk Objektif Kajian 2	144
6.2.3	Perbincangan untuk Objektif Kajian 3	147
6.3	Implikasi Kajian	152
6.3.1	Pelajar Kursus Kaedah Pengoptimuman	152

6.3.2	Tenaga Pengajar Kaedah Pengoptimuman	153
6.3.3	Pihak Universiti Pendidikan Sultan Idris	153
6.3.4	Panduan dan Rujukan untuk Pembangunan Koswer Pembelajaran	154
6.4	Penambahbaikan Koswer LinProT	154
6.4.1	Keperluan atau Aspek Pembangunan Koswer LinProT	155
6.4.2	Pembangunan Koswer Menggunakan Elemen Multimedia	155
6.4.3	Penggunaan Koswer Berbantuan Aplikasi dari Telefon Pintar	156
6.4.4	Pelaksanaan Kajian Lanjutan Mengenai Keberkesanan Koswer LinProT	156
6.5	Kesimpulan	157

RUJUKAN

LAMPIRAN

173



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Pembahagian soalan soal selidik kajian analisis keperluan pengguna (pelajar)	61
3.2	Pembahagian item mengikut skala Likert	62
3.3	Pembahagian soalan soal selidik kebolehlaksanaan koswer LinProT	64
3.4	Jadual dapatan nilai kecekalan alpha cronbach bagi setiap instrumen	69
3.5	Jadual Pengumpulan Data	70
3.6	Interpretasi skor min skala Likert empat mata	73
4.1	Maklumat skrin menu utama	98
4.2	Maklumat skrin menu <i>Notes</i>	104
4.3	Maklumat skrin yang terdapat dalam modul <i>Notes</i> dalam Rajah 4.19	106
4.4	Jumlah skrin yang terdapat dalam modul <i>Notes</i>	107
4.5	Maklumat paparan skrin utama untuk modul <i>Exercises</i>	109
4.6	Maklumat skrin yang terdapat dalam modul <i>Notes</i> dalam Rajah 4.21	111
4.7	Jumlah atau bilangan soalan yang terdapat dalam modul <i>Exercises</i>	112
4.8	Maklumat paparan skrin modul <i>Tutorial Videos</i>	113



5.1	Hasil penilaian kajian mengenai kesediaan pembelajaran dengan menggunakan koswer pembelajaran dalam kursus Kaedah Pengoptimuman	119
5.2	Hasil penilaian kajian mengenai strategi pembelajaran dalam pembangunan koswer pembelajaran untuk kursus Kaedah Pengoptimuman	122
5.3	Hasil penilaian bagi aspek reka bentuk antara muka dan persembahan oleh pelajar	124
5.4	Hasil penilaian bagi aspek pembelajaran PTK oleh pelajar	126
5.5	Hasil penilaian bagi kebolehlaksanaan koswer LinProT dari segi aspek kemampuan menarik minat pengguna	128
5.6	Hasil penilaian bagi kebolehlaksanaan koswer LinProT dari segi aspek kerelevanan isi kandungan koswer	130
5.7	Hasil penilaian bagi kebolehlaksanaan koswer LinProT dari segi aspek kebolehcapaian objektif pelajaran dalam PdP	132
5.8	Hasil penilaian bagi kebolehlaksanaan koswer LinProT dalam pengajaran dan pembelajaran	134



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Kerangka Teori dan Konseptual Kajian	21
2.1	Carta aliran model ADDIE bagi pembangunan perisian	44
4.1	Analisis keperluan koswer LinProT	75
4.2	Fasa reka bentuk koswer LinProT	79
4.3	Struktur organisasi keseluruhan kandungan utama koswer LinProT pada muka utama	83
4.4	Skrin paparan muka utama (papan cerita) dengan B adalah merujuk kepada butang iaitu B1:Home, B2:Introduction, B3:Notes, B4:Exercises dan B5:Tutorial videos	86
4.5	Skrin paparan muka untuk Notes dan Exercises (papan cerita) dengan B6, B7, B8, B9, B10 dan B11 merujuk kepada setiap topik dalam kurus KP.	86
4.6	Fasa pembangunan koswer LinProT	87
4.7	Paparan skrin koswer LinProT yang menggunakan elemen teks	91
4.8	Paparan skrin penggunaan elemen grafik	92
4.9	Paparan skrin penggunaa elemen animasi pada graf melalui aplikasi <i>HP Reveal</i>	93



4.10	Paparan skrin penggunaan elemen video dengan mengimbas gambar yang disediakan melalui aplikasi <i>HP Reveal</i> pada telefon pintar	95
4.11	Paparan skrin penggunaan elemen hypermedia	96
4.12	Paparan skrin menu utama koswer LinProT (<i>Home</i>)	98
4.13	Paparan skrin menu utama koswer LinProT (<i>Introduction</i>)	99
4.14	Paparan skrin <i>Abbreviation</i>	100
4.15	Paparan skrin <i>Glossary</i>	101
4.16	Paparan skrin <i>QR Code</i>	102
4.17	Paparan skrin <i>HP Reveal</i>	103
4.18	Paparan skrin modul <i>Notes</i>	104
4.19	Paparan skrin dalam Chapter 5 (<i>Duality</i>) modul <i>Notes</i>	105
4.20	Paparan skrin utama untuk menu <i>Exercise</i>	109
4.21	Paparan skrin utama untuk Chapter 3 <i>Simplex Algorithm</i> dalam menu <i>Exercises</i>	110
4.22	Paparan skrin utama menu <i>Tutorial Videos</i>	113
4.23	Fasa pelaksanaan koswer LinProT	114
4.24	Fasa penilaian koswer LinProT	115



SENARAI SINGKATAN

AR	<i>Augmented Reality</i>
BBB	Bahan Bantu Belajar
BBM	Bahan Bantu Mengajar
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
IR4.0	Revolusi Perindustrian 4.0
KP	Kaedah Pengoptimuman
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
MyHE4.0	Pendidikan Tinggi 4.0
PAK21	Pembelajaran Abad Ke-21
PBK	Pembelajaran Berbantuan Komputer
PTK	Pembelajaran Terarah Kendiri
PTPK	Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan
QR	<i>Quick Response</i>
RI	Rancangan Instruktional (Proforma)
RK	Rancangan Kursus
S	Setuju
SPSS	<i>Statistical Packages for Social Science</i>
TMK	Teknologi Maklumat dan Komunikasi
TS	Tidak Setuju
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris





SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Soal Selidik Analisis Keperluan Pengguna
- B Borang Soal Selidik Pembangunan dan Kebolehlaksanaan Koswer LinProT dalam Kursus Kaedah Pengoptimuman
- C Penilaian Pakar : Borang Soal Selidik Penilaian Terhadap Pembangunan Koswer LinProT untuk Kursus Kaedah Pengoptimuman
- D Kesahan Instrumen Pakar
- E Ringkasan Analisis Kajian Rintis
- F Ringkasan Analisis Kajian Analisis Keperluan Pengguna
- G Ringkasan Analisis Kajian Pembangunan dan Kebolehlaksanaan Koswer LinProT dalam Kursus Kaedah Pengoptimuman
- H Rancangan Instruksional (Proforma) Kursus Pengoptimuman
- I Rancangan Kursus Kaedah Pengoptimuman
- J Gambar Fasa Pelaksanaan dan Penilaian Koswer LinProT





BAB 1

PENGENALAN



Di era Revolusi Perindustrian 4.0 (IR4.0), fungsi sistem pendidikan adalah sangat penting dalam proses pembangunan negara bagi mencapai tahap kualiti hidup yang tinggi dengan memartabatkan ilmu pendidikan. Pendidikan merupakan permulaan awal bagi meningkatkan taraf hidup manusia yang menjadi kepentingan utama setiap agensi untuk memperbaiki sistem pendidikan negara ke arah yang lebih berkualiti dan berdaya saing. Dengan memiliki kualiti pendidikan yang cemerlang dan terbaik merupakan salah satu ikhtiar yang berterusan dilakukan oleh Kementerian Pendidikan di Malaysia bagi membangunkan generasi alaf baru yang dapat menjamin manfaat masa depan negara.





Bagi meningkatkan tahap kualiti dan kecemerlangan selari dengan cabaran di alaf 21 ini, sistem pendidikan negara memerlukan ikhtiar yang strategik dan berkesan. Oleh itu, Kementerian Pengajian Tinggi telah memperkenalkan tema Pendidikan Tinggi 4.0 (MyHE4.0) yang termasuk proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) 4.0 di institut pengajian tinggi merangkumi ruang belajar, pedagogi, kurikulum organik dan penggunaan teknologi terkini. Menurut mantan Menteri Pendidikan Tinggi (2015-2018), Dato' Seri Idris Jusoh berkata bahawa kaedah pembelajaran seperti heutagogi (pembelajaran menentukan sendiri), paragogi (pembelajaran berorientasikan rakan) dan cybergogi (pembelajaran berasaskan maya) perlu disesuaikan dalam PdP 4.0 ini (Nor Azma Laila, 2018).

Hal ini turut dilaksanakan oleh Menteri Pendidikan terkini iaitu Dr. Maszlee Malik. Beliau berpendapat bahawa tenaga pengajar perlu mempunyai inovasi dan daya kreativiti yang tinggi serta berani membuat perubahan mengikut perkembangan teknologi terkini untuk menempuh cabaran IR4.0. Dalam suasana persekitaran pendidikan yang kaya dengan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK), tenaga pengajar harus memainkan peranan utama sebagai ejen perubahan. Menurut beliau lagi dalam ucapannya sempena Festival Guru Malaysia 2019 di Malaysia pada 16 Mei 2019, mengintegrasikan dan membudayakan TMK pada setiap kesempatan dalam PdP di kuliah boleh mempengaruhi minat dan keupayaan untuk mengubah gaya PdP sedia ada serta membawa gaya itu ke aras yang lebih menarik dan berkualiti (Bernama, 2019).

Namun demikian, Ketua Pengarah Kementerian Pendidikan Tinggi, Datin Paduka Dr Siti Hamisah Tapsir menyatakan bahawa PdP IR4.0 tidak semestinya perlu





bergantung sepenuhnya kepada teknologi atau menggunakan teknologi yang tinggi tetapi lebih kepada kreativiti dan inovasi penyampaian maklumat oleh tenaga pengajar terlibat (Bernama, 2018). Kaedah pengajaran yang bertumpukan kepada tenaga pengajar sahaja boleh mengakibatkan penglibatan pelajar lebih pasif dan lembab. Oleh itu, peranan aktif tenaga pengajar dalam menerapkan pelbagai kaedah dalam proses PdP mampu membuat pelajar merefleksi, menganalisis dan memahami pembelajaran yang sedia ada (Noraini Idris, 2015). Di samping itu, para pelajar bukan sahaja diharapkan menjadi bijak dalam mendapatkan maklumat untuk menyokong perkembangan pengetahuan sedia ada yang diperolehi dari para pengajar, tetapi mereka diharapkan mempunyai kebijaksanaan untuk mengoptimumkan pengetahuan mereka juga.



(PAK21), komputer merupakan salah satu peralatan teknologi yang digunakan. Penggunaan komputer dan TMK dalam proses PdP merupakan salah satu strategi dan pendekatan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK). Menurut Endang Istikomah & Nor Sakinah Mohamad (2013) melalui proses analisis dan eksplorasi dengan PBK, pelajar akan memperolehi maklumat seperti fakta, prosedur, konsep dan prinsip. Sekiranya pelajar ini mampu melakukan sintesis dan eksplorasi terhadap maklumat yang diperolehi dan membandingkan serta menggabung bersama dengan pengetahuan awal yang telah diketahui, maka pelajar ini telah memperolehi pengetahuan awal tambahan. Dengan pendekatan PBK lagi, selain dengan PdP yang menggunakan papan hitam atau buku-buku, tenaga pengajar seperti guru dan pensyarah akan mempunyai lebih banyak masa untuk menjelaskan konsep Matematik dan pelajar





akan berusaha memahami dengan lebih mendalam mengenai apa yang mereka pelajari.

Perisian merupakan salah satu BBB dalam PBK. Di masa kini, pelbagai bentuk perisian telah dihasilkan dan boleh digunakan untuk membantu pelajar lebih fokus dan berminat terhadap pembelajaran sendiri menerusi aktiviti eksplorasi yang kreatif dan menarik. Proses PdP dengan menggunakan perisian kini semakin penting terutamanya dalam subjek Matematik. Perisian Matematik seperti *MathCAD*, *Maple*, *AutoGraph*, *Geometer's Sketchpad (GSP)*, *GeoGebra*, dan *Matlab* telah digunakan secara meluas dalam PdP Matematik.

Di samping itu, teori pembelajaran turut memainkan tugas penting kepada pelajar bagi menentukan keupayaan dan kecekapan sesuatu PdP dalam kursus atau mata pelajaran yang berkaitan. Menurut Gagne R. M, (1985), kewujudan sebuah perhubungan yang seimbang antara prosedur arahan yang berkesan ke atas proses PdP dan jangkaan proses tersebut dapat dihasilkan menunjukkan bahawa tujuan utama teori diperlukan dalam pembangunan perisian (Mohd Fadzli Ali & Fuziyah Man, 2011). Seajar dengan arus kemodenan dalam pendidikan, sistem teknologi multimedia berpandukan teori-teori pembelajaran yang signifikan dalam pembinaan perisian PBK memainkan peranan penting kepada pelajar dalam menyediakan program pengajaran yang sesuai dalam usaha untuk merealisasikan potensi pelajar dalam sesuatu pembelajaran.

Penggunaan koswer pembelajaran merupakan satu alternatif terkini yang sering digunakan oleh tenaga pengajar dalam proses PdP. Koswer pembelajaran





merupakan salah satu jenis perisian pendidikan yang lebih kepada bentuk perisian multimedia. Koswer pembelajaran lebih berfokuskan menyampaikan maklumat berkenaan topik, subjek atau kursus tertentu yang berkaitan dalam proses. Tambahan lagi, menurut Siti Maisarah Ahmad (2013) menyatakan bahawa perisian berbentuk koswer ini juga merupakan salah satu bentuk perisian pendidikan yang dihasilkan khas untuk fokus kepada pembelajaran tertentu yang mengandungi arahan-arahan pembelajaran berkaitan. Penggunaan koswer sebegini mempelbagaikan lagi BBB dalam pembelajaran serta memberi pengenalan awal kepada pelajar mengenai kemodenan TMK yang bercirikan multimedia mengikut peredaran masa. Selain itu, pelaksanaan koswer ini secara berkesan dan cekap dalam PdP khususnya bagi menghasilkan bahan pembelajaran interaktif yang diharap dapat memotivasikan pelajar untuk meneruskan penerokaan isi pembelajaran di samping memperkayakan lagi pendekatan pembelajaran sedia ada (Noreliana Md Sharif, 2012).



Dalam bab ini perkara-perkara berikut akan dijelaskan iaitu tentang latar belakang kajian, pernyataan masalah, kerangka konseptual dan teori kajian, tujuan kajian, objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, batasan kajian dan definisi operasional.

1.2 Latar Belakang Kajian

Salah satu mata pelajaran asas yang diajarkan di alam persekolahan bermula dari tadika ialah Matematik. Umumnya, Matematik dapat didefinisikan dalam pelbagai cara berdasarkan peranannya dalam kehidupan manusia. Antara penafsiran Matematik





ialah Matematik merupakan penyelidikan tentang pola atau corak, perhubungan atau perkaitan, suatu bahasa, satu cara berfikir dan bahan rekreasi dalam kehidupan semasa (Nur Athirah Rapingi, 2015).

Sistem pendidikan Matematik yang diamalkan di Malaysia merupakan salah satu daya yang berterusan dalam setiap perubahan ke arah perkembangan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu dalam Matematik (Noraini Idris, 2005). Dengan usaha sama antara tenaga pengajar dan pelajar dapat membentuk perubahan ke arah positif dalam pendidikan. Di samping itu, pembelajaran Matematik yang mempunyai bahan PdP yang menekankan penguasaan objektif pembelajaran boleh membantu pelajar dapat mengenal pasti potensi mereka terhadap pemahaman sesuatu konsep dan kemahiran tertentu yang telah dipelajari.



Istilah *Operational Research* atau Penyelidikan Operasi pada asalnya digunakan di Britain semasa Perang Dunia Kedua untuk menghubungkan penyelidikan saintifik untuk mengintegrasikan teknologi radar yang baru ke atas taktik yang diguna pakai oleh Angkatan Tentera Udara Diraja. Menjelang tahun 1941, istilah ini telah berkembang dalam penyelidikan bagi membantu pegawai tentera dalam mengembangkan taktik dan merancang operasi tempur. Kebanyakan penyelidikan ini hanya melibatkan pengumpulan data empirikal dan menjalankan analisis statistik yang asas (Informs, 2019).

Kemudian, Rajgopal (2000) menyatakan bahawa Penyelidikan Operasi mula berkembang ke bidang lain apabila para saintis belajar cara untuk menerapkan prinsipnya kepada sektor awam. Dengan perkembangan algoritma simplex untuk





pengaturcaraan linear pada tahun 1947 dan perkembangan TMK, Penyelidikan Operasi kini boleh menyelesaikan pelbagai permasalahan yang mempunyai ratusan ribu pemboleh ubah dan kekangan. Selain itu, jumlah data yang besar diperlukan untuk permasalahan tersebut boleh disimpan dan dimanipulasikan dengan cekap.

Menurut Maslin Masrom et al. (2010), Penyelidikan Operasi ditakrifkan sebagai sains moden terhadap masalah kompleks yang wujud dalam pengurusan sistem, mesin, bahan mentah dan wang di sektor-sektor industri, bisnes, kerajaan dan ketenteraan. Penyelidikan Operasi kini merangkumi pelbagai teknik dan kaedah pemecahan masalah yang digunakan dalam usaha mendapatkan keputusan yang lebih baik dan cekap seperti simulasi, pengoptimuman Matematik, teori antrian dan model proses stokastik yang lain, kaedah analisis Markov, kaedah ekonomi, analisis penutupan data, rangkaian saraf, sistem pakar, analisis keputusan dan proses hierarki analitik (Vishwa Nath Maurya, 2015).

Oleh itu, fokus utama kajian ini adalah mengenai kursus Kaedah Pengoptimuman (KP) atau dikenali sebagai *Optimization Methods*. Kursus ini adalah salah satu kursus utama dalam bidang Matematik dan Sains Komputer. KP telah dikelaskan sebagai satu bentuk model dalam Penyelidikan Operasi dan Pengaturcaraan Matematik. Umumnya, KP mempunyai ciri-ciri seperti berkait dengan perancangan dan peramalan, diterangkan dan dianalisa dalam sebutan berangka atau numerik, mempunyai kekangan atau had tertentu seperti kekangan sumber, mempunyai objektif yang hendak dioptimumkan yang terdapat ciri keadaan ketaktentuan. Antara kaedah utama yang merangkumi dalam KP ialah Pengaturcaraan Linear (*Linear Programming*) dan Masalah Pengangkutan (*Transportation Problem*).





Kursus KP diperkenalkan kepada pelajar Diploma Sains (Matematik) dan mempunyai 4 jam kredit di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Namun, terdapat kursus yang sama diperkenalkan kepada pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (Matematik) di UPSI. Nama kursus tersebut ialah Pengaturcaraan Linear. Walaupun nama kursus berbeza ditawarkan, kandungan kursus, objektif pembelajaran dan hasil pembelajaran serta kurikulumnya masih sama dengan kursus KP.

Berdasarkan Rancangan Kursus (RK) dan Rancangan Instruksional (RI) atau Proforma, kursus KP bertujuan untuk memberi pendedahan kepada pelajar tentang bidang Penyelidikan Operasi. KP melibatkan penggunaan kaedah Matematik untuk menyelesaikan masalah-masalah tertentu yang rumit dan kompleks. Objektif utama dalam KP adalah untuk mencari jalan penyelesaian yang praktikal dan berguna terhadap masalah yang kadangkala tertakluk kepada batasan atau kekangan. Sinopsis, hasil pembelajaran serta topik yang diperkenalkan bagi kursus ini yang ditawarkan di UPSI adalah seperti berikut:

a) Sinopsis Kursus Kaedah Pengoptimuman

Kursus ini memfokuskan kepada formulasi model Pengaturcaraan Linear beserta dual dan juga menyelesaikan masalah tersebut menggunakan kaedah simpleks. Kursus ini juga meliputi analisis sensitiviti masalah Pengaturcaraan Linear serta hubungan antara primal dan dual. Formulasi dan penyelesaian masalah pengangkutan juga dibincangkan dalam kursus ini.





b) Objektif pelajaran dan hasil pembelajaran bagi kursus Kaedah Pengoptimuman

- Menguasai pengetahuan dalam Sains dan Matematik.
- Menguasai kemahiran saintifik dan teknikal dalam Sains dan Matematik.
- Mengaplikasikan TMK dalam pembelajaran.
- Menunjukkan sikap dan nilai profesional dalam menghargai pengetahuan.
- Berkomunikasi dengan berkesan untuk menunjukkan keupayaan bekerja dalam kumpulan.
- Menguruskan maklumat dengan cekap bagi pembelajaran sepanjang hayat.
- Mengaplikasikan pemikiran secara kreatif dan kritis.
- Memberi kesedaran terhadap isu semasa dan global dalam Sains dan Matematik.



c) Topik atau Bab yang terkandung dalam kursus Kaedah Pengoptimuman

- Topik 1: Asas Linear Algebra (*Basic Linear Algebra*)
- Topik 2: Pengenalan kepada Pengaturcaraan Linear (*Introduction to Linear Programming*)
- Topik 3: Algoritma Simplex (*Simplex Algorithm*)
- Topik 4: Analisis Sentiviti (*Sensitivity Analysis*)
- Topik 5: Dualiti (*Duality*)
- Topik 6: Masalah Pengangkutan (*Transportation Problem*)

Kursus KP merangkumi enam topik utama yang melibatkan pengetahuan asas dalam KP dan pelbagai jenis model, kaedah penyelesaian masalah serta aplikasi dalam KP. Terdapat tujuh langkah utama dalam pembelajaran KP iaitu mengenalpasti





masalah, pembinaan model, pengumpulan data, penyelesaian masalah, mentafsir penyelesaian masalah, mengimplikasikan penyelesaian terakhir dan meninjau semula penyelesaian dan menyelenggara model. Tenaga pengajar menyampaikan kandungan kursus melalui kaedah syarahan, tutorial dan bagi topik KP yang melibatkan pengiraan perlu diselesaikan dengan menggunakan BBB seperti buku rujukan dan kalkulator dalam sesi kuliah yang berlangsung selama 4 jam.

Berdasarkan kepelbagaian penggunaan perisian dalam pembelajaran, pengkaji cuba mempelbagaikan gaya pengajaran dengan membangunkan koswer untuk kursus KP yang bernama LinProT iaitu hasil gabungan nama dari topik *Linear Programming* dan *Transportation Problems*. LinProT merupakan BBB berbentuk perisian atau koswer pembelajaran sebagai suatu penyelesaian kepada pelajar yang mungkin dapat melibatkan diri untuk belajar dengan aktif dengan melakukan penyiasatan, meningkatkan kreativiti dan menyelesaikan masalah yang mengintegrasikan ketrampilan berfikir dan pemahaman konsep sekaligus membantu pelajar meningkatkan tahap pemahaman dan pencapaian mereka dalam kursus KP.

1.3 Penyataan Masalah

Beberapa masalah telah dikenalpasti dalam pembelajaran pada masa kini. Pemilihan dan strategi pengajaran yang dilakukan oleh tenaga pengajar berkait rapat dengan permasalahan ini. Menurut Kamus Dewan (2010), strategi merupakan rancangan yang teratur (yang memperhitungkan pembagai faktor) untuk mencapai maklumat atau kejayaan. Strategi adalah satu perancangan yang melibatkan satu operasi dan aktiviti





pengurusan kaedah yang digunakan untuk mencapai matlamat tertentu. Dalam konteks PdP, strategi merujuk satu set aksi pengajaran yang bertujuan untuk mencapai objektif pengajaran dan cara-cara bagaimana tenaga pengajar mengendalikan sesuatu aktiviti pembelajaran dengan sistematik. Setiap pelajar mempunyai kepelbagaian dan kecenderungan gaya belajar yang berbeza, strategi belajar yang berbeza dan kadar pembelajaran yang berlainan. Ada di antara pelajar ini mempunyai gaya pembelajaran yang dominan dan ada pula yang menggunakan gaya belajar yang berbeza disesuaikan mengikut persekitaran (Baharin Abu, Othman Md Johan, Syed Mohd Shafeq Syed Mansor, & Haliza Jaafar, 2007).

Menurut Mohd Suhaimin Isnen (2017), strategi juga didefinisikan sebagai kebijaksanaan dalam memilih pendekatan, kaedah dan juga teknik pengajaran berdasarkan objektif pengajaran. Pendekatan ditentukan oleh cara sesuatu kandungan mata pelajaran yang diolah oleh guru dan juga ditentukan oleh kriteria sejauh mana pelajar terlibat dalam proses PdP. Setiap pendekatan mencerminkan satu pandangan, atau falsafah atau teori.

Selain itu, kesukaran pelajar menguasai kemahiran dalam bidang ini berlaku mungkin kerana pengenalan kepada sesuatu konsep tidak dilibatkan dengan pengalaman pelajar dalam kehidupan seharian (Noraini Idris, 2005). Berdasarkan matlamat pendidikan Matematik, perkembangan dalam pemikiran pelajar menjadikan mereka mampu menggunakan ilmu pengetahuan Matematik bagi menerapkan peranannya dalam kehidupan seharian dengan baik dan berkesan.





Menurut Muñuzuri, Cortés, Grosso, & Onieva (2016), pelaksanaan teknik atau pendekatan pembelajaran dalam Penyelidikan Operasi termasuk KP memerlukan beberapa kemahiran kerana kerumitan masalah dan kaedah algoritma yang biasanya memerlukan PBK. Oleh itu, proses PdP kursus berkaitan Penyelidikan Operasi di peringkat universiti secara tradisinya telah dijalankan dari perspektif teori dan menggambarkan fungsi prosedur berbanding ilustrasi praktikal yang mudah. Hasilnya, pelajar menghadapi masalah seperti keyakinan untuk memahami dan menguasai pembelajaran dalam kursus berkaitan Penyelidikan Operasi, KP dan Pengaturcaraan Linear kerana mengandungi matematik yang kompleks (Cochran, 2009).

Drake (2019) menyatakan bahawa aspek utama dalam pembelajaran kursus KP ialah mempelajari falsafah kaedah atau metod, bukannya dengan teknik heuristik yang tertentu. Berdasarkan kajian lepas, selepas pelajar dapat menyelesaikan algoritma tertentu untuk menyelesaikan masalah pengoptimuman, ianya menjadi mudah untuk melaksanakan algoritma lain. Seperti pernyataan oleh Drake (2019), *"Learned one, learned all (if you really learned it)"*. Oleh itu, amat penting bagi pelajar untuk mempelajari serta menguasai setiap topik dalam pelajaran supaya pelajar dapat memahami topik pembelajaran yang seterusnya. Sekiranya pelajar ketinggalan dalam pelajaran, mereka perlu berusaha untuk belajar sendiri sehingga faham dan dapat mengikuti dengan baik pelajaran dalam topik yang seterusnya dalam bilik kuliah. Penggunaan BBB dalam pembelajaran sendiri memainkan peranan penting kerana ianya boleh membantu pelajar lebih cepat memahami dan menguasai sesuatu topik pembelajaran.





Menurut Lim Chap Sam, Fatimah Salleh, & Munirah Ghazali (2003), penggunaan perisian komputer merupakan suatu BBB yang berkesan dalam membina konsep PdP. Penggunaan teknologi dalam pengajaran seperti kalkulator saintifik dan perisian komputer dapat membantu pelajar untuk meningkatkan motivasi belajar sehingga pelajar boleh memahami konsep Matematik secara mendalam dan terperinci (Ahmad Fauzi Mohd Ayub & Aida Suraya Md. Yunus (2009). Menurut Maslin Masrom et al. (2010), penggunaan perisian komputer dalam Penyelidikan Operasi termasuk KP dapat membantu pelajar memahami bentuk kaedah Matematik dengan cepat, mudah dan difahami.

Berdasarkan kajian awal yang dijalankan oleh pengkaji dengan menggunakan instrumen soal selidik awal dari kajian ini mendapati keperluan terhadap koswer pembelajaran sebagai BBB dalam PdP menunjukkan bahawa pembinaan koswer pembelajaran untuk kursus KP adalah wajar bagi meningkatkan proses pengajaran tenaga pengajar dan pembelajaran pelajar dalam kursus KP. Menurut kajian awal yang telah dijalankan oleh pengkaji, aspek-aspek utama yang diberi perhatian ialah bentuk bahan PdP sedia ada dalam kursus KP dan bahan perisian, koswer, dan aplikasi sedia guna dalam kursus KP. Kajian awal ini dijalankan terhadap 65 orang pelajar yang sedang mengikuti kursus KP di UPSI.

Dapatan hasil kajian terhadap bentuk bahan pembelajaran yang diterima dari tenaga pengajar ialah 96.9% (63) pelajar menerima kandungan pembelajaran dalam bentuk modul bercetak, nota dan buku rujukan dan 53.8% (35) daripadanya hanya menerima slaid *power point*. Manakala, hanya 15.4% (10) daripadanya menerima bahan e-kandungan dan 4.6% (3) daripadanya menggunakan perisian pendidikan





dalam kursus mereka. Oleh itu, dapatan kajian awal ini menunjukkan pelajar yang belajar kursus KP di UPSI kekurangan bahan pembelajaran atas talian bagi melanjutkan proses pembelajaran dan mereka menuntut supaya koswer pembelajaran yang memenuhi keperluan dan membantu dalam proses pembelajaran dapat diwujudkan dalam kursus mereka.

Selain itu, hasil kajian awal mendapati 72.3% (47) pelajar menggunakan TMK untuk mengakses ke laman web berkaitan kursus KP, 70.8% (46) daripadanya menggunakan perisian multimedia interaktif atas talian, 21.54% (14) daripadanya menggunakan ruangan perbincangan di internet, dan tiada daripadanya pernah menggunakan koswer (perisian pendidikan) untuk menambahkan pemahaman mereka dalam kursus ini.



Pengkaji juga mendapati 95.4% (62) pelajar menggunakan laman web *learning management system* (MyGuru) yang disediakan oleh pihak UPSI bagi tujuan pembelajaran kursus KP dan 4.62% (3) daripadanya tidak pernah menggunakan MyGuru untuk kursus KP. Berdasarkan penggunaan laman web MyGuru, 90.8% (59) pelajar memfokus kepada aktiviti muat turun bahan pembelajaran, 40.0% (26) daripadanya menggunakan e-kandungan (bahan pembelajaran atas talian) dan 36.92% (24) berinteraksi dengan tenaga pengajar dan rakan.

Tambahan lagi, 86.2% (56) pelajar pernah menggunakan kemudahan TMK untuk menyelesaikan permasalahan dalam KP dan 13.8% (9) tidak pernah menggunakan TMK untuk kursus KP. Berdasarkan penggunaan bahan bantu





pembelajaran untuk menyelesaikan permasalahan dalam kursus KP, 64.6% (42) pelajar hanya menggunakan kalkulator saintifik, 52.3% (34) daripadanya pernah menggunakan perisian LINGO, 44.6% (29) menggunakan perisian *Microsoft Excel Solver* dan hanya 1.54% (1) yang pernah menggunakan laman web *PHP Simplex* untuk menyelesaikan permasalahan dalam KP.

Seterusnya, dari aspek perisian, aplikasi dan BBB sedia guna untuk kursus KP, 100% (65) pelajar tidak bersetuju bahawa kandungan bahan pembelajaran yang terdapat dalam platform MyGuru interaktif. 78.46% (51) pelajar mendapati bahan pembelajaran yang diterima daripada tenaga pengajar untuk kursus KP mengukuhkan kefahaman mereka dan 21.54% (14) pelajar tidak bersetuju. Dalam proses PdP, 68.2% (43) pelajar menyatakan bahawa tenaga pengajar menggunakan bahan pembelajaran koswer, perisian pembelajaran atau laman web atas talian dan 33.9% (22) daripadanya menyatakan tidak menggunakan bahan-bahan pembelajaran tersebut. Namun pelajar sebulat suara menyatakan bahan pembelajaran tersebut tidak menepati keseluruhan pembelajaran kursus KP.

Di samping itu, 73.8% (48) pelajar menyatakan bahawa tenaga pengajar memperkenalkan aplikasi, koswer atau perisian untuk menyelesaikan permasalahan dalam kursus KP. Hanya 29.2% (19) daripada mereka merasakan kandungan aplikasi, koswer atau perisian menepati dan membantu menyelesaikan semua permasalahan dalam kursus ini manakala 70.8% (46) tidak bersetuju. Tambahan lagi, 58.5% (38) menyatakan aplikasi, koswer atau perisian yang sedia guna mudah didapati, difahami dan digunakan.





Dapatan kajian awal ini juga mendapati 100% (65) pelajar tidak pernah menggunakan aplikasi, koswer atau perisian tempatan (keluaran Malaysia) untuk PdP kursus KP dan semua pelajar mengakui tidak ada satu aplikasi, koswer atau perisian sedia ada khas untuk kursus KP. 76.9% (50) pelajar menyatakan bahawa mereka perlu mencari pelbagai jenis aplikasi, koswer dan perisian untuk menyelesaikan permasalahan KP. 100% (65) pelajar berpendapat bahawa bahan pembelajaran yang merangkumi modul nota lengkap membantu meningkatkan kefahaman dalam kursus KP dan bahan pembelajaran yang merangkumi modul latihan soalan membantu mengukuhkan lagi pengetahuan mereka dalam kursus KP. Manakala, 93.8% (61) pelajar menyatakan bahan pembelajaran yang merangkumi modul video tutorial (panduan penggunaan laman web dan perisian sedia ada bagi menyelesaikan masalah KP) membantu menambah pengetahuan berkaitan dalam kursus KP.



Hasil dapatan kajian awal ini juga menunjukkan hanya 36.9% (24) pelajar sedia menggunakan koswer pembelajaran yang boleh di pasang (*install*) pada komputer dan digunakan pada bila-bila masa. Ini mungkin kerana pelajar kurang didedahkan dengan penggunaan koswer pembelajaran dalam proses PdP. Oleh itu, pelajar juga perlu belajar sendiri cara penggunaan semua laman web, aplikasi, koswer dan perisian ini bagi memahirkan diri menggunakan perisian ini dan membantu mereka dalam menyelesaikan permasalahan dalam KP.

Kepelbagaian kaedah yang pelajar perlu terokai, setiap laman web, aplikasi, koswer dan perisian ini mempunyai kaedah dan cara yang berlainan dan tersendiri memerlukan kemahiran yang tinggi dalam penggunaannya. Proses mempelajari menggunakannya turut mempengaruhi masa yang lama untuk pelajar memahirkan





diri dan memahami penggunaan laman web, aplikasi, koswer dan perisian tersebut. Tambahan lagi, MyGuru yang sedia ada juga perlu membuat satu perubahan dari segi kandungan bahan bagi memenuhi keperluan pelajar dan membantu dalam proses pembelajaran. Dapatan kajian ini turut menunjukkan bahawa tuntutan ke atas koswer pembelajaran adalah wajar.

Dengan pembangunan koswer pembelajaran LinProT, pelajar hanya perlu fokus kepada satu koswer yang merangkumi maklumat yang mudah dan lengkap yang merangkumi semua topik kursus KP. Antara kelebihan koswer ini ialah ianya merangkumi tiga modul pembelajaran yang utama iaitu modul nota lengkap bagi setiap topik, modul latihan soalan dan modul video tutorial yang mengandungi video-video tentang penggunaan laman web dan perisian pembelajaran sedia ada yang berkaitan dengan KP. Diharapkan pembangunan koswer ini dapat membantu pelajar untuk mudah memahami dan menambah minat mereka dalam kursus ini.

1.4 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan membangunkan koswer pembelajaran LinProT sebagai BBB dalam kursus KP untuk pelajar Diploma Sains (Matematik) di UPSI dalam membantu pelajar menguasai KP serta mempertingkatkan kualiti kaedah pembelajaran dalam kursus ini. Kajian ini juga menilai kebolehlaksanaan koswer LinProT dan memastikan elemen-elemen kaedah Pembelajaran Terarah Kendiri (PTK) yang diintegrasikan dapat memenuhi keperluan pelajar bagi kursus KP.





1.5 Objektif Kajian

Bagi mencapai tujuan kajian yang dinyatakan, maka beberapa objektif kajian telah dibentuk iaitu:

- a) Mereka bentuk dan membangunkan koswer LinProT berdasarkan keperluan kursus KP.
- b) Menghasilkan koswer LinProT yang mengandungi elemen-elemen kaedah PTK yang memenuhi keperluan pelajar dalam kursus KP.
- c) Menilai kebolehlaksanaan koswer LinProT dari segi kerelevanan isi kandungan, kebolehcapaian objektif pelajaran, kemampuan menarik minat pelajar dan kebolehlaksanaan proses PdP dalam kursus KP.



1.6 Persoalan Kajian

Bagi mencapai objektif kajian ini, maka beberapa persoalan kajian yang perlu dijawab iaitu:

- a) Adakah koswer LinProT boleh dilaksanakan berdasarkan keperluan kursus KP?
- b) Adakah koswer LinProT mengandungi elemen-elemen kaedah PTK yang memenuhi keperluan pelajar dalam kursus KP?
- c) Adakah kebolehlaksanaan koswer LinProT dalam kursus KP memenuhi keperluan pelajar dari segi kerelevanan isi kandungan, kebolehcapaian objektif pelajaran, kemampuan menarik minat pelajar dan kebolehlaksanaan proses PdP?



1.7 Kerangka Teori dan Konseptual Kajian

Menurut Maxwell (2005), sebelum menjalankan sesuatu kajian, suatu kerangka konseptual diperlukan sebagai panduan untuk menghadkan skop mengenai aspek data, membandingkan perbezaan konsep sebagai kerangka untuk struktur kajian atau sebagai "*Scaffolding*". Suatu sistem dan kaedah pengajaran yang digunakan oleh pengajar hendaklah mempunyai konsep yang jelas bagi menerapkan strategi dalam pengajaran bagi menghasilkan pengajaran yang berkesan.

Bagi membangunkan koswer LinProT ini, terdapat dua teori yang menjadi rasional digunakan dalam kajian ini iaitu teori kognitivisme dan teori konstruktivisme. Pertama, menurut Piaget (1978), teori kognitivisme yang digunakan dalam pengajaran untuk melihat pemahaman konseptual Matematik berdasarkan aspek kognitif pelajar. Selain itu, teori kognitivisme ini mengenai pengetahuan ingatan jangka panjang atau perubahan skema (Robert M. Gagne, 1965).

Pembelajaran boleh berlaku apabila pelajar dapat mengeksploitasikan potensi dan pengetahuan mereka dalam minda bagi memproses maklumat iaitu membaca bahan kandungan kursus, latihan dan menyelesaikan masalah dengan berpanduan koswer LinProT. Aktiviti-aktiviti pengajaran dengan menggunakan koswer LinProT sebagai BBB akan melibatkan pelajar untuk mengadakan perbincangan, penaakulan, dan penyelesaian masalah sehingga maklumat-maklumat yang didapati akan disimpan dalam ingatan jangka panjang pelajar, kemudian akan digunakan kembali apabila diperlukan.

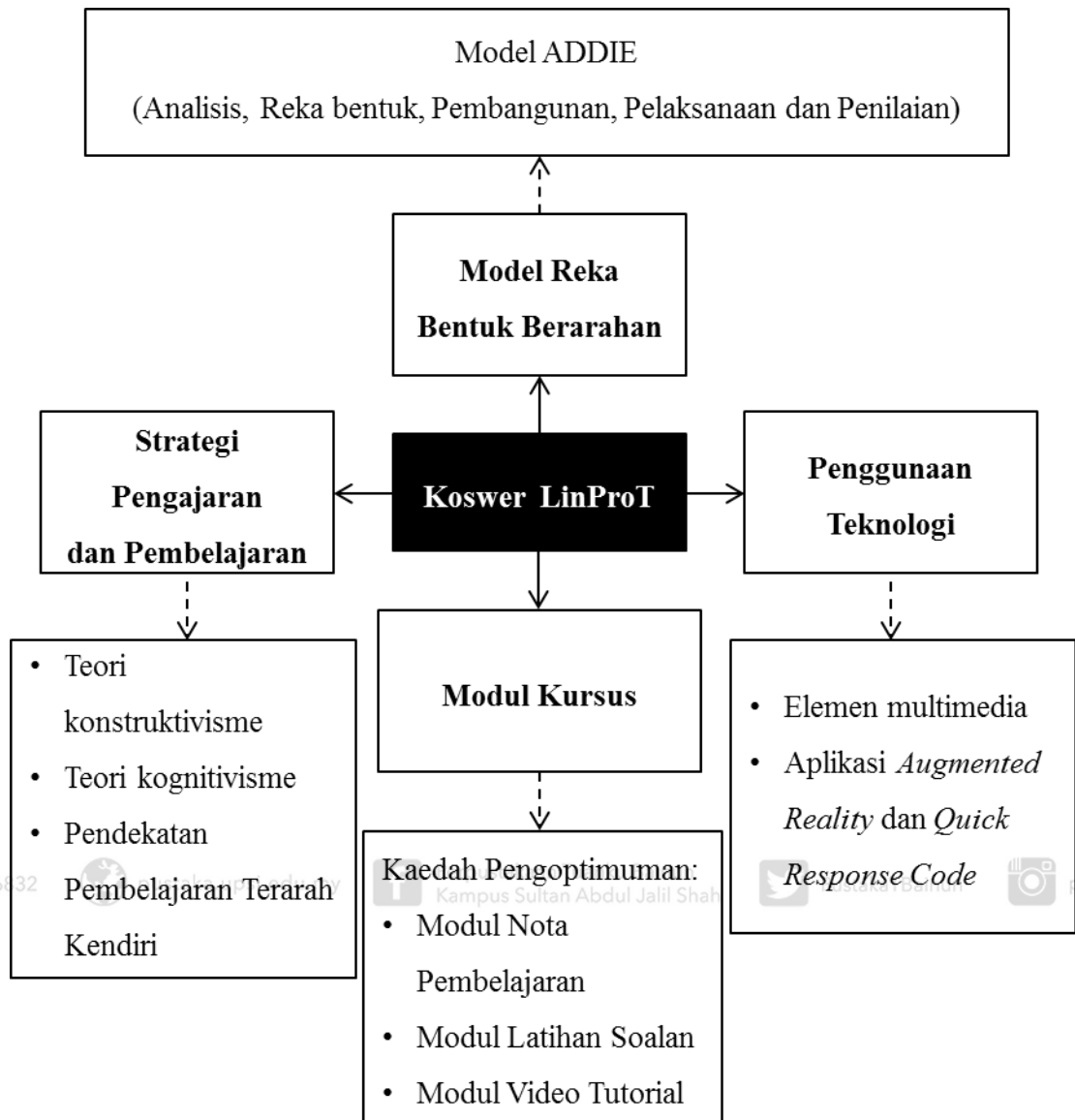


Kedua, teori konstruktivisme juga digunakan untuk memahami bagaimana pembelajaran berpusatkan pelajar diberi penekanan dalam pengajaran. Menurut Nik Azis Nik Pa (1999), kelebihan teori konstruktivisme ialah pelajar berpeluang membina pengetahuan secara aktif melalui proses pengaruh antara pembelajaran dahulu dengan pembelajaran terbaru. Pembelajaran terdahulu dikaitkan dengan pembelajaran terbaru. Perkaitan ini dibina sendiri oleh pelajar. PdP yang menggunakan teori konstruktivisme boleh dipraktikkan berpandukan prinsip-prinsip berkaitan. Antaranya ialah melaksanakan pengajaran berpusatkan pelajar, pelajar mengutamakan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik, membolehkan pelajar menghubungkan idea asal dan memberi tumpuan kepada kebolehan, keperluan dan minat mereka dengan idea yang baru dibina (Dolhan, Dyg Putri Awg Mahbi, & Yusop Hj. Malie, 2019).



Selain itu, koswer ini juga dibangunkan menggunakan pendekatan PTK. Dengan adanya koswer yang mempunyai elemen PTK, pelajar dapat menentukan sendiri tujuan dan isi kandungan pembelajaran, menguasai kemahiran-kemahiran pembelajaran, mengadakan inferens, perbincangan dan berbincang mengenai kemajuan pembelajaran (Muhammad, 2009). Ini kerana PTK ialah salah satu usaha oleh seseorang atau individu untuk memperbaiki dirinya. Objektif utama PTK adalah untuk mempertingkatkan pembelajaran sendiri dan menguasai konsep pembelajaran sepanjang hayat. Menekankan sikap lebih daripada teknik-teknik atau mod-mod pengajaran pembelajaran yang lain yang lebih menekankan perkaitan aktiviti-aktiviti pembelajaran pelajar, tenaga pengajar dan interaksi mereka (Muhammad, 2009).





Rajah 1.1. Kerangka Teori dan Konseptual Kajian

Rajah 1.1 menunjukkan bahawa kerangka konseptual kajian yang berkaitan dengan pembangunan dan kebolehlaksanaan koswer LinProT dalam KP. Pemilihan model ADDIE dalam kajian ini didapati sesuai kerana model ini tunjang utama kepada pembangunan yang mana mengintegrasikan semua konsep dan pendekatan yang digunakan. Model ini mempunyai lima fasa iaitu fasa analisis (*Analysis*), reka bentuk (*Design*), pembangunan (*Development*), pelaksanaan (*Implementation*) dan



penilaian (*Evaluation*). Huraian terhadap langkah kerja yang terlibat dalam model reka bentuk berarahan ADDIE dibincangkan seperti di bawah:

a) Analisis

Peringkat analisis melibatkan kajian awal mengenai keperluan iaitu mengenalpasti elemen yang diperlukan oleh pelajar dalam reka bentuk koswer. Selain itu, aspek pembangunan koswer perlu dipertimbangkan dari segi kumpulan sasaran, topik pembelajaran, objektif dan hasil pembelajaran, keperluan pengguna dan kaedah PdP. Hasil dapatan kajian analisis keperluan ini akan menjadi panduan utama dalam mereka bentuk koswer pembelajaran.

b) Reka Bentuk

Peringkat kedua dalam model ini ialah reka bentuk. Terdapat beberapa aspek penting yang perlu ditekankan dalam mereka bentuk koswer ini iaitu rumusan dari analisis keperluan yang telah dilaksanakan, beberapa teori pembelajaran dan pendekatan PdP. Reka bentuk koswer ini merujuk kepada beberapa aspek penting dari teori pembelajaran yang melibatkan reka bentuk modul nota lengkap, reka bentuk modul latihan soalan dan reka bentuk video tutorial.

c) Pembangunan

Peringkat ketiga ialah pembangunan. Dalam peringkat ini, beberapa aspek dan garis panduan yang diperlukan dalam membangunkan koswer ini iaitu keperluan perkakasan dan perisian pengajaran, susun atur papan cerita (*storyboard*) penggunaan elemen teknologi multimedia dan membangunkan koswer LinProT. Sebelum itu, pengkaji terlebih dahulu menyiapkan dan menyediakan modul-modul





pembelajaran kursus KP untuk dimuatkan ke dalam LinProT. Selain dari penggunaan elemen teknologi yang biasa, koswer ini turut melibatkan penggunaan aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Quick Response* (QR) Code.

d) Pelaksanaan dan Penilaian

Peringkat pelaksanaan dalam kajian ini melibatkan proses penggunaan koswer dalam PdP dan penilaian kebolehlaksanaan koswer ini melibatkan penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif ialah pengujian yang melibatkan maklum balas daripada pelajar yang menentukan elemen mana yang diperlukan dalam koswer LinProT. Penilaian sumatif pula ialah pengujian yang melibatkan kebolehlaksanaan koswer LinProT dengan menilai sejauhmana elemen yang diintegrasikan dalam koswer ini dapat membantu memenuhi keperluan pelajar dalam proses PdP. Kedua-dua jenis penilaian ini diuji menggunakan instrumen soal selidik.

1.8 Kepentingan Kajian

Kajian ini menumpukan pada pembangunan koswer pembelajaran LinProT dengan matlamat agar pelajar dapat menambah baik proses pembelajaran dengan memanfaatkan kemudahan teknologi terkini yang sesuai dengan kursus. Justeru itu, koswer yang dibangunkan dalam kajian ini amat penting serta memberi kelebihan utama kepada:





1.8.1 Pelajar

Koswer LinProT yang dibangun dapat membantu pelajar mempertingkatkan proses pembelajaran dan dapat memahami setiap topik dalam KP dengan mudah, menjimatkan masa dan menggalakkan kemahiran penyelesaian masalah, komunikasi dan kolaborasi antara pelajar. Malah penggunaan koswer ini dapat membantu membentuk kemahiran berfikir pada aras tinggi dan membantu dalam memantapkan kemahiran pelajar dalam melakukan proses analisis, sintesis dan penilaian terhadap senario permasalahan yang dikemukakan dengan panduan penggunaan perisian dan laman web sedia ada bagi menyelesaikan masalah, sekaligus dapat mengaplikasikannya dalam situasi kehidupan seharian.



1.8.2 Tenaga Pengajar

Koswer pembelajaran yang dibangun diharap dapat membantu tenaga pengajar terutamanya pensyarah dalam menyediakan pembelajaran yang lebih berkesan ke arah penggunaan teknologi melalui persekitaran pelajar. Malah, tenaga pengajar membawa pelajar menguasai dan memahami kursus KP dengan lebih mudah serta mengaplikasikan dalam kehidupan seharian melalui penggunaan koswer yang dibangun ini. Selain itu, penggunaan koswer sebagai BBB ini dapat menambah pengetahuan tenaga pengajar dan dapat melatih tenaga pengajar bidang Matematik untuk menggunakan teknologi komputer sebagai BBB dalam pengajaran kuliah.





1.8.3 Pihak Universiti

Koswer yang dibangunkan juga dapat membantu pihak universiti di Malaysia sebagai salah satu strategi utama dalam panduan dan rujukan dalam memenuhi keperluan transformasi PdP di universiti yang bertumpu kepada pembelajaran berpusatkan pelajar dan penggunaan TMK yang amat digalakkan dalam kalangan tenaga pengajar.

1.9 Batasan Kajian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, terdapat persoalan yang memerlukan jawapan yang berkaitan dengan pembangunan dan penggunaan koswer LinProT bagi kursus KP. Bagi mendapatkan semua jawapan yang berkaitan dengan penggunaan koswer ini, maka ianya memerlukan sebuah penyelidikan atau kajian. Oleh itu dalam kajian ini, pengkaji menghadkan kajian dalam ruang lingkup yang dapat dijangkau iaitu:

a) Aspek Pengukuran

Pengkaji mempunyai batasan untuk mengkaji kebolehlaksanaan koswer LinProT dalam kursus KP sahaja. Selain itu, kajian ini adalah bersifat kuantitatif yang menggunakan instrumen soal selidik kepada pelajar, yang bergantung kepada kejujuran responden dalam menyatakan respon mereka. Hasil generalisasi kajian hanyalah pada kes yang mempunyai ciri-ciri yang sama. Oleh itu, kajian melalui reka bentuk produk ini tidak dapat memberi generalisasi yang menyeluruh mengenai fokus utama kajian.





b) Aspek pemilihan responden

Pengkaji hanya mengkaji kebolehlaksanaan koswer LinProT kepada pelajar Diploma Sains (Matematik) yang pernah mengikuti kursus KP di UPSI sahaja. Bilangan pelajar yang mengikuti kursus ini juga amat terhad.

c) Aspek masa

Masa dalam kajian ini terhad kerana untuk membuat kajian yang lebih menyeluruh dari segi membangunkan perisian atau aplikasi kursus ini untuk bahagian pengiraan permasalahan KP tanpa menggunakan perisian dan aplikasi sedia ada yang lain sama ada atas talian atau tanpa talian seperti perisian *QM for Windows*, *Lingo*, dan *AtoZMath.com*. Bahagian ini memerlukan masa yang lebih panjang dan kos yang tinggi bagi menyediakan bahan kajian serta pengajaran.



1.10 Definisi Operasional

Berikut adalah definisi bagi istilah-istilah yang digunakan dalam kajian ini.

1.10.1 Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

PBK adalah salah satu pendekatan yang digunakan dalam PdP dengan menggunakan komputer. Menurut Baharuddin Aris (2002), PBK merupakan salah satu pendekatan yang menggunakan komputer sebagai alat bantu sokongan dalam PdP. Pendekatan ini boleh digunakan bagi mempelajari sesuatu secara berperingkat iaitu program





terancang untuk pembelajaran secara penemuan yang memberikan kebebasan kepada pelajar untuk meneroka maklumat melalui komputer. Berdasarkan kajian ini, koswer pembelajaran LinProT ialah salah satu BBB dalam PBK yang dibangunkan bagi membantu serta meningkatkan proses pembelajaran pelajar kursus KP.

1.10.2 *Quick Response (QR) Code*

QR Code atau kod tindak balas pantas ialah kod bar dua dimensi yang boleh dibaca pada telefon pintar atau komputer yang mempunyai kamera, yang boleh diakses selepas kod diimbas dan membolehkan pengguna menyelesaikan tindakan (Jae Hwa Chang, 2014). Kod ini boleh dibaca dengan mudah dan mampu memegang banyak maklumat. Berdasarkan kajian ini, pengguna boleh mengimbas *QR Code* menggunakan aplikasi *QR Code Reader* yang boleh didapati dalam *Play Store* bagi pengguna *android* dan *Apps Store* bagi pengguna *iPhone Operating System (iOS)* melalui telefon pintar pengguna. *QR Code* disediakan dalam modul latihan soalan dan mengimbasnya untuk mendapatkan maklumat tambahan iaitu jawapan lengkap untuk setiap soalan melalui penggunaan koswer pembelajaran LinProT.

1.10.3 *Aplikasi HP Reveal*

Aplikasi *HP Reveal* merupakan salah satu aplikasi AR. Menurut Razi (2016), AR adalah sejenis kesan visual yang dihasilkan oleh komputer di mana objek visual yang dijana pada komputer akan di tambah pada pemandangan realiti yang akan kelihatan





pada skrin paparan. Hasilnya pengguna yang memandang dunia sebenar melalui skrin komputer akan mendapati seolah-olah wujud pelbagai objek lain lagi selain dari realiti sedia ada. Dalam koswer LinProT ini, pengguna akan mengimbas imej yang disediakan dengan menggunakan aplikasi *HP Reveal* pada telefon pintar dan kemudian akan memaparkan video mengenai panduan penggunaan perisian dan laman web sedia ada untuk menyelesaikan masalah KP. Selain itu juga, pengguna boleh mengimbas imej tertentu yang terdapat dalam modul nota lengkap untuk mendapatkan maklumat tambahan lain melalui paparan teks dan animasi berkaitan kursus KP.

1.10.4 Pembelajaran Terarah Kendiri (PTK)



Menurut Zurina Hamid & Sanitah Mohd Yusof (2014), PTK adalah pendekatan pembelajaran yang memberi akses kepada sumber pembelajaran dan membolehkan pelajar memperoleh pengetahuan dan kemahiran secara berdikari. Selain itu, PTK membolehkan pelajar belajar mengikut minat, keperluan, tahap kemampuan dan gaya pembelajaran mereka. Dalam kajian ini, penggunaan koswer pembelajaran merupakan salah satu pendekatan dalam PTK kerana membolehkan pelajar belajar mengikut minat, keperluan, tahap kemampuan dan gaya pembelajaran mereka.





1.10.5 Kebolehlaksanaan

Kebolehlaksanaan merujuk kepada aspek kerelevanan isi kandungan, kebolehcapaian objektif pelajaran, kebolehlaksanaan proses PdP, dan kemampuan menarik minat pelajar dan kebolehlaksanaan proses PdP (Zulkifli Osman, 2013). Kebolehlaksanaan koswer dinilai mengikut keperluan pelajar kursus KP bagi meningkatkan pemahaman, pengukuhan dan menambah pengetahuan dalam pembelajaran. Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan instrumen soal selidik untuk mengkaji kebolehlaksanaan koswer LinProT.

1.11 Rumusan



Perkembangan TMK pada masa kini telah mengubah paradigma pengajaran ke arah pengintegrasian TMK. Diharap penggunaan koswer LinProT merupakan suatu pengintegrasian pengajaran yang mampu membantu pelajar untuk memahami dan meningkatkan prestasi pembelajaran terutama dalam kursus KP. Kesimpulannya, pembelajaran menggunakan koswer LinProT dikatakan dapat meningkatkan minat pelajar. Oleh itu tenaga pengajar seharusnya berusaha mengaplikasi koswer ini dalam sesi PdP dengan harapan akan dapat meningkatkan kebolehlaksanaan koswer dalam pengajaran, meningkatkan pemahaman pelajar seterusnya mendorong mereka mencapai keputusan yang baik dalam kursus KP.

