



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**PEMBANGUNAN ALAT BANTU MENGAJAR 'Li-Mo' BERBANTUKAN
KOMPUTER BERDASARKAN SUMBER TERBUKA BAGI
EKSPERIMEN GERAKAN LINEAR DAN
KAJIAN PERSEPSI**

MAHMUD BIN AHMAD



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (FIZIK)**

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

2010



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PENGAKUAN

Saya mengaku disertasi ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya saya jelaskan sumbernya.

24 Ogos 2010



MAHMUD BIN AHMAD
M20082000083



DECLARATION

I hereby declare that the work in this dissertation is my own except for quotations and summaries which have been duly acknowledged.

24 August 2010

MAHMUD BIN AHMAD
M20082000083





PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang. Segala pujian hanya layak untuk Allah S.W.T pembawa manusia ke jalan yang kebenaran lagi lurus. Selawat dan salam buat Rasulullah S.A.W pembawa cahaya kebenaran ke seluruh alam ini. Alhamdulillah, segala kesyukuran saya hadapkan hanya pada Allah kerana dengan segala kebesaran-Nya maka dapat saya menyiapkan disertasi ini.

Penghargaan dan ucapan ribuan terima kasih buat penyelia utama saya, Prof. Dr. Rosly Jaafar atas kesabaran yang diberikan oleh-Nya, tidak jemu untuk memberi tunjuk ajar dan nasihat. Hasil didikan dan bimbingan beliau, membuatkan saya tidak berputus asa untuk terus menyiapkan disertasi ini dengan sebaik mungkin. Tidak dilupakan juga buat semua pensyarah dan staf Jabatan Fizik UPSI kerana turut sama membantu dalam proses menyiapkan disertasi ini. Jasa kalian semua hanya Allah yang akan membalasnya.



Penghargaan ini juga saya tujukan khas buat rakan seangkatan saya iaitu En Tho Siew Wei, En Sazliman Ismail dan Pn. Norazlilah Nordin atas sokongan dan kerjasama yang diberikan. Kepada isteri dan anak tercinta terima kasih atas segala dorongan dan yang paling berharga adalah mutiara doa kalian berdua. Selain itu, penghargaan ini ditujukan kepada En. Effendy Yussuf, Pn. Normadiyah Bokoh, Cikgu Jhovlie Suani dan Cikgu Mohd Sarzuki Jahani atas bantuan mereka secara langsung dalam disertasi ini.

Sebagai pengakhir bicara, diharapkan penyelidikan ini nanti, bukan sahaja dapat memotivasikan pelajar malahan dapat memberi satu jalan dan ruang untuk pendidik lebih bersedia dan bersemangat dalam menjayakan dan memajukan bidang pendidikan di negara kita. Dengan adanya bahan penulisan ilmiah ini nanti, ia akan memberi satu gambaran dan menjadi salah satu sumber rujukan yang berguna kepada mereka yang memerlukan.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk dan membangunkan sebuah alat bantu mengajar yang juga merupakan sebuah sistem pengukuran berbantuan komputer bagi eksperimen gerakan linear. Pembinaan antaramuka sistem dibangunkan sepenuhnya dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan Python yang merupakan sumber terbuka. Bagi proses pengujian sistem, antaramuka tersebut digunakan bersama-sama dengan pengawal mikro PHOENIX, penerima inframerah, kereta dan landasan sepanjang 1.5 meter. Proses mengawal dan mengumpul data dilakukan dengan menggunakan butang yang disediakan pada antaramuka. Data yang dikumpulkan akan diproses dan dipaparkan dalam graf sesaran-masa dan halaju-masa pada skrin komputer. Perbandingan sistem dengan kaedah konvensional dan PASCO dilakukan bagi memastikan sistem yang dibangunkan sesuai digunakan. Bagi tujuan kajian persepsi, seramai 55 orang sampel kajian daripada Institut Pendidikan Guru Kampus Tawau, Sabah telah dipilih. Instrumen kajian yang digunakan mengandungi 29 item soal selidik yang dikelaskan kepada 5 konstruk iaitu 1) Kesesuaian isi kandungan 2) Kesesuaian objektif perisian 3) Fleksibiliti alat 4) Kesesuaian antaramuka dan 5) Kebolegunaan sistem. Hasil kajian menunjukkan bahawa sistem yang dibangunkan adalah baik dan persepsi responden kajian adalah positif terhadap ke semua konstruk.





ABSTRACT

The objectives of this research are to design and develop a tool teaching aids called a computer aided measuring system for linear motion experiment. The system interface is fully developed using the Python programming language which is an open source. To test the system, the interface is used in conjunction with PHOENIX microcontrollers, infrared sensors, cart and 1.5 m track. The control process and data acquisitions were collected by using the buttons provided. The collected data were processed and displayed in graph displacement-time and velocity-time via the computer screen. Comparison system with conventional methods and PASCO were conducted to ensure that the system developed can be used. For the purpose of the perception study, 55 respondents from the Institute of Teacher Education Campus Tawau, Sabah were selected. The instrument used consists of 29 items that are classified into five constructs, namely (1) Suitability of content, (2) Suitability of the objectives of the software, (3) The flexibility of tools, (4) Interface satisfaction, and (5) Usability of the system. The result shows that the system was well developed and the perception of the respondents were positive on all constructs.





KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
DECLARATION	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiv
SENARAI RAJAH	xv
SENARAI SINGKATAN	xviii
SENARAI LAMPIRAN	xix

BAB 1 PENDAHULUAN

1.0	Pengenalan	1
1.1	Latar Belakang Kajian	3
1.2	Pernyataan Masalah	7
1.3	Objektif Kajian	9
1.4	Persoalan Kajian	9





1.5	Signifikan Kajian	10
1.6	Batasan Kajian	11
1.7	Pendekatan Kajian	12
1.8	Definisi Terma	14
1.9	Kesimpulan	15

BAB 2 TEORI DAN TINJAUAN LITERATUR

2.0	Pengenalan	17
2.1	Kajian Penggunaan Komputer Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran	18
2.2	Kajian Penggunaan Makmal Mikro Komputer Dalam Eksperimen	19
2.3	Kajian Penggunaan Perisian Komputer Melibatkan Tajuk Gerakan Linear	26
2.4	Bahasa Pengaturcaraan Python	30
2.4.1	Sejarah Python	30
2.4.2	Sintak dan Semantik	32
2.5	Penderia Inframerah SHARP	33
2.5.1	Teori Operasi	33
2.5.2	Pemilihan Penderia	35
2.5.3	Output Penderia	36
2.5.4	Antaramuka Penderia	38



2.6	Teori Gerakan Linear	39
2.6.1	Hubungan Pecutan Dengan Kecondongan Landasan	39
2.6.2	Momentum Linear	43
2.6.2.1	Prinsip Keabadian Momentum	43
2.6.2.2	Pelanggaran Tidak Kenyal	43
2.7	Kajian Berkaitan Gerakan Linear	45
2.7.1	Kajian Mengenai Pengetahuan Kinematik Dan Graf	45
2.7.2	Kajian Berkaitan Salah Tafsir Graf	46
2.7.3	Masalah Pembelajaran Dan Rasional Pemilihan Tajuk Gerakan Linear	48
2.8	Teori Pembelajaran	49
2.8.1	Teori Pembelajaran Konstruktivisme	50
2.8.2	Teori Pembelajaran Inkuiri	52
2.9	Kesimpulan	53

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.0	Pengenalan	54
3.1	Reka Bentuk Kajian	55
3.2	Prosedur Kajian	56
3.2.1	Prosedur Mendapatkan Kebenaran	57



3.2.2	Prosedur Pengumpulan Data	59
3.2.3	Prosedur Analisis Data	59
3.3	Menentu Ukur Penderia	60
3.4	Reka Bentuk Pembangunan Perisian	64
3.4.1	Objektif Perisian	65
3.4.2	Pemilihan Tajuk Dan Skop	66
3.4.3	Pembinaan Perisian Berpandukan Model ADDIE	66
3.4.3.1	Fasa Analisis (<i>Analysis</i>)	68
3.4.3.2	Fasa Reka Bentuk (<i>Design</i>)	69
3.4.3.3	Fasa Pembangunan (<i>Development</i>)	71
3.4.3.4	Fasa Pelaksanaan (<i>Implementation</i>)	74
3.4.3.5	Fasa Penilaian (<i>Evaluation</i>)	77
3.5	Pembinaan Set Eksperimen	77
3.6	Penggabungan Sistem Pengukuran	78
3.6.1	Instrumen Sistem Pengukuran	79
3.6.2	Carta Alir Sistem Pengukuran	82
3.7	Populasi Dan Sampel Kajian Persepsi	83
3.8	Instrumen Kajian Persepsi	83
3.8.1	Soal Selidik Persepsi Guru Pelatih	83
3.8.2	Kesahan Instrumen Kajian	84





3.9	Kajian Rintis	85
3.9.1	Ringkasan Kajian Rintis	86
3.9.2	Dapatan Kajian Rintis	86
3.10	Kesimpulan	88

BAB 4 ANALISIS DAPATAN KAJIAN

4.0	Pengenalan	89
4.1	Hasil Pembangunan Sistem Pengukuran Berbantuan Komputer	89
4.1.1	Hasil Proses Penentu Ukuran	90
4.1.2	Hasil Pembangunan Perisian dan Set Eksperimen	91
4.1.3	Hasil Pengujian Sistem	93
4.1.3.1	Penentuan Landasan Terpampas Geseran	94
4.1.3.2	Eksperimen Mengkaji Hubungan antara Pecutan dan Kecondongan Landasan	94
4.1.3.3	Eksperimen Pelanggaran Tidak Kenyal	96
4.2	Pengukuran Parameter Gerakan Linear	97
4.2.1	Pengukuran Menggunakan Pita Detik	97
4.2.2	Pengukuran Menggunakan PASCO	99
4.3	Perbandingan Sistem Pengukuran	101



4.4	Analisis Demografi Kajian Persepsi	102
4.5	Analisis Markat Item	105
4.6	Persepsi Terhadap Sistem Pengukuran Berbantuan Komputer	105
4.6.1	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Isi Kandungan Perisian	106
4.6.2	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Objektif Perisian	108
4.6.3	Analisis Data Terhadap Fleksibiliti Alat	110
4.6.4	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Antaramuka	112
4.6.5	Analisis Data Terhadap Pengumpulan dan Persembahan Data	114
4.6.6	Analisis Data Terhadap Kebolegunaan Sistem	116
4.7	Kesimpulan	119

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.0	Pengenalan	120
5.1	Perbincangan Dapatan Kajian	120
5.2	Kesimpulan	124
5.3	Kekuatan dan Kelemahan Perisian	125
5.3.1	Kekuatan dan Kelebihan Perisian	125
5.3.2	Kelemahan Perisian	127

5.4 Cadangan Meningkatkan Penggunaan Perisian 127

5.5 Cadangan Kajian Lanjutan 128

5.6 Penutup 129

BIBLIOGRAFI 131

LAMPIRAN A - G 138 – 155



SENARAI JADUAL

Jadual		Muka Surat
3.1	Data yang ditentu ukur	62
3.2	Nilai-nilai pekali persamaan lengkung	64
3.3	Taburan bilangan soalan dalam soal selidik	84
3.4	Nilai pekali alfa bagi 29 item soal selidik (<i>Reliability Statistics</i>)	87
3.5	Analisis pekali item soal selidik (<i>Item-Total Statistics</i>)	87
4.1	Analisis maklumat demografi responden kajian	103
4.2	Analisis item konstruk A	107
4.3	Analisis item konstruk B	108
4.4	Analisis item konstruk C	111
4.5	Analisis item konstruk D	113
4.6	Analisis item konstruk E	115
4.7	Analisis item konstruk F	117
5.1	Perbandingan sistem dengan penggunaan jangka masa detik dan PASCO	122
5.2	Statistik diskriptif mengikut konstruk	123



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
1.1 Ringkasan keseluruhan kajian	13
2.1 Komponen makmal mikro komputer	20
2.2 Sudut berbeza dengan jarak yang berbeza	34
2.3 Jenis-jenis penderia SHARP	35
2.4 Perbezaan saiz antara penderia 0A700 (kiri) dengan GP2Y0A02/0D02 (kanan) dan GP2D12/15/120 (bawah)	36
2.5 Voltan output lawan jarak objek bagi penderia GP2D12	37
2.6 Contoh 'cross-fire' penderia bagi mengelakkan ralat jarak	38
2.7 Hubungan secara teori antara pecutan dan kecondongan landasan	40
2.8 Kaedah menentukan nilai pekali geseran statik	41
2.9 Pelanggaran tidak kenyal	44
3.1 Prosedur bagi reka bentuk kajian	55
3.2 Pembahagian pemberatan kajian	57
3.3 Senarai pin keluar pada penderia	60
3.4 Proses menentu ukur penderia secara manual	61
3.5 Proses menentu ukur penderia secara berkomputer	61
3.6 Graf lengkung data penentu ukuran	63



3.7	Model ADDIE	67
3.8 (a)	Graf sesaran-masa bagi troli bebas dan troli yang dilekatkan pita detik	69
3.8 (b)	Graf halaju-masa bagi troli bebas dan troli yang dilekatkan pita detik	69
3.9	Graf sesaran lawan masa	70
3.10	Graf halaju lawan masa	70
3.11	Butang-butang yang terlibat	71
3.12	Kedudukan butang-butang pada paparan	73
3.13	Panel untuk mengubah nilai paksi	74
3.14	Gerakan kereta menggunakan perisian PASCO	75
3.15	Gerakan kereta menggunakan perisian sistem	76
3.16	Susunan radas eksperimen pelanggaran tidak kenyal	78
3.17	Phoenix menghubungkan penderia dan komputer	79
3.18	Antaramuka perisian	80
3.19	Penderia inframerah GP2Y0A02YK	80
3.20	Pengawal mikro PHOENIX	81
3.21	Carta alir sistem pengukuran	82
4.1	Graf lengkung hasil penentu ukuran	90
4.2	Antaramuka pengguna (<i>Graphical user Interface –GUI</i>)	91
4.3	Bahasa perisian rutin untuk menjalankan program	92





4.4	Hasil keputusan halaju sekata	93
4.5 (a)	Graf kecondongan landasan 5°	95
4.5 (b)	Graf kecondongan landasan 15°	95
4.6	Hasil keputusan eksperimen pelanggaran tidak kenyal	96
4.7	Kedudukan kereta dalam eksperimen menggunakan pita detik	98
4.8	Hasil keputusan graf eksperimen	99
4.9	Graf hubungan antara pecutan dan ketinggian landasan menggunakan PASCO	100
4.10	Hasil eksperimen pelanggaran tak kenyal menggunakan PASCO	101
4.11	Carta pai menunjukkan bangsa responden kajian	104
4.12	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk A	106
4.13	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk B	109
4.14	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk C	110
4.15	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk D	112
4.16	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk E	114
4.17	Histogram menunjukkan analisis keseluruhan bagi konstruk F	118



SENARAI SINGKATAN

IM	- Infaramerah
IPG	- Institut Pendidikan Guru
ISD	- <i>Instructional Systems Design</i>
MMK	- Makmal Mikro Komputer
P & P	- Pengajaran dan Pembelajaran
PBK	- Pengajaran Berbantuan Komputer
PISMP	- Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan
PPISMP	- Pra Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan
R & D	- <i>Research and Development</i>
SPSS	- <i>Statistical Package for Social Sciences</i>

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran	Muka Surat
A Soal Selidik Persepsi Terhadap Sistem Pengukuran Bagi Eksperimen Gerakan linear	136
B Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Daripada Kementerian Pelajaran Malaysia	139
C Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Daripada Institut Pendidikan Guru	140
D Manual Amali : <i>Linear Motion Experiments</i>	141
E 'Source Code' bagi Paparan Graf	145
F 'Source Code' Keseluruhan Perisian	148
G Spesifikasi Penderia Inframerah	153



BAB 1

PENDAHULUAN

1.0 Pengenalan



Melahirkan masyarakat yang saintifik dan progresif serta berpandangan jauh yang bukan sahaja sebagai pengguna teknologi tetapi juga penyumbang kepada pembangunan saintifik dan teknologi pada masa akan datang adalah merupakan salah satu cabaran dalam Wawasan 2020 (Kamarudin & Hazami, 1993). Menurut laporan daripada Polisi II Sains dan Teknologi Kebangsaan, ia juga menekankan bahawa pembangunan ekonomi bergantung kepada secepat mana kita dapat mengaplikasikan ilmu, teknologi dan inovasi melintasi sektor industri baru dan tradisional (Hairudin, 2004)

Kedua-dua pernyataan di atas menerangkan bahawa status negara maju hanya akan tercapai sekiranya rakyat kita dapat menyumbangkan ilmu, teknologi dan inovasi. Adalah tidak mustahil untuk mencapai matlamat ini sekiranya kurikulum pendidikan dilaksanakan selaras dengan cabaran dan keperluan negara. Kurikulum





pendidikan yang dimaksudkan adalah meliputi pelbagai aspek, termasuklah isi kandungan, cara pengajaran dan pembelajaran (Hodson, 1998).

Perkara ini turut ditekankan dalam Falsafah Pendidikan Sains Kebangsaan iaitu budaya sains dan teknologi di Malaysia lebih menjurus kepada pengetahuan dan kompetensi dalam sains. Falsafah Pendidikan Sains Kebangsaan ini adalah bertepatan dengan hasrat kerajaan menjadikan negara berdaya saing dari segi kemajuan teknologi melalui pendidikan sains. Jika dilihat dengan teliti, sejarah kurikulum sains di negara ini adalah tertumpu kepada memperolehi hasil inkuri sains berasaskan kandungan pengetahuan sains yang tertumpu kepada fakta, formula, definisi dan persamaan untuk diingati dan dibiasakan melalui kuiz dan ujian (Mohamad Bakri, 2003). Pengetahuan ini tidak dapat menyediakan pelajar sains yang diinginkan dan secara umumnya mereka tidak mempelajari konsep sains secara bermakna untuk difahami.

Oleh sebab itu, kurikulum sains yang baru di Malaysia lebih memberi penekanan kepada penguasaan kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir. Penekanan adalah diberi kepada penguasaan kemahiran proses sains berbanding dengan penguasaan fakta-fakta dan prinsip sains semata-mata kerana kemahiran proses sains yang dipelajari akan kekal selepas fakta-fakta menjadi lapuk atau dilupai (Wyne, 1999). Fizik merupakan mata pelajaran asas dalam membina masyarakat berteknologi (Hanizah & Shaharom, 2008). Kurikulum Fizik direka bentuk tidak hanya untuk memberikan peluang kepada pelajar untuk mendapatkan pengetahuan dan kemahiran sains tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan dan strategi berfikir agar pelajar dapat menerapkan pengetahuan dan kemahiran ini dalam kehidupan seharian (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2005).





Melalui pekeliling 11/1998 yang bertarikh 14 Mei 1998 iaitu “Perlaksanaan Penggunaan Peralatan Antaramuka Berkomputer Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah”, kebanyakan sekolah disediakan dengan kemudahan teknologi yang telah dijanjikan untuk perubahan pendidikan ke alaf baru. Perubahan termasuklah membina makmal komputer menggunakan LCD projektor dan beberapa program telah dimuatkan ke dalam komputer tersebut. Tanggungjawab menggunakan kemudahan set amali serta perisian kandungan sains tersebut adalah terletak kepada guru itu sendiri.

1.1 Latar Belakang Kajian

Fizik merupakan satu bidang keilmuan yang dinamik dan banyak menyumbang ke arah pembangunan masyarakat dan negara. Selaras dengan hasrat Falsafah Pendidikan Negara, pemupukan dan penghayatan nilai-nilai murni dalam mata pelajaran Fizik diberi perhatian yang sewajarnya (Lilia, Subahan, Meerah & Zolkepli, 2002). Kurikulum Fizik juga bertujuan untuk menghasilkan pelajar-pelajar yang aktif dan berinovasi. Pelajar-pelajar diberi peluang yang secukupnya untuk terlibat dalam penyelidikan saintifik melalui aktiviti-aktiviti pembelajaran secara *hands-on* atau eksperimen. Sebahagian daripada waktu pembelajaran Fizik di sekolah diperuntukkan untuk kerja amali di makmal tetapi sejauh manakah pelaksanaan kerja amali ini dijalankan sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran dalam kelas masih menjadi persoalan. Oleh kerana tuntutan yang lebih kepada kejayaan yang cemerlang dalam peperiksaan maka proses pengajaran dan pembelajaran dalam kelas menjadi kaku dan membosankan. Kerja amali sememangnya diberi penekanan dalam program



Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) tetapi pelaksanaannya mungkin kurang menyerlah. Perkara ini berlaku mungkin disebabkan terdapat guru yang merasakan penilaian dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) hanya mewajarkan sebanyak 10% kepada penilaian kerja amali (Sharifah Nor Ashikin & Rohaida, 2005).

Bagaimana kita hendak mencapai sasaran untuk melahirkan lebih ramai graduan dalam bidang Fizik dan teknologi sekiranya masalah ini masih berterusan. Oleh yang demikian, kaedah pembelajaran seseorang guru dan gaya pembelajaran pelajar adalah salah satu faktor yang menentukan kecemerlangan pencapaian pelajar. Dalam mata pelajaran Sains khususnya, kaedah pengajaran yang lebih kreatif, menarik dan bersifat inkuiri dapat membantu pelajar meningkatkan pencapaiannya dari segi kognitif dan psikomotor.

“Guru harus kreatif dan inovatif untuk menjadikan sistem penyampaian pengajaran dan pembelajaran menjadi efektif, menarik dan menyeronokkan”.

(Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006-2010
- m.s 106)

Oleh yang demikian, ianya menjadi tanggungjawab pendidik untuk mencari pendekatan yang sesuai untuk mengajar secara berkesan. Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK) adalah satu strategi atau bentuk pengajaran dan pembelajaran (P&P) untuk menyampaikan seluruh atau separuh dari isi kandungan mata pelajaran. Ia biasanya boleh dipersembahkan dalam pelbagai aplikasi seperti CD-ROM dan e-pembelajaran. Bahan P & P yang menggunakan aplikasi CD-ROM contohnya, sering dipakejkan dalam bentuk suatu perisian.



Pengajaran dengan menggunakan komputer yang disertakan dengan alat tambahan lain juga berupaya menarik minat pelajar mempelajari bidang pelajaran dengan baik dan berkesan. Di samping itu juga, komputer dapat digunakan secara sistematik dan berkesan oleh tenaga pengajar kerana mampu menyelesaikan masalah P & P. Perkembangan teknologi komputer masa kini khususnya dalam pembinaan perisian seperti “Powerpoint” dapat memperkayakan teknik persembahan dalam pengajaran. Perisian yang banyak digunakan dalam bidang sains masa kini seperti Matlab, Perisian Fizik KBSM dan sebagainya (Mohd Nain Hj. Awang, 2005).

Oleh yang demikian, sesuatu media yang digunakan dalam P & P haruslah sesuai dengan kebolehan penajaan minda pelajar yang pelbagai agar ia dapat memberi impak yang positif terhadap penguasaan pembelajaran dan pencapaian mereka. Berlandaskan keperluan negara terhadap kualiti individu dalam sains dan teknologi, maka tesis ini akan membincangkan tentang pembangunan suatu sistem pengukuran yang boleh digunakan sebagai bahan amali ataupun bahan demonstrasi semasa P & P bagi menggantikan kaedah konvensional masa kini. Sistem ini juga diharapkan dapat menarik minat pelajar dalam proses pelaksanaan amali dan demonstrasi di institut perguruan.

Di sekolah terdapat perisian pembelajaran yang dibekalkan oleh Kementerian Pelajaran Malaysia kepada guru untuk digunakan dalam P & P mereka tetapi tidak semua guru mengaplikasikannya dalam pengajaran disebabkan oleh kesuntukan masa. Oleh itu, perisian yang ada di pasaran ini merupakan satu alternatif kepada pelajar untuk menggunakannya di rumah untuk meninjau sejauh mana keberkesanan penggunaan perisian fizik terbitan SNP Panpac (M) Sdn. Bhd terhadap pemahaman



konsep pelajar dan hasil kajian yang diperoleh mungkin akan memberi kesan kepada guru untuk menentukan media yang sesuai dalam proses P&P.

Kajian terhadap penggunaan peralatan antaramuka berkomputer dalam mengendalikan amali telah dijalankan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia (Nor Azmi, 1998). Hasil kajian menunjukkan bahawa kaedah ini membantu pelajar menguasai konsep sains dengan baik. Berdasarkan kajian ini juga, Kementerian Pendidikan Malaysia telah membuat keputusan untuk meluluskan penggunaan peralatan tersebut di semua sekolah menengah melalui surat pekeliling iktisad bil. 11/1998 bertarikh 14 Mei 1998.

Sejajar dengan itu, institut perguruan, kolej dan universiti juga perlu dibekalkan dengan teknologi dalam sistem pendidikan ke arah menguasai ilmu pengetahuan dan kemahiran dengan lebih mendalam. Bagi tujuan tersebut, beberapa jabatan di peringkat kolej mahupun universiti telah membeli pakej teknologi khusus seperti pakej PASCO untuk makmal mereka. Pakej teknologi tersebut menawarkan perisian dan penderia bagi mengesan, mengumpul data serta paparan output pada skrin komputer. Demikianlah teknologi makmal mikro komputer (MMK) yang diperkenalkan dalam pendidikan pengajian tinggi dalam usaha untuk meluaskan skop kerja amali yang dilakukan di dalam makmal. Teknologi dalam makmal diperkenalkan bertujuan menggantikan aktiviti makmal yang dilakukan secara konvensional dalam pendidikan sains khususnya dalam subjek fizik, kimia dan biologi (Bross, 1986).



1.2 Pernyataan Masalah

Masalah pengajaran dan pembelajaran fizik di negara ini telah wujud sejak tiga dekad yang lalu (Khalijah, 1997). Salah satu dari masalah tersebut ialah pelajar hanya mendengar kuliah dan mencatat nota apa yang ditulis oleh pensyarah tetapi fenomena sebenar yang berlaku tidak dapat difahami oleh mereka. Pelajar akan lebih memahami tentang konsep yang kabur ini sekiranya kaedah konvensional digantikan dengan kaedah yang dapat menunjukkan fenomena sebenar. Oleh itu, tenaga pengajar perlu berani menggantikan kaedah pengajaran konvensional dalam bab gerakan linear yang didapati kurang interaktif dan efektif terutamanya semasa menjalankan amali. Perkara ini berlaku disebabkan bab tersebut mengandungi banyak amali dan memerlukan penvisualisasian konsep.



Pengetahuan asas yang perlu difahami oleh pelajar antaranya ialah menguasai graf jarak-masa dan laju-masa dan hubungan antara kedua-duanya. Secara umumnya, graf ini hanya ditunjukkan oleh guru kepada pelajar sebagai gambar dan rajah sahaja. Namun demikian, kaedah pengukutan berbantuan komputer yang mempunyai pengumpulan data dan pemaparan graf secara langsung boleh menjelaskan kepada pelajar bagaimana graf-graf tersebut diperolehi. Sistem ini juga dapat memperjelaskan bentuk paparan graf sekiranya perubahan sesuatu parameter dilakukan.

Selain itu, penggunaan jangka masa detik dan pita detik yang digunakan secara meluas dalam eksperimen gerakan garis lurus turut menjadi persoalan kerana ia menimbulkan kesukaran untuk mendapatkan halaju sekata dan ketepatan data yang diperolehi berbanding dengan teori. Data yang diperolehi menggunakan jangka masa





detik akan memberi nilai ralat yang tinggi sekiranya hajalu troli adalah tinggi. Di samping itu, pelbagai lagi masalah yang timbul seperti geseran antara pita dan jangka masa detik. Perkara ini boleh menyebabkan pelaksanaan amali menjadi kurang berjaya dan seterusnya menjadikan proses P & P yang tidak efektif dan wujud perbezaan ketara antara hasil amali dengan nilai teori.

Masalah-masalah yang diuraikan turut disokong oleh dapatan Idris (2009) dalam kajiannya bertajuk '*Tahap Pelaksanaan Amali Fizik Tingkatan 4 Dan 5 Di Sekolah Daerah Kinta Utara*' yang mendapati bahawa:

- i. Eksperimen mengkaji hubungan antara kecondongan dan pecutan hanya terdapat 59.2 % tahap 5 (melaksanakan eksperimen ini dengan jayanya).
- ii. Eksperimen keabadian momentum (pelanggaran tidak kenyal) hanya terdapat 28.2 % tahap 5 dan yang melaksanakan pada tahap 3 (menjalankan simulasi komputer sahaja) ialah sebanyak 40.9%.

Kedua-dua dapatan Idris (2009) menunjukkan bahawa guru-guru tidak yakin untuk membenarkan pelajar mereka menjalankan amali kerana mereka sendiri sedar akan masalah yang melibatkan pita dan jangka masa detik. Hasilnya mereka hanya menjalankan amali yang pertama (mudah) sahaja manakala bagi amali kedua, mereka hanya menggunakan simulasi komputer atas alasan faktor kekangan masa dan kejitan set pengukuran.



1.3 Objektif Kajian

Objektif-objektif kajian adalah seperti berikut:

- i. Membangunkan perisian menggunakan bahasa pengaturcaraan Python untuk pengumpulan data dan pemplotan graf.
- ii. Menguji sistem yang dibangunkan dengan kaedah konvensional dan PASCO.
- iii. Mendapatkan persepsi responden terhadap sistem yang dibangunkan.

1.4 Persoalan Kajian

Persoalan kajian yang ditimbulkan bagi mencapai objektif kajian adalah seperti berikut:

- i. Bagaimanakah perisian untuk pengumpulan dan pemplotan graf dibangunkan?
- ii. Adakah sistem yang dibangunkan setanding dengan kaedah konvensional dan PASCO?
- iii. Apakah persepsi responden terhadap sistem pengukuran yang telah dibangunkan?

1.5 Signifikan Kajian

Terdapat pelbagai faktor mengapa pelajar gagal untuk menguasai konsep fizik. Di antaranya termasuklah P & P yang digunakan kurang sesuai, organisasi kandungan pengajaran yang kurang terancang dan ketidakpelbagaian dalam kaedah pengajaran yang diamalkan oleh pengajar (Okey, 1978). Oleh itu, pembangunan perisian dan set eksperimen atau demonstrasi ini merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam mempelbagaikan kaedah pengajaran dan cara perolehan data amali di Institut Pendidikan Guru Malaysia. Kebanyakan pelatih mahupun pensyarah tidak dapat menjalankan amali yang dinyatakan dalam buku rujukan kerana alatan yang digunakan seperti troli dan landasan tidak dapat memberi hasil yang diharapkan. Secara tidak langsung ini boleh menyebabkan pelatih berasa putus asa terhadap hasil eksperimen mereka.

Sehubungan dengan itu, diharapkan dengan wujudnya kajian ini akan dapat menggantikan terus kaedah konvensional ataupun menyediakan kaedah alternatif kepada pihak pengurusan institut perguruan agar dapat menarik minat pelatih untuk mendalami ilmu sains khususnya dalam bidang fizik peringkat Pra Program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (PPISMP). Dengan menggunakan sistem pengukuran yang dibangunkan, tenaga pengajar dalam bidang fizik akan dapat mempelbagaikan kaedah P & P mereka bagi memastikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih interaktif dan efektif.

Selain itu, hasil kajian ini dapat membantu dan menggalakkan penggunaan MMK bagi tajuk gerakan linear dalam proses P & P. Penggunaan makmal mikro

komputer dalam kalangan pelatih di Institut Pendidikan Guru dilihat jauh ketinggalan daripada penuntut institut pengajian tinggi yang lain. Dalam makmal mikro komputer ini, pelatih akan dapat meningkatkan kemahiran proses sains dan secara tidak langsung menggalakkan penggunaan ICT dalam P &P mereka.

Hasil kajian ini juga akan dapat menyediakan satu platform baru kepada pensyarah agar lebih inovatif dalam proses pengajaran mereka di institut perguruan. Strategi pengajaran hendaklah lebih proaktif dan inovatif bagi memastikan pelatih memperolehi kemahiran dan pengetahuan yang secukupnya sebagai bekalan secukupnya untuk menjadi guru pada masa akan datang.

1.6 Batasan Kajian

Kajian ini adalah terbatas kepada perkara-perkara seperti:

- i. Proses pengumpulan data adalah mengikut kemampuan pengawal mikro PHOENIX yang digunakan.
- ii. Skop eksperimen yang dibangunkan adalah berkaitan dengan alat penderia yang digunakan iaitu penderia inframerah (*infrared sensor*) SHARP.
- iii. Hanya sesuai digunakan untuk eksperimen gerakan linear dalam julat 20 cm ke 150 cm sahaja.
- iv. Kecondongan landasan untuk eksperimen menggunakan sistem ini terhad dalam julat 0° hingga 30° .

- v. Terhadap kepada pelatih-pelatih Institut Pendidikan Guru zon Sabah yang mengambil kursus PPISMP dan PISMP sains tahun semasa.

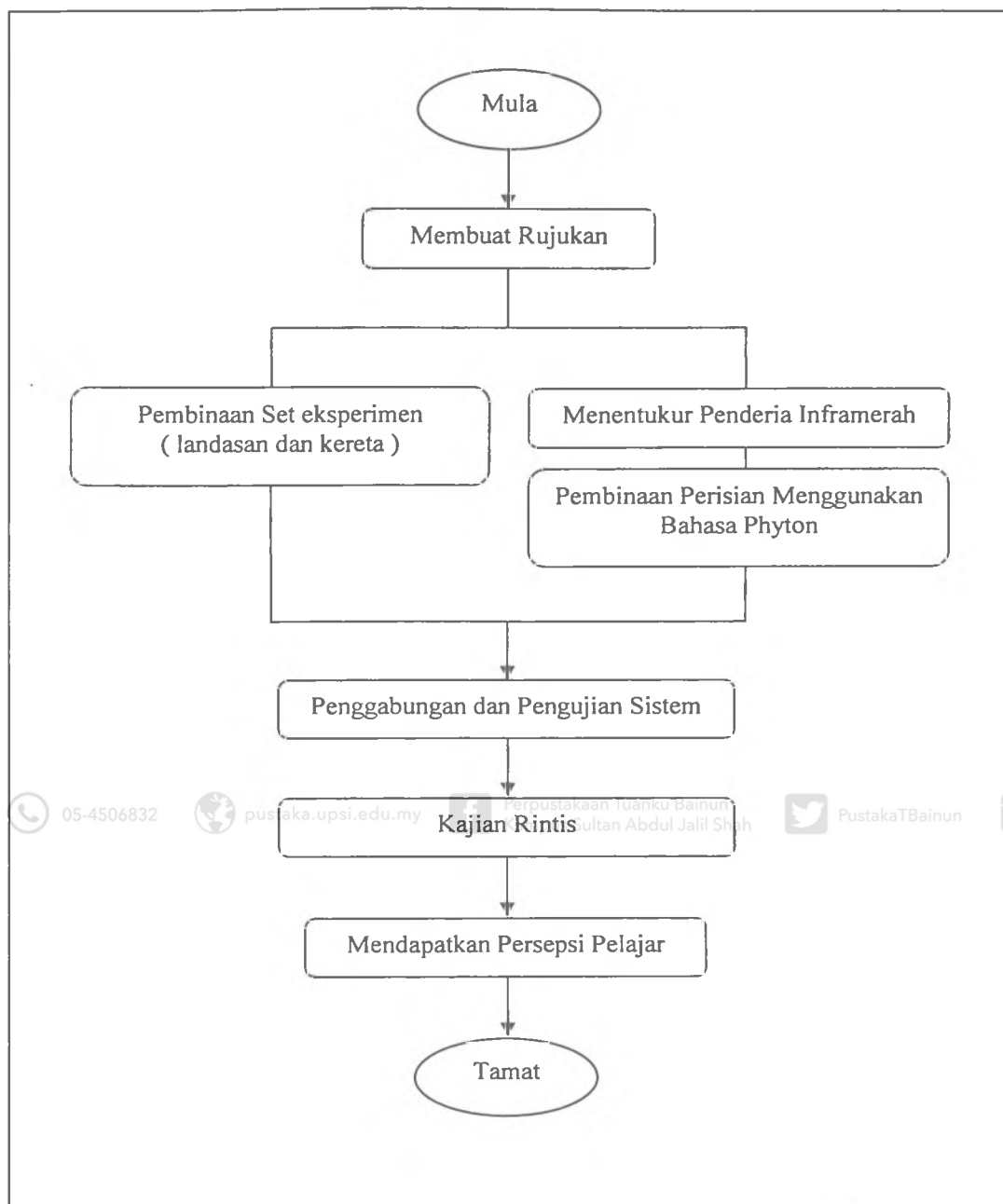
Terdapat dua anggapan yang terlibat dalam kajian persepsi iaitu:

- i. Responden yang terpilih dalam kajian ini mempunyai peluang yang sama sewaktu proses pengujian perisian dijalankan.
- ii. Responden memberikan komitmen dalam melaksanakan pengujian perisian serta memberi respon yang jujur dalam soal selidik kajian persepsi pelajar terhadap perisian yang dibangunkan.

1.7 Pendekatan Kajian

Pendekatan kajian yang digunakan adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.1.

Tumpuan lebih diberikan kepada pembinaan perisian dan menentu ukur penderia inframerah.



Rajah 1.1: Ringkasan keseluruhan kajian



1.8 Definisi Terma

Dalam kajian ini, beberapa istilah yang amat penting digunakan antaranya:

i. *Pembangunan*

Merujuk kepada proses yang digunakan dalam menghasilkan sistem pengukuran berbantuan komputer berpandukan Model ADDIE.

ii. *Pengujian*

Merujuk kepada kajian persepsi yang dilakukan ke atas sampel kajian.

iii. *Sumber terbuka*

Perisian yang bebas untuk disalin dan disebar. Oleh itu, sesiapa sahaja boleh menyalin dan menggunakan perisian tersebut.

iv. *Bahasa pengaturcaraan Python*



Python merupakan bahasa pengaturcaraan yang membolehkan kerja menjadi cepat dan efektif dan boleh dikendalikan dengan menggunakan pelbagai sistem operasi Python adalah percuma untuk digunakan kerana mempunyai lesen sumber terbuka

v. *Penderia inframerah (IM)*

Penderia IM ialah alat yang digunakan untuk menentukan jarak sesuatu objek. Namun demikian, penderia ini perlu ditentu ukur terlebih dahulu kerana ianya hanya memberi nilai voltan sahaja.

vi. *PHOENIX*

Merupakan pengawal mikro yang digunakan dalam kajian ini.

vii. *Perisian*

Perisian dalam kajian merujuk kepada antaramuka yang dibina menggunakan Python. Perisian ini memaparkan dua buah graf iaitu





graf sesaran lawan masa dan satu lagi halaju lawan masa. Data mentah akan terus dipaparkan dalam graf sesaran-masa manakala graf halaju-masa akan diperolehi melalui graf sesaran-masa.

viii. *Set eksperimen*

Merujuk kepada satu set landasan dan dua buah kereta yang dibina bagi tujuan eksperimen.

ix. *Sistem Pengukuran Berbantuan Komputer*

Merupakan istilah terpenting dalam kajian ini kerana ianya merupakan gabungan antara perisian yang dibina, set eksperimen, pengawal mikro, penderia inframerah dan juga komputer. Sistem ini merupakan pembangunan terpenting dalam kajian ini.

x. *Persepsi Pelajar*

Dalam kajian ini, persepsi pelajar adalah merujuk kepada pandangan pelajar terhadap kesesuaian sistem pengukuran berbantuan komputer yang telah dibangunkan dalam proses pengajaran khususnya terhadap pelaksanaan eksperimen gerakan linear.

1.9 Kesimpulan

Bab ini telah menerangkan secara terperinci berkaitan dengan kajian yang telah dijalankan. Aspek terpenting dalam kajian ini ialah pembangunan perisian dengan menggunakan 'open source'. Di samping itu, pembangunan set eksperimen untuk melengkapkan sistem pengukuran berbantuan komputer juga dilakukan bagi memastikan pengumpulan data yang lebih berkesan. Pengujian juga telah





dilaksanakan dan seterusnya mendapatkan persepsi responden untuk mengetahui sejauh mana keberkesanan sistem yang dibangunkan.

