



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

PEMBANGUNAN DAN PENGUJIAN EKSPERIMEN GERAKAN LINEAR MENGGUNAKAN PENDERIA PUTARAN DAN SUMBER TERBUKA PYTHON KE ATAS PELAJAR PERINGKAT UNIVERSITI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my

SAZLIMAN BIN ISMAIL



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2010



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

PEMBANGUNAN DAN PENGUJIAN EKSPERIMEN GERAKAN LINEAR
MENGUNAKAN PENDERIA PUTARAN DAN SUMBER TERBUKA
PYTHON KE ATAS PELAJAR PERINGKAT UNIVERSITI

SAZLIMAN BIN ISMAIL



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.

25.08.2010

SAZLIMAN BIN ISMAIL

M20082000084





DECLARATION

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

25.08.2010

SAZLIMAN BIN ISMAIL

M20082000084





Dengan Nama Allah Yang Maha Pemurah
Lagi Maha Penyayang

Segala usaha dan kejayaan yang ku perolehi ini khas buat kalian

Almarhum Ayahanda Ismail Yahya

Almarhumah Bonda Sepiah Yamin



Dan teristimewa buat Anakanda-anakandaku;

Shamim Atilia Sazliman

Syamil Irfan Sazliman

Syamil Muaz Sazliman





PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan ikhlas dan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia Profesor Dr. Rosly Jaafar dan Tuan Haji Shaharuddin Ali di atas bimbingan dan dorongan yang diberi sepanjang tempoh kajian ini dijalankan.

Perhargaan ini juga ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan terutamanya Mahmud Ahmad dan Tho Siew Wei kerana sudi membantu dan memberikan idea ketika menyiapkan disertasi ini. Tidak lupa diucapkan ribuan terima kasih kepada semua pensyarah, pembantu makmal dan juruteknik Jabatan Fizik Fakulti Sains dan Matematik sama ada yang terlibat secara langsung atau tidak langsung di dalam mencurahkan ilmu kepada penulis sepanjang tempoh pengajian penulis di Universiti Pendidikan Sultan Idris ini. Bantuan yang diberi tidak terbalas budinya

Terima kasih juga kepada keluarga tercinta di atas sokongan dan pengorbanan masa yang kalian berikan. Sokongan dan pengorbanan kalian amat dihargai.

Akhirnya adalah menjadi harapan agar kajian ini dapat memberi manfaat kepada kita semua.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk dan membangunkan satu eksperimen gerakan linear berasaskan komputer. Pengawal mikro *Phoenix* telah digunakan dalam kajian ini bersama dengan penerima putaran dan landasan. Proses pengawalan dan merakamkan data diuruskan oleh satu program sumber terbuka yang dikenali sebagai *Python*. Data yang dipungut diproses untuk menghasilkan graf jarak-masa dan halaju-masa pada paparan skrin komputer. Sistem yang dibangunkan diuji di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) melibatkan 30 orang pelajar yang mengikuti kursus Intrumentasi pada peringkat sarjana muda. Data dipungut melalui borang soal selidik mengandungi item-item skala Likert yang di reka bentuk bagi mengkaji persepsi pelajar terhadap objektif, isi kandungan, reka bentuk antaramuka dan reka bentuk interaksi sistem yang dibangunkan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan perisian SPSS 17.0. Dapatan kajian menunjukkan responden memberi persepsi positif terhadap kesesuaian objektif (min = 4.39), isi kandungan (min = 4.35), reka bentuk antaramuka (min = 4.26) dan reka bentuk interaksi (min = 4.46). Oleh itu, pakej yang murah ini boleh digunakan dalam kerja amali dan kit demonstrasi untuk proses pengajaran dan pembelajaran. Pakej ini berpotensi untuk digunakan di sekolah-sekolah seluruh Malaysia dan memperolehi keputusan yang lebih baik berbanding teknik yang digunakan pada masa kini.





ABSTRACT

The purpose of this research was to design and develop a computer-based linear motion experiment. The Phoenix microcontroller was utilized in this research together with rotary motion sensor and runaway. The control and data logging were managed by an open source programme known as Python. The collected data were processed to generate distance-time and velocity-time graphs display on the computer screen. The developed system was tested at Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) involving 30 students enrolled in an Instrumentation course at first degree level. Data were collected through questionnaires containing Likert scale items designed to investigate the students' perception towards the objectives, contents, interface design and interaction design of the developed system. The quantitative data were analyze using SPSS 17.0 software. Results show that the respondents have positive perceptions towards the objectives (min = 4.39), contents (min = 4.35), interface design (min = 4.26) and interaction design (min = 4.46). Thus, this low cost package can be used as laboratory exercise and demonstration kit for teaching and learning process. This package has a potential application in Malaysian because it shows better results compared to a currently used technique.



KANDUNGAN

MUKA SURAT

PENGAKUAN	ii
DECLARATION	iii
DEDIKASI	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.0	Pengenalan	1
1.1	Latar Belakang Masalah	4
1.2	Pernyataan Masalah	7
1.3	Rasional Kajian	11
1.4	Objektif Kajian	12
1.5	Persoalan Kajian	12
1.6	Kepentingan Kajian	13
1.7	Batasan Kajian	14
1.8	Definisi Istilah	15
1.9	Rumusan	17



BAB II TINJAUAN LITERATUR

2.0	Pengenalan.	18
2.1	Peranan dan Kepentingan Amali dalam Pendidikan Sains	19
2.2	Penggunaan Komputer Dalam Pendidikan Sains	20
2.3	Kajian Mengenai Makmal Mikro Komputer	25
2.4	Perisian Sumber Terbuka	28
2.5	Sumber Terbuka <i>Python</i>	30
2.5.1	Ciri-ciri <i>Python</i>	32
2.6	Teori Mengenai Gerakan Linear	37
2.6.1	Teori Berkaitan Geseran	40
2.6.2	Geseran Statik	41
2.6.3	Geseran Kinetik	44
2.6.4	Eksperimen Menentukan Pekali Geseran Kinetik	45
2.7	Kajian Persepsi	48
2.8	Teori Pembelajaran	50
2.8.1	Teori Behaviorisme	51
2.8.2	Teori Kognitivisme	54
2.8.3	Teori Konstruktivisme	56
2.9	Rumusan	59

BAB III METODOLOGI KAJIAN

3.0	Pengenalan.	60
3.1	Reka bentuk Kajian	60
3.2	Prosedur Kajian	62
3.3	Penentukuran Penderia	63
3.4	Pembangunan Perisian	68
3.4.1	Reka Bentuk Pembangunan Sistem	69
3.4.2	Perancangan Pembangunan Sistem	70





3.4.3	Prosedur Pembangunan Sistem	71
3.4.4	Penentuan Tajuk dan Skop	71
3.4.5	Objektif Pengajaran	72
3.4.6	Pemilihan Perisian Pembangunan	72
3.4.7	Model Reka bentuk Pembangunan Sistem	73
3.4.8	Carta Alir Pengendalian Sistem	80
3.5	Struktur Asas Sistem	81
3.6	Pembangunan Set Eksperimen	84
3.7	Instrumen Kajian	87
3.8	Populasi dan Sampel Kajian	88
3.9	Kajian Rintis	89
3.10	Analisis Data	91
3.11	Rumusan	91



BAB IV ANALISIS DATA DAN DAPATAN KAJIAN

4.0	Pengenalan	92
4.1	Pengukuran Menggunakan Sistem Yang Dibangunkan	93
4.2	Perbandingan Antara Hasil Pengukuran Menggunakan Sistem Yang Dibangunkan dan <i>Pasco Data Studio</i>	104
4.3	Analisis Maklumat Demografi Sampel	108
4.4	Analisis Markat Skor	109
4.5	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Objektif	109
4.6	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Isi Kandungan	113
4.7	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Reka Bentuk Antaramuka	115
4.8	Analisis Data Terhadap Kesesuaian Reka Bentuk Interaksi	119



4.9	Rumusan	122
-----	---------	-----

BAB V KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.0	Pengenalan	124
5.1	Kesimpulan	127
5.2	Kelebihan dan Kelemahan Sistem	129
5.2.1	Kelebihan Sistem	129
5.2.2	Kelemahan Sistem	130
5.3	Cadangan dan Komen Responden Terhadap Sistem	131
5.4	Cadangan Kajian Lanjutan	132
5.5	Penutup	132

RUJUKAN

134

LAMPIRAN A-D

143



SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Hasil penentuan penderia putaran	67
3.2	Taburan bilangan soalan dalam soal selidik	88
3.3	Nilai pekali alfa Cronbach bagi 20 item soal selidik	89
3.4	Analisis statistik ke atas setiap item	90
4.1	Perbandingan keputusan kedua-dua sistem pada sudut satah yang berubah	106
4.2	Perbandingan keputusan kedua-dua sistem dengan jisim m_1 objek yang berubah tetapi nilai $\theta = 5^\circ$ dan jisim $m_2 = 0.083551$ kg adalah tetap	108
4.3	Analisis markat skor	109
4.4	Min bagi persepsi responden terhadap kesesuaian objektif	110
4.5	Analisis konstruk kesesuaian objektif	112
4.6	Min bagi persepsi responden terhadap kesesuaian isi kandungan	113
4.7	Analisis konstruk kesesuaian isi kandungan	115
4.8	Min bagi persepsi responden terhadap kesesuaian reka bentuk antaramuka	116
4.9	Analisis konstruk kesesuaian reka bentuk antaramuka	118
4.10	Min bagi persepsi responden terhadap kesesuaian reka bentuk interaksi	120
4.11	Analisis konstruk kesesuaian reka bentuk interaksi	121



SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Daya-daya yang bertindak pada jasad pegun	38
2.2	Sistem satu bongkah di atas satah	41
2.3	Bongkah di atas satah bersudut θ dengan garis ufuk	42
2.4	Bongkah di atas satah bersudut α dengan garis ufuk	43
2.5	Eksperimen menentukan pekali geseran kinetik	46
3.1	Rekabentuk kajian	61
3.2	Penderia putaran	64
3.3	Perkakasan <i>Phoenix</i>	64
3.4	Kaedah penentukuran penderia secara berkomputer	66
3.5	Kaedah penentukuran penderia secara manual	66
3.6	Graf sudut putaran penderia lawan voltan	68
3.7	Prosedur pembangunan sistem	71
3.8	Aliran kerja berdasarkan model ADDIE	73
3.9	Skema arkitek perisian <i>Phoenix</i>	75
3.10	Carta alir pengendalian sistem	81
3.11	Paparan utama sistem	82
3.12	Graf yang diplot semasa eksperimen	83
3.13	Panduan penggunaan sistem	84
3.14	Susun atur geometri untuk amali	85
3.15	Pandangan hadapan dan sisi takal	86
4.1	Paparan graf eksperimen pada sudut satah $\theta = 5^\circ$	93
4.2	Paparan graf eksperimen pada sudut satah $\theta = 10^\circ$	95
4.3	Paparan graf eksperimen pada sudut satah $\theta = 15^\circ$	96
4.4	Paparan graf eksperimen pada sudut satah $\theta = 20^\circ$	97
4.5	Paparan graf eksperimen pada sudut satah $\theta = 25^\circ$	98
4.6	Paparan graf $m_1 = 0.080243$ kg dan $m_2 = 0.083551$ kg	99
4.7	Paparan graf $m_1 = 0.089060$ kg dan $m_2 = 0.083551$ kg	100



4.8	Paparan graf $m_1 = 0.099118$ kg dan $m_2 = 0.083551$ kg	101
4.9	Paparan graf $m_1 = 0.109484$ kg dan $m_2 = 0.083551$ kg	102
4.10	Paparan graf $m_1 = 0.119119$ kg dan $m_2 = 0.083551$ kg	103
4.11	Graf eksperimen menggunakan <i>Pasco</i>	105
4.12	Histogram konstruk kesesuaian objektif	112
4.13	Histogram konstruk kesesuaian isi kandungan	115
4.14	Histogram konstruk kesesuaian reka bentuk antaramuka	119
4.15	Histogram konstruk kesesuaian reka bentuk interaksi	122





SENARAI SINGKATAN

DVI	-	<i>Digital Video Interactive</i>
KBSM	-	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KPM	-	Kementerian Pelajaran Malaysia
LCD	-	<i>Liquid Crystal Display</i>
MBL	-	<i>Microcomputer Based Laboratory</i>
MMK	-	Makmal Mikro Komputer
OHP	-	<i>Overhead Projector</i>
P & P	-	Pengajaran dan Pembelajaran
PPSMI	-	Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik Dalam Bahasa Inggeris
PTC	-	<i>Program Teaching Courseware</i>
SPM	-	Sijil Pelajaran Malaysia
UPSI	-	Universiti Pendidikan Sultan Idris
USB	-	<i>Universal Serial Bus</i>





SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	<i>Lab Manual</i>	143
B	Soalan Soal Selidik	150
C	Pengaturcaraan <i>Python</i> Keseluruhan Sistem	153
D	Paparan Graf Amali dan Pengiraan Nilai μ_k Menggunakan Sistem <i>Pasco Data Studio</i>	158





BAB I

PENDAHULUAN

1.0 Pengenalan

Hasrat dan cita-cita murni yang tersirat dalam Falsafah Pendidikan Negara adalah untuk melahirkan modal insan yang seimbang dalam aspek jasmani, emosi, rohani dan intelek. Pembangunan modal insan adalah penentu bagi meningkatkan daya saing dan produktiviti negara. Bersesuaian dengan kehendak industri serta pasaran semasa dan masa hadapan, pembangunan modal insan perlu dirancang dengan rapi agar dapat meningkatkan bina upaya generasi muda Malaysia ke arah melahirkan guna tenaga yang terlatih dan berdaya saing, sepadan dan mencukupi dengan keperluan negara pada 2020 (Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, 2006).

Kemajuan keupayaan sains dan teknologi adalah cabaran keenam Wawasan 2020 bagi mencapai hasrat negara menjadikan Malaysia sebuah masyarakat yang berasaskan sains dan yang progresif, iaitu satu masyarakat yang berdaya cipta dan berpandangan jauh, sebuah masyarakat yang bukan sahaja dapat memanfaatkan





teknologi masa kini tetapi turut menjadi penyumbang kepada kemajuan peradaban sains dan teknologi pada masa hadapan (Pusat Maklumat Rakyat, 2010). Kita mahu melonjak paradigma daripada pengguna teknologi kepada pencetus dan peneraju teknologi terkini yang dapat memberi manfaat amat besar kepada landskap kemajuan sains dan teknologi negara mengikut acuan kita sendiri.

Untuk melahirkan masyarakat saintifik dan progresif maka kurikulum sains sepatutnya dibangunkan atas prinsip teknologi berasaskan manusia supaya ianya mampu memenuhi keperluan pelajar yang mampu mencipta dan berfikir secara kritis dan kreatif. Mata pelajaran Fizik merupakan mata pelajaran asas dalam membina masyarakat berteknologi (Hanizah & Shaharom, 2008). Kurikulum Fizik direkabentuk tidak hanya untuk memberikan peluang kepada pelajar untuk mendapatkan pengetahuan dan kemahiran sains tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan strategi berfikir agar pelajar dapat menerapkan pengetahuan dan kemahiran ini dalam kehidupan sehari-hari (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2005).

Kurikulum fizik juga bertujuan untuk menghasilkan pelajar-pelajar yang aktif. Pelajar-pelajar diberi peluang yang secukupnya untuk terlibat dalam penyelidikan saintifik melalui aktiviti-aktiviti pembelajaran secara *hands on* dan eksperimen. Sebahagian dari waktu pembelajaran di sekolah bagi mata pelajaran fizik sepatutnya digunakan untuk menjalankan kerja amali di makmal. Namun persoalannya ialah sejauh manakah pelaksanaan kerja amali ini dijalankan sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran (P & P) dalam kelas. Oleh kerana tuntutan yang lebih kepada kejayaan yang cemerlang dalam peperiksaan maka proses P & P dalam kelas menjadi kaku dan membosankan. Kerja amali sememangnya diberi penekanan dalam program





Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) tetapi pelaksanaannya mungkin kurang menyerlah. Ini 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).

Peranan amalan kerja amali adalah untuk menarik minat kepada mata pelajaran Fizik, memahami suatu konsep dengan lebih baik, meningkatkan kemahiran saintifik dan membuka minda (Rohana & Shaharom, 2008). Pendapat ini disokong oleh Priscilla (1997), dengan menyatakan aktiviti-aktiviti yang dilakukan sewaktu kerja amali memberikan peluang kepada pelajar untuk mengaitkan pengalaman sebenar kepada penerangan saintifik.



Pencapaian pelajar dalam sistem pendidikan kita sekarang diukur berdasarkan keupayaan pelajar menghafal bukan kefahaman (Rohana & Shaharom, 2008). Hasilnya, kebanyakan mereka tidak dapat menghubungkan apa yang mereka pelajari di dalam bilik darjah dengan masalah dalam kehidupan mereka seharian. Perkara ini boleh diperbetulkan melalui pendekatan P & P berpusatkan pelajar berasaskan kepada penerokaan dan mengeksperimen. Jika untuk mengukur perubahan sifat fizikal yang pantas, alat pengukuran seharusnya bersifat automatik dan komputer menjadi alat yang sangat berguna. Kajian Priscilla (1997) mendapati bahawa komputer bila digunakan oleh pelajar merupakan alat yang fleksibel untuk mengutip, menganalisis, memaparkan data grafik di samping boleh mempercepatkan pelajar memperolehi data abstrak dan membuat generalisasi daripada pengalaman sebenar dengan fenomena semulajadi.





Menyedari tentang kepentingan amalan kerja amali dalam proses pembelajaran fizik dan kesepaduan penggunaan teknologi berasaskan mikrokomputer maka kajian ini menumpukan kepada dua perkara utama iaitu membangunkan satu sistem pengukuran bagi eksperimen gerakan linear menggunakan penderia putaran dan sumber terbuka *Python* dan yang kedua mengkaji persepsi pelajar peringkat sarjana muda di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) terhadap sistem yang dibangunkan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan yang pesat dalam bidang teknologi maklumat hari ini, menuntut perubahan dalam pendekatan P & P di sekolah. Jika dahulu pengajaran lebih berpusatkan kepada guru tanpa penglibatan aktif dari pelajar, kini dengan perubahan dalam sistem pendidikan yang menjurus untuk melahirkan pelajar yang seimbang dari segi jasmani, emosi, rohani dan intelek maka corak pengajaran dan pembelajaran yang interaktif adalah menjadi suatu keperluan dalam melahirkan pelajar yang mempunyai daya kreativiti serta inovatif dalam pemikiran.

Pembelajaran fizik sering kali dianggap suatu yang susah dan membosankan, kerana mata pelajaran ini memerlukan seseorang pelajar itu untuk memahami konsep, istilah, pengiraan dan kadang kala rajah-rajah yang abstrak yang mungkin amat sukar untuk digambarkan melalui daya imaginasi pelajar (Khalijah, 1987). Manakala Abdul Rahman dan Zakaria (1994) berpendapat bahawa fenomena ini memberi kesan ke atas minat pelajar terhadap mata pelajaran ini yang akhirnya akan membantutkan hasrat negara untuk meningkatkan bilangan pelajar yang mengambil bidang sains kepada





60% berbanding 40% bidang sastera. Menurut Khor (1997), keciciran yang berlaku di kalangan pelajar adalah disebabkan oleh faktor-faktor seperti bahan pengajaran yang kurang sesuai, organisasi kandungan pembelajaran yang kurang terancang, persekitaran bilik darjah yang kurang menggalakkan proses pembelajaran dan kurang kepelbagaian dalam kaedah pengajaran yang di amalkan oleh guru.

Menurut Mok Soon Sang (1995), pengajaran mempunyai dua fungsi yang utama, iaitu merangsangkan pembelajaran dan mewujudkan situasi pembelajaran yang berkesan. Menurut beliau lagi, pembelajaran hanya berlaku atas usaha sendiri, mengikut motif atau motivasi tersebut. Oleh itu motivasi diri menjadi rangsangan untuk menimbulkan minat dan menggerakkan pelajar belajar.



Perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer yang bercorak interaktif dengan menggabungkan pelbagai elemen multimedia adalah satu cara untuk memotivasikan pelajar untuk belajar. Di samping itu ianya juga dapat memudahkan pemahaman konsep yang abstrak dengan lebih konkrit melalui penggunaan multimedia. Menurut Gokhale (1996) terdapat kesan perbezaan media dalam pengajaran ke atas pengekaln pengetahuan pelajar pada sesuatu subjek. Kajian beliau mendapati bahawa pelajar mengingat hanya 10% daripada apa yang dibaca, 20% daripada apa yang mereka lihat, 30% jika mereka melihat terhadap apa yang mereka dengari, 50% jika mereka melihat seseorang melakukan sesuatu sambil menerangkannya dan hampir 90% jika mereka sendiri membuat pekerjaan tersebut meskipun hanya sekadar simulasi.

Meskipun amalan pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer mempunyai banyak kelebihan, namun masih lagi terdapat permasalahan yang perlu





dilihat antaranya kekurangan guru-guru yang mahir dalam menggunakan komputer dalam pengajaran, keyakinan sendiri guru dan pelajar dalam amalan pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer serta kekangan masa guru dalam menghabiskan sukatan pelajaran juga banyak membantutkan penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah.

Menurut Idris (2009) dalam kajiannya yang bertajuk ‘Tahap Pelaksanaan Amali Fizik Tingkatan 4 dan 5 Di Sekolah Daerah Kinta Utara, Perak’ beliau telah membahagikan tahap pelaksanaan amali kepada lima iaitu : Tahap 1 – guru tidak memberikan penerangan, Tahap 2 - guru hanya memberikan penerangan sama ada secara lisan atau menggunakan *Overhead Projector* (OHP) sahaja, Tahap 3 - guru tidak menjalankan amali sebaliknya beralih kepada penggunaan *Program Teaching Courseware* (PTC) yang disediakan oleh Pusat Perkembangan Kurikulum, Tahap 4 - hanya dilaksanakan oleh guru secara demontrasi dan Tahap 5 - amali dilaksanakan oleh pelajar secara berkumpulan. Dapatan kajian beliau mendapati bahawa peratus guru yang melaksanakan amali pada ; Tahap 5 – 24.88% , Tahap 4 – 24.37% , Tahap 3 – 38.62%, Tahap 2 – 9.14% , Tahap 1 – 2.97% . Beliau membahagi faktor yang menyebabkan tahap pelaksanaan amali rendah kepada faktor tidak boleh dikawal dan yang boleh dikawal. Faktor yang tidak boleh dikawal antaranya ialah; sukatan yang luas, masa yang terhad dan masalah kelayakan pelajar. Manakala faktor yang boleh dikawal ialah; kelengkapan makmal, kepelbagaian kaedah pengajaran dan bahan bantu mengajar. Bilangan pelaksanaan amali sepanjang dua tahun pelajar di tingkatan 4 dan 5 pada tahap 5 hanya 12.71 amali atau 20.17% manakala bilangan amali di tingkatan 4 atau ditingkatan 5 pada tahap 5 hanya 6.35 kali setahun. Dapatan beliau juga menunjukkan responden yang menjalankan amali pada tahap 5 sangat rendah, iaitu





sekitar 7 kali iaitu 25% setahun. Beliau mendapati majoriti guru fizik menumpukan pelaksanaan amali pada tahap 3 iaitu menggunakan simulasi komputer. Pelbagai masalah lain seperti sukatan pelajaran, peralatan, disiplin, kelayakan pelajar, aktiviti sekolah dan masa yang terhad membataskan guru melaksanakan amali pada tahap 5. Rumusan beliau bahawa kemudahan *Liquid Crystal Display* (LCD), komputer, internet dan PTC yang telah dibekalkan Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) melalui program P & P Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI) telah mengubah budaya pelaksanaan amali sebenar kepada simulasi komputer.

Penggunaan simulasi komputer semata-mata adalah tidak menepati hasrat falsafah pendidikan sains negara yang menekankan kepada kemahiran saintifik pelajar yang sepatutnya diperolehi apabila mereka melakukan kerja amali. Justeru perlu ditekankan di sini bahawa penggunaan komputer seharusnya tidak mengabaikan aktiviti amali sebaliknya komputer sepatutnya digunakan sebagai alat dalam melaksanakan amali sewaktu proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah.

1.2 Pernyataan Masalah

Kajian-kajian yang dijalankan (Nemirovsky,1994; Thompson,1994; Thompson dan Thompson, 1994) menunjukkan terdapat pelbagai masalah pembelajaran yang dihadapi oleh pelajar sewaktu mereka mempelajari tajuk Gerakan Linear. Antara masalah yang dikenalpasti di dalam mempelajari tajuk gerakan linear ialah:

- i. Masalah penggunaan jangka masa detik
- ii. Masalah berkaitan dengan konsep





iii. Masalah melukis dan menafsir graf jarak-masa dan halaju-masa

Masalah utama dalam pembelajaran tajuk gerakan linear di sekolah pada masa kini ialah penggunaan jangka masa detik bagi mengukur gerakan bagi suatu objek. Jangka masa detik tidak dapat mengukur suatu objek yang bergerak dengan kelajuan yang tinggi. Ini memandangkan dengan frekuensinya 50 Hz maka masa terpanjang pengukuran dengan menggunakan jangka masa detik ialah 0.02 saat bagi satu detik.

Seterusnya pelajar juga sukar untuk menentukan gerakan suatu objek kerana titik-titik yang dihasilkan pada pita detik kelihatan tidak jelas ataupun sukar dibezakan. Ini menjadikan pelajar sukar ketika hendak memotong pita-pita detik tersebut bagi menentukan jarak, halaju ataupun pecutan objek yang bergerak tersebut.



Selain itu geseran antara pita detik dan jangka masa detik juga adalah masalah utama yang tidak dapat dielakkan sewaktu menjalankan eksperimen menggunakan jangka masa detik. Geseran ini akan memberikan nilai ukuran yang tidak jitu ataupun kesan ralat yang amat besar dalam pengukuran.

Kebanyakan pelajar menghadapi masalah dalam membezakan konsep jarak yang dilalui dengan konsep sesaran. Perkara ini telah diakui oleh Khoo, et al (1999) dalam kajiannya yang mendapati pelajar-pelajar menghadapi masalah dalam membezakan jarak yang dilalui dalam t saat pertama dengan sesaran pada t saat. Pelajar-pelajar juga tidak dapat membezakan jarak yang dilalui dalam saat ke- t dengan sesaran pada masa t saat. Kebanyakan pelajar juga tidak mengambil berat mengenai perbezaan yang wujud dalam menentukan jumlah jarak yang dilalui oleh suatu objek dalam





sesuatu tempoh masa tertentu dengan jumlah sesaran. Kebanyakan pelajar tidak mengambil kira pertukaran dalam arah gerakan apabila mencari jumlah jarak yang dilalui untuk tempoh t saat yang pertama.

Masalah lain yang dikenalpasti dalam pembelajaran tajuk gerakan linear berkaitan dengan konsep ialah kegagalan pelajar dalam memahami konsep laju sebagai satu kadar perubahan bagi jarak terhadap masa (Thompson, 1994; Thompson dan Thompson, 1994). Dalam kes ini pelajar cenderung bertanggapan salah dengan menganggap bahawa laju merupakan satu jarak sahaja dan bukan sesuatu yang berubah dengan masa yang berbeza. Pelajar cenderung mengabaikan hubungan yang wujud di antara laju dan kadar. Penyelidik yang sama juga mendapati bahawa pelajar turut mempunyai masalah dalam memahami purata laju dan perbezaan yang wujud di antara laju dengan purata laju. Bagi sesetengah pelajar, tanggapan salah mereka biasanya ialah pengiraan laju dan purata laju melibatkan prosedur atau kiraan yang sama sahaja. Pelajar tersebut didapati susah mengaplikasikan laju dan purata laju dalam kehidupan seharian mereka.

Pelajar-pelajar juga didapati cenderung untuk tidak menggunakan tanda negatif untuk kedudukan objek yang biasanya arah ke sebelah kiri (Tang, 2005). Walau bagaimanapun, arah sebelah kiri dan sebelah kanan ditandakan sebagai positif dan negatif, atau sebaliknya, biasanya ditetapkan dalam sesuatu soalan yang diberikan. Pelajar harus memahami masalah yang dikemukakan dan prihatin terhadap tanda kedudukan objek sama ada di sebelah kiri atau kanan titik rujukan.





Menurut Nemirovsky (1994) pelajar menghadapi masalah dalam memahami makna tanda halaju positif dan halaju negatif. Ini menunjukkan pelajar menghadapi masalah di dalam mentafsirkan graf halaju-masa yang mempunyai halaju positif dan juga halaju negatif. Pelajar didapati cenderung mengabaikan tanda halaju yang sebenarnya digunakan untuk menunjukkan arah gerakan linear sesuatu objek. Salah faham pelajar juga seringkali berlaku di mana pelajar mentafsirkan bahagian graf halaju-masa yang menurun (mempunyai kecerunan negatif) sebagai gerakan objek yang semakin perlahan dan bahagian graf halaju-masa yang menaik (mempunyai kecerunan positif) sebagai gerakan objek yang semakin laju. Sebenarnya, tanda negatif untuk graf halaju-masa ditafsirkan sebagai *more-of-the opposite*, contohnya bertambah laju pada arah yang bertentangan. Maknanya, untuk halaju positif dalam graf halaju-masa, bahagian kecerunan negatif menandakan gerakan objek yang semakin perlahan manakala untuk halaju negatif dalam graf halaju-masa, bahagian kecerunan negatif menandakan gerakan objek yang semakin laju.

Pelajar umumnya menghadapi masalah dalam melakarkan graf sesaran-masa, graf halaju-masa dan graf pecutan-masa untuk pergerakan sesuatu zarah (Nemirovsky, 1994). Banyak pelajar gagal melakarkan graf yang dikehendaki dengan betul. Pelajar memerlukan pendedahan yang lebih dalam membina kemahiran melakarkan graf yang baik dan dalam memahami sesuatu graf yang ditunjukkan.

Berdasarkan pernyataan masalah yang dibincangkan di atas, maka kajian ini memfokuskan kepada “Pembangunan dan Pengujian Eksperimen Gerakan Linear Menggunakan Penderia Putaran dan Sumber Terbuka Python Ke Atas Pelajar Peringkat Universiti”. Semoga dapatan daripada kajian ini kelak dapat digunakan





sebagai asas kepada golongan pendidik membangunkan dan menggunakan perisian berasaskan MMK dalam P & P di bilik darjah atau makmal.

1.3 Rasional Kajian

Tajuk yang dipilih untuk dibangunkan dalam perisian ini ialah berkenaan eksperimen gerakan linear. Gerakan linear merupakan tajuk asas kepada pelajar dalam mempelajari tentang gerakan sesuatu objek (Azizan, 1991). Menurut Ricardo (2003), adalah sukar bagi pelajar memahami pembelajaran sains dengan hanya belajar secara teori semata-mata. Oleh itu eksperimen adalah suatu kaedah yang terbaik bagi mendedahkan pelajar kepada pembelajaran secara konstruktif di mana pelajar dapat membina sendiri konsep yang dipelajari melalui pengalaman yang mereka perolehi dari aktiviti eksperimen (Ricardo, 2003).

Pembangunan eksperimen bagi perisian ini adalah melalui kaedah Makmal Mikro Komputer (MMK) ataupun *Microcomputer Based Laboratory* (MBL). Kaedah ini di pilih kerana ianya memberi kelebihan dari segi paparan graf secara terus atau masa nyata (*real time*) pada skrin komputer sewaktu eksperimen dijalankan. Ini akan memudahkan pelajar dalam mentaksir hubungan antara pembolehubah-pembolehubah yang dikaji. Pengalaman seperti ini tidak dapat mereka alami melalui pembelajaran secara konvensional seterusnya menyebabkan mereka bermasalah dalam melakar dan melukis graf. Kajian yang telah dijalankan oleh Nemirovsky (1994) menyatakan bahawa pelajar umumnya menghadapi masalah dalam melakarkan graf sesaran-masa, graf halaju-masa dan graf pecutan-masa untuk pergerakan sesuatu objek.





Selain itu kaedah pembelajaran secara MMK dibangunkan berasaskan analisis keperluan dan kehendak pengguna. Sistem yang dibangunkan ini mengambil kira keperluan pengguna perisian agar menepati dari segi objektif, isi kandungan, reka bentuk antara muka dan reka bentuk interaksi.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini secara terperinci ingin mencapai objektif berikut:

- i) Membangunkan perisian berasaskan sumber terbuka *Python* dan penderia putaran untuk eksperimen gerakan linear pada satah condong
- ii) Menguji sistem yang dibangunkan bagi mengenalpasti kelebihan dan kelemahannya
- iii) Mengkaji persepsi pelajar terhadap sistem yang dibangunkan

1.5 Persoalan Kajian

Untuk mencapai objektif kajian ini, persoalan kajian seperti berikut di formulasikan:

- i) Apakah cara untuk membangunkan perisian berasaskan sumber terbuka python dan penderia putaran untuk eksperimen gerakan linear pada satah condong ?
- ii) Apakah kelebihan dan kelemahan sistem yang dibangunkan ?
- iii) Apakah persepsi pelajar terhadap sistem yang dibangunkan ?





1.6 Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah penting dalam konteks yang berikut:

- i) Menyediakan suatu sistem pengukuran gerakan linear berasaskan komputer yang dapat digunakan dalam proses P & P. Ini memandangkan sistem yang dibangunkan ini mudah digunakan di samping mempunyai kejutuan pengukuran yang tinggi setanding dengan sistem sedia ada di pasaran.
- ii) Pembangunan perisian menggunakan sumber terbuka *Python* terutamanya yang melibatkan perisian untuk kegunaan di dalam bidang pendidikan masih belum meluas. Oleh itu diharapkan kajian ini menjadi pencetus kepada penerokaan pembangunan perisian di kalangan tenaga pendidik di Malaysia.
- iii) Kos untuk membangunkan sistem ini adalah murah sekitar RM 150.00, maka ianya berpotensi untuk digunakan sebagai kit demonstrasi atau kerja amali di sekolah atau institusi pendidikan di Malaysia.
- iv) Sistem yang dibangunkan ini dilihat penting di dalam membantu meningkatkan amalan kerja amali dalam proses P & P. Oleh itu diharapkan sistem ini dapat memotivasikan pelajar untuk mempelajari fizik dengan lebih mudah, cepat dan berkesan.





1.7 Batasan Kajian

Kajian ini adalah terbatas kepada perkara-perkara berikut :

- i) Oleh kerana sukar untuk mendapatkan takal yang sesuai untuk dipadankan bersama penderia putaran maka sistem yang dibangunkan ini membataskan penggunaan jisim objek yang besar.
- ii) Jisim objek maksimum yang boleh digunakan untuk sistem yang dibangunkan mestilah tidak melebihi 0.109484 kg bagi mengelakkan ralat yang melebihi 36.4% jika dibandingkan dengan sistem *Pasco Data Studio*.
- iii) Keterbatasan penguasaan ilmu pengaturcaraan menyebabkan graf sesaran-masa tetap ditunjukkan dalam paparan utama sistem meskipun dalam eksperimen yang dikaji graf halaju-masa sudah memadai untuk mengira pekali geseran. Ini memandangkan maklumat mengenai sesaran-masa objek diperlukan untuk memplot graf halaju-masa, oleh itu jika graf sesaran-masa dibuang maka graf halaju-masa juga tidak dapat diplot.
- iv) Penglibatan pelajar dalam kerja amali sewaktu menguji sistem yang dibangunkan ini adalah secara berkumpulan disebabkan kekurangan alat radas.
- v) Kajian ini hanya menggunakan pendekatan kajian persepsi bagi mendapatkan maklum balas pelajar terhadap sistem yang dibangunkan. Oleh itu kajian ini tidak mengukur keberkesanan sistem yang dibangunkan.

Beberapa anggapan yang terlibat dalam kajian ini iaitu:

- i) Pelajar yang terpilih dalam kajian ini mempunyai peluang yang sama sewaktu proses pengujian sistem dijalankan.





- ii) Pelajar memberikan komitmen dalam melaksanakan pengujian sistem serta memberi respon yang jujur dalam soal selidik kajian persepsi pelajar terhadap sistem yang dibangunkan.
- iii) Tingkahlaku yang dipamerkan oleh pelajar merupakan tingkahlaku sebenar.

1.8 Definisi Istilah

Berikut adalah beberapa istilah yang digunakan oleh penyelidik dalam kajian ini:

i. Pembangunan

Pembangunan merupakan proses yang digunakan dalam menyediakan sistem pengukuran gerakan linear dalam kajian ini. Di mana model ADDIE telah digunakan sebagai garis panduan dalam pembangunan sistem.

ii. Pengujian

Merujuk kepada proses menguji sistem yang dibangunkan dengan membandingkan keputusan eksperimen sistem yang dibangunkan dan sistem *Pasco Data Studio*. Di samping itu proses pengujian juga melibatkan kajian persepsi yang dijalankan ke atas sampel kajian.

iii. Sumber Terbuka (*Open Source*)

Sumber terbuka merupakan perisian yang bebas untuk disalin dan disebar. Di mana kod perisian adalah didedahkan dan sesiapa sahaja dapat melihatnya. Oleh itu





sesiapa sahaja dibenarkan untuk melakukan perubahan terhadap sumber terbuka tersebut.

iv. Persepsi

Persepsi merujuk kepada pandangan pelajar terhadap sistem pengukuran yang dibangunkan ditentukan apabila mereka menjawab soalan soal selidik yang disediakan.

v. Penderia (*sensor*)

Penderia dalam kajian ini merujuk kepada penderia putaran yang digunakan untuk mengukur sesaran objek.



vi. Makmal Mikro Komputer (MMK)

Makmal mikro komputer merupakan kaedah kerja amali yang dilaksanakan melalui penyelesaian masalah iaitu pelajar mereka bentuk kerja amali yang melibatkan penggunaan perisian komputer.

vii. Sistem

Merupakan gabungan antara perisian, set eksperimen, penderia putaran, perkakasan *Phoenix* dan komputer. Ianya merupakan komponen yang terpenting dalam kajian ini.





1.9 Rumusan

Bab ini menghuraikan tentang pengenalan, latar belakang masalah, pernyataan masalah, objektif, persoalan, kepentingan, batasan, rasional dan definisi istilah yang digunakan dalam kajian ini. Antara lain bab ini merumuskan bahawa kemahiran saintifik pelajar boleh dikuasai melalui penglibatan pelajar dalam melakukan kerja amali. Namun kekangan masa yang dihadapi oleh guru-guru terutama untuk menghabiskan sukatan pelajaran menyebabkan kepentingan menjalankan amali sering diabaikan. Meskipun menyedari bahawa pembelajaran secara teori semata-mata tidak menjamin kefahaman konsep yang dipelajari kerana ianya lebih menjurus kepada daya ingatan atau hafalan namun itulah hakikat yang berlaku dalam proses pengajaran dan pembelajaran fizik di sekolah hari ini. Perkembangan dunia teknologi maklumat hari ini menjadikan komputer sebagai suatu alat yang amat efektif untuk digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Antara permasalahan yang dikenalpasti dihadapi oleh pelajar dalam pembelajaran tajuk gerakan linear ialah masalah berkaitan konsep, masalah dalam menafsir dan melukis graf serta masalah melibatkan pengukuran menggunakan pita detik. Maka kajian “Pembangunan dan Pengujian Eksperimen Gerakan Linear Menggunakan Penderia Putaran dan Sumber Terbuka *Python* Ke Atas Pelajar Peringkat Universiti” ini di harap dapat mengatasi permasalahan yang dinyatakan di samping memberi idea yang boleh digunakan oleh tenaga pendidik untuk membangunkan sistem pengukuran gerakan linear berkomputer. Sistem ini berpotensi untuk digunakan di institusi-institusi pendidikan sebagai bahan pengajaran dan pembelajaran atau kit demonstrasi di bilik darjah kerana kos yang murah dan mutunya setanding dengan sistem sedia ada di pasaran.

