

PEMBINAAN UJIAN DIAGNOSTIK OBJEKTIF DAN KUPASAN  
JAWAPAN BAGI MENGESAN KESALAHAN PELAJAR DALAM  
“GRAF GERAKAN LINEAR”

AZZAHYIRUDDIN BIN AHYANUDDIN

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

PEMBINAAN UJIAN DIAGNOSTIK OBJEKTIF DAN KUPASAN  
JAWAPAN BAGI MENGESAN KESALAHAN PELAJAR DALAM  
“GRAF GERAKAN LINEAR”

AZZAHYIRUDDIN BIN AHYANUDDIN

Tesis Ini Dikemukakan Sebagai Memenuhi Sebahagian Daripada Syarat  
Penganugerahan Ijazah Sarjana Pendidikan Fizik

Fakulti Pendidikan  
Universiti Teknologi Malaysia

APRIL, 2012

## DEDIKASI

*Syukur Alhamdulillah ke atas nikmat Allah S.W.T yang tidak terhitung.  
Selawat serta salam atas junjungan besar baginda Muhammad S.A.W  
Kepada Sahabat-sahabat dan para tabiin yang memperjuangkan agama  
seumur hidup*

*Terutamanya buat ayah, ibu, keluarga dan isteri tersayang  
Terima kasih atas dorongan dan doa yang menyusul kejayaanku  
Buat pensyarah Dr Fatin Aliah Phang Binti Abdullah terima kasih yang tidak  
terhingga Atas segala ilmu dan tunjuk ajar yang diberikan.*

*Buat rakan-rakan seperjuangan,*

*Terima kasih di atas nasihat dan segala budi baik.*

*Akhir sekali buat anak-anak dan isteri tersayang Zulmazira Bte Mansor  
Yang begitu sabar menunggu kepulangan abang dengan segulung ijazah  
Sarjana.Semoga Allah S.W.T memberkati setiap pengorbananmu.*

## **PENGHARGAAN**

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani serta selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W dan kepada keluarganya serta para sahabat. Bersyukur kehadiran Ilahi kerana dengan limpah taufik dan hidayahNya, dapat saya menyempurnakan tesis ini mengikut perangkaan yang telah dibuat.

Terlebih dahulu saya merakamkan penghargaan ikhlas kepada penyelia tesis, Dr Fatin Aliah Phang Binti Abdullah di atas segala tunjuk ajar, kata-kata nasihat, pandangan, bimbingan dan bantuan yang diberikan sepanjang tempoh pelaksanaan tesis ini. Segala pengorbanan yang telah dicurahkan amat bermakna buat saya menyelesaikan tesis ini.

Kerjasama dari pihak Jabatan Pendidikan Negeri Johor, Pejabat Pelajaran Daerah Pasir Gudang, terutama kepada Pengetua-Pengetua SMK Taman Rinting 2, SMK Pasir Putih, SMK Dato' Penggawa Timur, SMK Taman Mount Austin, SMK Ulu Tiram dan SMK Agama, Johor serta kakitangan sekolah yang memberikan segala maklumat yang diperlukan bagi melaksanakan tesis ini amat saya hargai.

Akhir kata, di atas kejayaan ini saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada individu – individu yang telah banyak memberikan bantuan yang begitu bermakna dalam tesis ini. Jasa kalian hanya Allah S.W.T yang boleh membalasnya.

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membina satu set ujian diagnostik objektif dan kupasan jawapan mengenai kelemahan pelajar berdasarkan kepada pilihan jawapan yang salah bagi tajuk “Graf Gerakan Linear”. Kajian dilakukan di enam buah sekolah menengah di zon Pasir Gudang, Johor. Ia terdiri dari empat Fasa yang melibatkan seramai 575 pelajar Tingkatan Empat dan Lima aliran sains yang telah mempelajari topik “Graf Gerakan Linear”. Instrumen yang digunakan adalah set soalan ujian diagnostik subjektif, pemerhatian, temubual dan penghasilan set ujian diagnostik objektif. Dapatan dianalisa secara manual dan menggunakan perisian *Microsoft Excel 2007* bagi mendapatkan nilai Aras Kesukaran (P), Indeks Diskriminasi (D) dan kebolehpercayaan *Kuder Richardson (KR20)*. Analisis mod kesalahan pula menggunakan perisian *Statistical Package for the Sosial Science (SPSS)* versi 14.0. Dapatan dari Fasa 1 telah mengkategorikan kesalahan pelajar kepada tiga bahagian iaitu kesalahan konsep graf, kesalahan tafsir graf dan kesalahan hubungkait graf yang kemudiannya dijadikan pilihan jawapan salah bagi 20 soalan objektif pada Fasa 2. Hasil analisis set soalan ujian objektif mengesahkan lagi kategori kesalahan tersebut. Analisis KR20 memberikan nilai 0.907, analisis P menunjukkan 15 item berada pada aras optimum dan analisis D mendapati 19 item adalah berada pada nilai 0.19 ke atas. Pembetulan terhadap hasil semakan soalan oleh guru cemerlang Fizik dan analisis temubual serta pemerhatian meninggikan lagi tahap kesahan ujian. Kesimpulan mendapati bahawa empat fasa yang dijalankan dapat menghasilkan satu set ujian diagnostik objektif berserta set kupasan jawapan yang mempunyai kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi.

## ABSTRACT

*This study aims to develop a set of objective diagnostic test and answer scheme that can inform students' weaknesses based on the wrong answer for the topic of "Linear Motion Graph". It involves the study of six secondary schools, in the area of Pasir Gudang, Johor. This study consists of a four-phase method and involves a total of 575 Form Four and Five science stream students who have studied the topic "Linear Motion Graph". The research methods used include a set of subjective diagnostic question, observations, interviews and finally the production of a set of objective diagnostic tests. The findings were analyzed manually using Microsoft Excel 2007 to obtain the value of Difficulty Level (P), Discrimination Index (D) and Kuder Richardson reliability (KR20). Modes of errors were analyzed using the software Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 14.0. the findings in Phase 1 categorized students' errors into three parts which are errors in the concept of graph, interpretation of graphs and relationships between graphs. These errors became the wrong answer choices (or distractors) for the 20 objective questions in the second phase of the study. The analysis of KR20 yields a reliability value of 0.907, while P shows that 15 items are at the optimum level and D shows that 19 items give the value of 0.19 and above. The review of the test questions and answer scheme by excellent Physics teachers and the analysis of interviews and observations established the validity of the test. In conclusion, the four phases carried out to produce this set of objective diagnostic tests with answer response analysis has helped to produce a diagnostic test which has high reliability and validity.*

## KANDUNGAN

<b>BAB</b>	<b>PERKARA</b>	<b>MUKA SURAT</b>
	PENGESAHAN STATUS TESIS	i
	JUDUL	ii
	KELULUSAN PENYELIA	iii
	PENGAKUAN	iv
	DEDIKASI	v
	PENGHARGAAN	vi
	ABSTRAK	vii
	ABSTRACT	viii
	KANDUNGAN	ix
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI RAJAH	xv
	SENARAI LAMPIRAN	xvi
<b>1</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
	1.1 Pengenalan	1
	1.2 Latar Belakang Masalah	2
	1.2.1 Kesalahan umum pelajar dalam “Graf Gerakan Linear”	3
	1.2.2 Usaha meningkatkan pengajaran dan pembelajaran “Graf Gerakan Linear”	7
	1.3 Pernyataan Masalah	9
	1.4 Objektif Kajian	11
	1.5 Persoalan Kajian	11
	1.6 Kepentingan Kajian	12

1.7	Skop Dan Batasan	13
1.8	Definisi Operasional	13
1.8.1	Graf Gerakan Linear	14
1.8.2	Kupasan Jawapan	14
1.8.3	Ujian Diagnostik	15
1.8.4	Kesalahan Mentafsir “Graf Gerakan Linear”	15
1.8.5	Salah konsep Dalam “Graf Gerakan Linear”	16
1.8.6	Kesalahan Menghubunkait Graf	16
1.9	Kesimpulan	17
<b>2</b>	<b>SOROTAN KAJIAN</b>	
2.1	Pengenalan	18
2.2	Masalah Dalam Mentafsir Graf.	19
2.3	Masalah Salah Konsep Pelajar Dalam “Graf Gerakan Linear”	28
2.4	Masalah Membuat Hubungkait Graf Dalam “Graf Gerakan Linear”	33
2.5	Kaedah Kajian Yang Digunakan Dalam Kajian Lepas	36
2.6	Kajian Berkenaan Pembinaan Item Ujian Diagnostik Dalam Tajuk Mentafsir Graf Kinematik	38
2.7	Kesimpulan	42
<b>3</b>	<b>METODOLOGI</b>	
3.1	Pengenalan	43
3.2	Rekabentuk Kajian	43



3.3	Kaedah Pengumpulan Data	44
3.3.1	Data Sekunder	45
3.3.2	Data Primer	46
3.3.2.1	Ujian Diagnostik	47
3.3.2.2	Temubual	50
3.4	Prosedur Kajian	50
3.5	Populasi Dan Sampel Kajian	56
3.7	Kaedah nalisis Data	58
3.8	Kesimpulan	62

#### **4. DAPATAN KAJIAN**

4.1	Pengenalan	64
4.2	Analisis Data Fasa 1 – Mengenal Pasti Jenis Kesalahan Jawapan	65
4.2.1	Mengkategorikan Jenis Kesalahan	78
4.2.1.1	Kesalahan Konsep Graf	78
4.2.1.2	Kesalahan Tafsir Graf	82
4.2.1.3	Kesalahan Hubungkait Graf	83
4.3	Analisis Data Fasa 2 – Pembinaan Set Ujian Diagnostik Objektif	84
4.3.1	Analisis Kesahan Soalan Ujian Diagnostik Objektif	85
4.3.2	Analisis Kebolehpercayaan Soalan Ujian Diagnostik Objektif	85
4.4	Analisis Data Fasa 3 – Analisis Data Temubual	89
4.5	Analisis Data Fasa 4 – Kupasan Jawapan	100
4.5.1	Kupasan Jawapan Bagi Soalan 1 hingga 6	101
4.5.2	Kupasan Jawapan Bagi Soalan 7 hingga 12	106
4.5.3	Kupasan Jawapan Bagi Soalan 13 hingga	112
4.5.4	Kupasan Jawapan Bagi Soalan 16 hingga 20	116
4.6	Kesimpulan	122

<b>5</b>	<b>RUMUSAN DAPATAN, PERBINCANGAN DAN CADANGAN KAJIAN</b>	
5.1	Pengenalan	123
5.2	Perbincangan Tentang Hasil Kajian	125
5.2.1	Kategori Kesalahan Pelajar Dalam Topik “Graf Gerakan Linear”	125
5.2.1.1	Kesalahan Konsep Graf (a)	126
5.2.1.2	Kesalahan Konsep Graf (b)	127
5.2.1.3	Kesalahan Konsep Graf (c)	127
5.2.1.4	Kesalahan Konsep Graf (d)	128
5.2.1.5	Kesalahan Tafsir Graf (a)	128
5.2.1.6	Kesalahan Tafsir Graf (b)	129
5.2.1.7	Kesalahan Tafsir Graf (c)	129
5.2.1.8	Kesalahan Hubungkait Graf (a)	130
5.2.2	Kesahan Dan Kebolehpercayaan Ujian Diagnostik Subjektif Dan Objektif “Graf Gerakan Linear”	130
5.3	Implikasi Kajian	133
5.4	Cadangan Untuk Kajian Akan Datang	135
5.5	Penutup	136
	<b>RUJUKAN</b>	138
	<b>LAMPIRAN A-I</b>	141

## SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
3.1	Kategori Kesalahan Pelajar Dalam Tajuk Graf Gerakan Linear	48
3.2	Kategori Jawapan Pelajar	53
3.3	Perancangan Kerja Kajian	56
3.4	Penerangan Sampel Kajian	58
4.1	Agihan Set Soalan Diagnostik Subjektif	65
4.2	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(a)	66
4.3	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(b)	66
4.4	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(c)	67
4.5	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(d)	67
4.6	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(e)	68
4.7	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(f)	68
4.8	Analisis Mod Kesalahan Soalan 1(g)	69
4.9	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(a)	70
4.10	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(b)(i)	70
4.11	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(b)(ii)	71
4.12	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(b)(iii)	71
4.13	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(c)	72
4.14	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(d)	73
4.15	Analisis Mod Kesalahan Soalan 2(e)	73
4.16	Analisis Mod Kesalahan Soalan 3(a)	74
4.17	Analisis Mod Kesalahan Soalan 3(b)	74
4.18	Analisis Mod Kesalahan Soalan 3(c)	75
4.19	Analisis Mod Kesalahan Soalan 3 (d)	75
4.20	Analisis Mod Kesalahan Soalan 4 (a) (i)	75
4.21	Analisis Mod Kesalahan Soalan 4 (a) (ii)	76
4.22	Analisis Mod Kesalahan Soalan 4 (b)	76
4.23	Analisis Mod Kesalahan Soalan 4 (c)	77
4.24	Analisis Mod Kesalahan Soalan 4 (d)	77

4.25	Kategori Kesalahan Konsep Graf (a)	78
4.26	Kategori Kesalahan Konsep Graf (b)	79
4.27	Kategori Kesalahan Konsep Graf (c)	80
4.28	Kategori Kesalahan Konsep Graf (d)	81
4.29	Kategori Kesalahan Tafsir Graf (a)	82
4.30	Kategori Kesalahan Tafsir Graf (b)	82
4.31	Kategori Kesalahan Tafsir Graf (c)	83
4.32	Kategori Kesalahan Hubungkait Graf (a)	84
4.33	Nilai Aras Kesukaran	86
4.34	Nilai Indeks Diskriminasi, D	87
4.35	Nilai Kebolehpercayaan	88
4.36	Hasil Dapatan Edaran Soalan Ujian Diagnostik Objektif	88
4.37	Responden Yang Ditemubual	89

## SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Susunan Radas Eksperimen Bagi Sebiji Bola Menuruni Landasan	25
2.2	Graf $V(t)$ Yang Betul Hasil Bagi Ekperimen Bagi Sebiji Bola Menuruni Landsan	26
2.3	Graf $V(t)$ Yang Salah Hasil Bagi Ekperimen Bagi Sebiji Bola Menuruni Landsan	26
2.4	Graf Yang Digunakan Dalam Graf Halaju Masa Bagi Mentafsir Tugasan	27
2.5	Graf Halaju Masa Bagi Tiga Pecutan Enjin	30
2.6	Jawapan Sebenar Bagi Situasi Bola Melalui Landasan Lurus	31
2.7	Jawapan Salah Diberikan Pelajar Bagi Situasi Bola Melalui Landasan Lurus	31
2.8	Jawapan Salah Diberikan Pelajar Bagi Situasi Bola Melalui Landasan	32
2.9	Jawapan Sebenar Bagi Situasi Bola Melalui Landasan Seperti Dalam Masalah Satu	32
2.10	Graf Sesaran Masa Yang Mana Pelajar Akan Lakarkan Graf Halaju Masa	34
2.11	Graf Halaju Masa Yang Salah Dilakarkan Pelajar	35
2.12	Graf Halaju Masa Yang Salah Dilakarkan Pelajar	35
2.13	Kerangka Kerja Pembinaan Item Ujian (Beichner, 1994: 751)	39
3.1	Kerangka Kerja Kajian	47

**SENARAI LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN</b>	<b>TAJUK</b>	<b>MUKA SURAT</b>
A	Jadual Penentu Ujian (JPU)	142
B	Objektif Am Dan Objektif Khusus	144
C	Komen Guru Cemerlang	145
D	Set Soalan Ujian Diagnostik Subjektif	147
E	Jawapan Soalan Subjektif	156
F	Set Soalan Ujian Diagnostik Objektif	158
G	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Oleh Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia	166
H	Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Oleh Jabatan Pendidikan Negeri Johor.	167
I	Set Ujian Diagnostik Objektif dan Kupasan Jawapan	168

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara, Pendidikan Sains di Malaysia memupuk budaya sains dan teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan ketrampilan teknologi (Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK), 2005). Kurikulum Fizik bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Fizik dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian. Justeru, murid mempunyai landasan Fizik untuk melanjutkan pelajaran di samping mengamalkan budaya sains dan teknologi ke arah pembentukan masyarakat bersifat ikram, dinamik, progresif, bertanggungjawab terhadap alam sekeliling dan mengagumi penciptaan alam (PPK, 2005). Bab ini menjelaskan idea awal dan permasalahan dalam bidang kajian. Antara perkara yang dibincangkan ialah latar belakang masalah, pernyataan masalah, objektif kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian, skop dan batasan kajian serta definisi operasi.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Kandungan pengetahuan dalam mata pelajaran Fizik diolah dalam sepuluh tajuk iaitu lima di Tingkatan Empat yang merangkumi tajuk “Pengenalan Kepada Fizik”, “Daya Dan Gerakan”, “Daya Dan Tekanan”, “Haba” dan “Cahaya”. Manakala lima lagi di Tingkatan Lima yang merangkumi tajuk “Gelombang”, “Elektrik”, “Elektromagnet”, “Elektronik” dan “Radioaktif” (PPK, 2005). Huraian sukatan pelajaran Fizik menggalakkan pelajar berfikir, menguasai kemahiran saintifik serta menguasai nilai murni yang membawa kepada pengurusan alam sekeliling ke arah mencapai kesejahteraan (Lilia et al. 2002). Selain itu diharapkan juga pelajar dapat mengaplikasi konsep dan prinsip Fizik dalam kehidupan seharian.

Menyentuh tentang tajuk “Graf Gerakan Linear” yang merupakan sub tajuk dalam bab “Daya dan Gerakan”, didapati pelajar sering menghadapi kesulitan dalam menginteprestasikan graf bagi menjawab soalan-soalan Fizik walaupun pelajar itu mahir dalam melakarkan graf (Lilia et al. 2002). Selain itu juga terdapat masalah umum iaitu kesalahan konsep, masalah untuk menghubungkan antara dua graf, mentafsir graf dan pendekatan yang diambil pelajar dalam menyelesaikan masalah graf (Lilia et al. 2002). Secara umumnya, kajian “Graf Gerakan Linear” ini boleh dikategorikan kepada tiga bahagian iaitu masalah pelajar dalam mentafsir “Graf Gerakan Linear” (Botzer dan Yerushalmy, 2006; Saez et al. 2005), masalah salah konsep (Goldberg dan Anderson, 1989; McDermott et al. 1987) dan masalah menghubungkan graf (Hale, 2000).

Dalam Kupasan Mutu Jawapan (KMJ) bagi mata pelajaran Fizik SPM 2007 yang diterbitkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), kupasan yang dibuat hanya terhad kepada Fizik Kertas Dua dan Kertas Tiga sahaja (LPM, 2008). Bagi Fizik Kertas Satu masih belum terdapat usaha dalam



mengupas jawapan pelajar. Kupasan jawapan yang dibuat oleh LPM pula adalah berbentuk umum iaitu sekadar memberikan skema jawapan dan jalan kira yang sepatutnya tanpa menyatakan jenis kesalahan dan sebab kesalahan dilakukan pelajar.

Kebanyakan soalan dari buku latihan Fizik yang terdapat di pasaran hanya menyediakan soalan, skema jawapan dan analisis kekerapan soalan tersebut keluar semasa peperiksaan SPM tahun sebelumnya. Contohnya sebuah buku latihan Fizik bertajuk "*Straight A's in SPM Physics*" (Nagappan, 2008) menyediakan enam model soalan Fizik SPM dengan disertakan format jawapan dan analisis soalan Fizik tahun 2005 hingga 2007. Analisis kupasan kesalahan pelajar pula tidak disediakan oleh buku ini. Oleh itu perlu diwujudkan satu set soalan serta kupasan yang berupaya membantu pelajar dalam menguasai konsep Fizik secara berperingkat dan menceritakan jenis kesalahan yang dilakukan pelajar yang menjawab salah secara tepat.

Selain itu, antara kaedah yang pantas digunakan oleh sebilangan guru dalam mengukuhkan lagi pemahaman pelajar dalam topik "Graf Gerakan Linear" ialah memberikan soalan dan membincangkan skema jawapan. Cara berkenaan adalah lebih berorientasikan peperiksaan dan acap kali digunakan dalam program pecutan akhir SPM (Lilia et al. 2002).

### **1.2.1 Kesalahan umum pelajar dalam "Graf Gerakan Linear"**

Terdapat pelbagai faktor umum yang mempengaruhi pembelajaran Fizik seperti motivasi pelajar, gaya pembelajaran, sosioekonomi pelajar dan tahap kesediaan kognitif pelajar (Lilia et al. 2002). Faktor lain yang turut mempengaruhi pelajar dalam mempelajari Fizik ialah seperti pengetahuan

asas, kesediaan dalam matematik, konsep matematik asas dalam mempelajari Fizik (Lilia et al. 2002). Bagi topik “Graf Gerakan Linear” pula antara faktor utama yang mempengaruhi pembelajaran Fizik adalah seperti berikut (Botzer dan Yerushalmy, 2006; Goldberg dan Anderson, 1989; Hale, 2000; McDermott et al. 1987; Saez et al. 2005):

- i. masalah dalam mentafsir “Graf Gerakan Linear”;
- ii. kesalahan konsep; dan
- iii. tidak dapat membuat hubungkait antara dua graf

Bagi faktor yang pertama iaitu masalah dalam mentafsir “Graf Gerakan Linear”, kebiasaannya pelajar menghadapi masalah dalam memahami istilah yang biasa digunakan dalam “Graf Gerakan Linear” seperti “ masa berlalu”, “ keadaan rehat” dan “keadaan rehat sesaat” yang memberikan gambaran kepada pelajar akan keadaan sebenar sesuatu jasad. Menurut Botzer dan Yerushalmy (2006), istilah tersebut memerlukan pelajar memahami dan merasai situasi tersebut melalui aktiviti dan permodelan. Merujuk kepada keadaan tersebut, pemahaman terhadap istilah yang digunakan dalam “Graf Gerakan Linear” sangat perlu dalam memahami situasi sebenar Gerakan Linear.

Masalah pelajar dalam memahami istilah Sains dan Matematik bertambah parah apabila Pengajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI) yang telah diperkenalkan pada tahun 2003 telah membebankan pelajar untuk menterjemahkan maksud istilah Sains dari Bahasa Inggeris ke Bahasa Melayu demi untuk memahami istilah tersebut. Menurut Yang (2008), penguasaan konsep Sains adalah lebih sukar dicapai bagi pelajar yang lemah dalam Bahasa Inggeris. Dalam memahami konsep “Graf Gerakan Linear”, pelajar yang lemah dalam Bahasa Inggeris menghadapi masalah dalam beberapa istilah Fizik di samping bebanan memahami bahasa.

Selain itu, dalam mentafsir “Graf Gerakan Linear,” pelajar kadangkala mentafsir masalah tersebut dengan menggunakan pendekatan atau pola simbol, pola Fizik dan pola matematik (Saez et al. 2005). Pendekatan tersebut mencirikan kefahaman dan penguasaan pelajar terhadap konsep graf. Bagi pelajar yang menyelesaikan masalah “Graf Gerakan Linear” menggunakan pola simbol jelas menunjukkan pelajar tersebut hanya menghafal simbol Fizik yang terlibat dalam graf seperti halaju ( $v$ ), pecutan ( $a$ ), sesaran ( $s$ ) dan masa ( $t$ ) dan kemudian menggunakan nilai yang didapati dari soalan lalu digantikan dalam simbol tersebut dan terus melakukan kiraan demi mendapatkan jawapan tanpa memikirkan jawapan tersebut logik atau bertentangan.

Pelajar didapati menghadapi kesulitan dalam mentafsirkan graf dalam menjawab soalan Fizik walaupun seseorang pelajar itu mahir dalam melakarkan graf (Lilia et al. 2002). Antara sebab yang berkaitan ialah pelajar menghadapi masalah untuk menghubungkan graf dengan konsep Fizik. Menurut McDermott et al. (1987), pelajar tidak dapat mengenalpasti maklumat yang mana satukah daripada graf yang diperlukan untuk menjawab soalan. Lazimnya, didapati pelajar tidak jelas dengan maklumat atau konsep Fizik yang diwakili oleh nilai paksi sesuatu graf, kecerunan graf atau luas di bawah graf. Pelajar kebiasaannya akan menggunakan ciri-ciri yang jelas terdapat pada graf untuk menjawab soalan dengan tidak menghiraukan sama ada ciri maklumat itu bertepatan dengan soalan yang dikemukakan atau tidak.

Menurut Hale (2000), pelajar juga menghadapi masalah dalam mentafsir “Graf Gerakan Linear” iaitu dalam mentafsir kecerunan graf. Dalam kajian beliau, didapati pelajar tidak dapat mengaitkan kecerunan graf dengan situasi sebenar gerakan kerana mereka telah beranggapan bahawa graf kedudukan bagi satu objek sama dengan graf halaju bagi objek.

Faktor kedua yang mempengaruhi pembelajaran konsep “Graf Gerakan Linear” adalah masalah salah konsep. Menurut Lilia et al., (2002), pelajar sebenarnya telah mempunyai tanggapan awal tentang satu fenomena fizikal yang diperoleh dari pemerhatian dan pengalaman secara langsung dalam kehidupan seharian. Pada kebiasaannya salah konsep ini adalah tidak saintifik dan boleh menjadi penghalang dalam pelajar mempelajari “Graf Gerakan Linear”.

Antara salah konsep yang sering berlaku dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” ialah pelajar sering menganggap garis kecerunan positif bagi halaju negatif membawa maksud objek sedang meningkat laju (Goldberg dan Anderson, 1989). Pelajar membina graf kedudukan dan halaju seperti mana laluan objek dan pelajar tidak tahu mana kuantiti dalam graf yang boleh digunakan untuk menjawab soalan koordinat, kecondongan graf dan luas kawasan (McDermott et al. 1987). Pelajar juga sering menghadapi kesukaran untuk mengaitkan dunia sebenar gerakan objek dengan gerakan dalam graf dan sebaliknya beranggapan halaju mesti positif apabila terletak di atas paksi masa (McDermott et al. 1987).

Faktor yang terakhir adalah kesukaran pelajar dalam membuat hubungkait antara dua atau lebih graf. Dalam membuat hubungkait graf, pelajar sering menghadapi masalah mengaitkan satu situasi pada dua graf yang berlainan seperti mengaitkan sesaran pada “Graf Halaju-Masa” dan “Graf Sesaran-Masa”. Menurut Hale (2000), pelajar menganggap mencari kedudukan bagi satu objek dalam “Graf Halaju-Masa” adalah sama dengan “Graf Sesaran-Masa” bagi objek tersebut.

Sebagai kesimpulan, didapati antara masalah utama pelajar dalam mempelajari “Graf Gerakan Linear” adalah tertumpu kepada beberapa elemen yang penting. Elemen pertama ialah masalah pelajar dalam mentafsir graf yang tertumpu kepada pemahaman terhadap situasi dan istilah Fizik,

pemilihan pola dalam menyelesaikan masalah graf dan masalah pelajar tidak dapat mengaitkan kecerunan graf dengan situasi Fizik. Elemen kedua tertumpu kepada salah konsep yang sering dilakukan oleh pelajar dan elemen terakhir ialah berkaitan masalah pelajar dalam membuat hubungkait antara dua graf. Semua masalah ini akan diperincikan dalam Bab 2 yang akan mengulas dengan lebih lanjut tentang kajian-kajian yang dirujuk di atas untuk memahami masalah sebenar pelajar dan kaedah kajian yang diadaptasikan untuk menyiasat perkara ini.

### **1.2.2 Usaha meningkatkan pengajaran dan pembelajaran “Graf Gerakan Linear”**

Pelbagai kajian dan usaha telah dijalankan, dan pelbagai teknologi alat bantu mengajar diaplikasikan bagi membantu pelajar menguasai “Graf Gerakan Linear”. Objektif dalam mempelajari tajuk ini tidaklah terlalu berat dan membebankan pelajar sekiranya dilihat dari aspek kandungan ilmu dan kemahiran graf dengan umur pelajar. Dalam Huraian Sukatan Fizik Tingkatan Empat (PPK, 2005), antara objektif utama dalam pembelajaran graf ialah diharapkan pelajar dapat:

- i. melakarkan dan mentafsir “Graf Halaju-Masa” dan “Graf Sesaran-Masa”;
- ii. menyatakan jarak, sesaran dan halaju dari “Graf Sesaran-Masa”;
- iii. menyatakan jarak, sesaran, halaju dan pecutan dari “Graf Halaju-Masa”; dan
- iv. menyelesaikan masalah “Gerakan Linear” dengan pecutan seragam;

Bagi menilai pencapaian objektif untuk topik “Graf Gerakan Linear” maka penilaian ke atas pelajar dilakukan. Hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis bagi melihat tahap pelajar dalam mencapai objektif dan hasil dari analisis, guru dapat mengenalpasti masalah pelajar dalam topik tersebut lalu guru berupaya merancang akan aktiviti pemulihan dan pengukuhan (Lilia et al. 2002). Proses menganalisis jawapan pelajar sangat memakan masa dan memandangkan guru kini terlibat dalam pelbagai aktiviti dan tanggungjawab di sekolah maka adalah tidak berkesempatan bagi guru untuk menjalankan proses analisis terhadap jawapan pelajar satu persatu. Oleh itu, jalan mudah bagi guru ialah menggunakan bahan sedia ada seperti soalan yang diambil di dalam buku latihan dan rujukan untuk menilai pelajar dan yang tersedia bersama buku tersebut hanya analisis kekerapan soalan itu keluar dalam peperiksaan besar dan skema jawapan sahaja (Lilia et al. 2002).

Ulasan-ulasan serta analisis kekerapan soalan peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) sering kali dapat dilihat di dalam buku nota rujukan dan latihan Fizik. Contohnya seperti sebuah buku latihan Fizik “*Praktis Topikal Gred A*” (Gan et al. 2008) dan pada buku nota rujukan “*Fokus Super Hot Spm Physics*” (Chang et al. 2008) yang hanya menyediakan analisis kekerapan soalan SPM sahaja dan tidak memberikan kupasan kesalahan yang sering dilakukan pelajar serta sebab-sebab mengapa pelajar salah dalam menjawab soalan-soalan tersebut.

Buku nota dan latihan Fizik seumpama ini tidak membantu guru dan pelajar dalam menganalisis sebab kesalahan yang dilakukan dalam menjawab soalan yang tersedia dalam buku tersebut. Bagi membantu pihak guru dan pelajar, skema jawapan yang tersedia perlu diperluaskan lagi dengan menambah ulasan dan sebab kesalahan pelajar apabila pelajar memberikan jawapan salah agar pelajar dapat mengenal pasti punca kesalahan mereka dan guru dapat mengesan kelemahan pelajar.

Soalan berkenaan “Graf Gerakan Linear” kebiasaannya ditanya di dalam peperiksaan SPM Kertas Satu Fizik (4531/1). Pada tahun 2008, soalan nombor empat Kertas Satu Fizik ialah soalan berkaitan “Graf Gerakan Linear” yang meminta pelajar membuat hubungkait antara “Graf Halaju-Masa” dan “Graf Pecutan-Masa”. Pada tahun 2007, soalan “Graf Gerakan Linear” adalah dalam Kertas Satu Fizik soalan nombor lima yang menilai pelajar dalam membaca graf. Manakala pada tahun 2005, soalan “Graf Gerakan Linear” adalah pada soalan nombor 10 Kertas Satu Fizik yang menguji pelajar dalam membuat hubungkait antara “Graf Pecutan-Masa” dan “Graf Halaju-Masa”. Sejak tahun 2005 hinggalah tahun 2008, soalan berkenaan “Graf Gerakan Linear” tidak pernah keluar dalam Kertas Dua Fizik (4531/2) dan Kertas Tiga Fizik (4531/3).

Jelaslah di sini, soalan berkaitan “Graf Gerakan Linear” untuk peperiksaan SPM hanya keluar pada bahagian objektif iaitu dalam Kertas Satu Fizik (4531/1) sahaja manakala dalam Kupasan Mutu Jawapan (KMJ) yang dikeluarkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) pada tahun 2005 hingga 2008 tidak membuat ulasan untuk Kertas Satu Fizik. Oleh itu bagi mengulas kesalahan dan kesilapan pelajar untuk Kertas Satu Fizik perlu diwujudkan kupasan jawapan salah yang boleh mengulas akan kesalahan pelajar agar pelajar dapat mengesan sebab kesalahan mereka lalu memperbaikinya manakala di pihak guru juga dapat membuat perancangan dan persediaan dalam membimbing pelajar bermasalah.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Daripada latar belakang masalah yang diutarakan, didapati pelbagai faktor yang boleh menghalang pembelajaran Fizik dalam topik “Graf Gerakan Linear” dalam kalangan pelajar. Guru-guru sebenarnya boleh cuba

mengesan kelemahan-kelemahan pelajar mereka dalam topik ini dan membantu mereka memperbaiki kelemahan tersebut. Namun begitu, dengan bebanan tugas guru yang tinggi (Lilia et al. 2002), kemungkinan mereka tidak dapat menjalankan ujian diagnostik ini khususnya dalam membincangkan jawapan salah pelajar kerana kekangan masa memandangkan pihak Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), buku teks dan buku rujukan di pasaran tidak membekalkan maklumat yang mencukupi kepada guru bagi mengesan kesalahan pelajar.

Dapat dilihat dalam Kupasan Mutu Jawapan (KMJ) bagi mata pelajaran Fizik SPM 2007 oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) seperti yang diterangkan pada Bahagian 1.2, kupasan yang dibuat hanya terhad kepada Fizik Kertas Dua dan Kertas Tiga sahaja dan tidak pada Kertas Satu (LPM, 2008). Merujuk kepada buku latihan Fizik yang terdapat di pasaran pula hanya menyediakan soalan, skema jawapan dan analisis kekerapan soalan tersebut keluar semasa peperiksaan SPM tahun sebelumnya sahaja. Analisis kupasan kesalahan pelajar pula tidak disediakan oleh buku ini. Bagi tujuan tersebut sangat perlu diwujudkan satu set soalan berserta kupasan jawapan yang lengkap dan berupaya membantu pelajar dalam menguasai konsep Fizik secara berperingkat yang mana kupasan jawapan tersebut pula berupaya menceritakan jenis kesalahan yang dilakukan pelajar yang menjawab salah secara tepat.

Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji kelemahan pelajar dalam mempelajari Fizik menerusi “Graf Gerakan Linear” dan menghasilkan satu set ujian diagnostik yang dapat digunakan oleh guru sekolah tanpa menyebabkan kerugian masa guru untuk menjalankan analisis kesalahan pelajar. Perkara tersebut dapat dilakukan menerusi kupasan jawapan yang akan dihasilkan melalui kajian ini bagi memberikan petunjuk kepada guru tentang kesalahan pelajar dalam topik “Graf Gerakan Linear” melalui jawapan objektif yang dipilih pelajar dalam satu set ujian diagnostik .



#### **1.4 Objektif Kajian**

Pembinaan instrumen atau ujian diagnostik yang boleh memaklumkan guru tentang kesalahan pelajar merupakan satu kajian yang sangat penting dalam usaha meningkatkan lagi kesan proses pengajaran dan pembelajaran. Bagi memudahkan pelaksanaan kajian ini, dua objektif telah dipilih:

- i. Membina satu set ujian diagnostik objektif dengan menggunakan kategori kesalahan sebagai pilihan jawapan bagi tajuk “Graf Gerakan Linear”;
- ii. Membina kupasan jawapan bagi Fizik Kertas 1 berdasarkan pilihan jawapan salah;

#### **1.5 Persoalan Kajian**

Dalam kajian ini, penyelidik mempunyai dua persoalan untuk dikaji. Persoalan tersebut adalah seperti berikut:

- i. Apakah kesahan dan kebolehpercayaan ujian diagnostik “Graf Gerakan Linear”?;
- ii. Apakah jenis kategori kesalahan pelajar di dalam topik “Graf Gerakan Linear”?;

## 1.6 Kepentingan Kajian

Selain dari pihak LPM, ibubapa dan pelajar, kajian ini sangat penting kepada guru dalam memudahkan dan mempercepatkan lagi proses pengajaran dan pembelajaran mereka iaitu dengan membantu dalam mengesan kelemahan pelajar mereka. Apabila kelemahan pelajar dapat dikesan, guru dapat menjimatkan masa mereka tanpa bersusah payah dalam memilih strategi pengajaran yang sesuai setelah mengetahui dengan tepat jenis kesalahan yang dilakukan pelajar mereka.

Selain itu, kajian ini sangat penting kerana ia bertujuan untuk menghasilkan satu set soalan berserta kupasan jawapan yang mampu memberi panduan kepada pelbagai pihak dalam meningkatkan mutu dan melancarkan lagi proses pengajaran dan pembelajaran. Set soalan dan kupasan ini diharap berguna dan bermanfaat kepada pihak Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) dalam menyediakan kupasan jawapan melalui sebuah kupasan jawapan yang mampu menceritakan dengan tepat jenis kategori kesalahan pelajar dalam menjawab soalan. Memandangkan LPM merupakan tempat rujukan utama bagi pihak ibubapa, pelajar dan guru untuk melihat jenis kesalahan mereka, maka adalah menjadi satu keutamaan bagi LPM dalam menyediakan perkhidmatan kupasan jawapan tersebut.

Di pihak ibubapa pula, set soalan dan kupasan jawapan seumpama ini boleh membantu mengesan kelemahan anak mereka dan sekali gus memahami masalah anak mereka dalam mata pelajaran Fizik. Setelah memahami kesalahan anak, ibubapa dengan bantuan guru boleh membuat keputusan memilih buku-buku latihan yang sesuai dan dapat membantu mereka mengatasi masalah pembelajaran anak mereka. Bagi pelajar pula, dengan membuat latihan set soalan serta membuat semakan jawapan merujuk kepada kupasan jawapan didapati ia mampu membantu pelajar dalam

mengesan kelemahan mereka dan membuat pembaikan ke atas kesalahan mereka.

## **1.7 Skop dan Batasan**

Memandangkan terdapat kekangan masa dan kewangan dalam menyiapkan kajian ini maka penyelidik menghadkan kajian ini kepada satu tajuk sahaja iaitu “Graf Gerakan Linear” dalam bab “Daya dan Gerakan” yang terkandung dalam sukatan pelajaran Fizik Tingkatan Empat (PPK, 2005) seperti yang akan dijelaskan di Bahagian 1.8.1. Dalam kajian ini penyelidik ingin membina satu set ujian diagnostik objektif dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” sahaja berserta dengan satu set kupasan jawapan yang mengkategorikan jawapan pelajar kepada tiga faktor kesalahan iaitu faktor pertama ialah kesalahan pelajar dalam mentafsir graf iaitu merujuk kepada pemahaman terhadap situasi dan istilah Fizik, pemilihan pola dalam menyelesaikan masalah Fizik dan masalah hubungkait kecerunan graf dengan situasi Fizik. Faktor kedua yang dilihat ialah kesalahan konsep oleh pelajar dan faktor terakhir ialah masalah membuat hubungkait antara dua graf. Kajian ini dijalankan ke atas pelajar Tingkatan Empat dan Lima aliran sains tulen yang mengambil subjek Fizik di zon Pasir Gudang, Johor.

## **1.8 Definisi Operasi**

Bagi memudahkan pemahaman dan mengelakkan kekeliruan dalam kajian ini, beberapa definisi dan istilah yang digunakan dalam kajian ini diperjelaskan. Antara istilah yang digunakan dalam kajian ini ialah “Graf

Gerakan Linear”, “Kupasan jawapan”, “Ujian Diagnostik” dan “Salah konsep” dalam “Graf Gerakan Linear”.

### **1.8.1 Graf Gerakan Linear**

Menurut Lilia et al. (2002), graf merupakan kesimpulan terbaik bagi mengaitkan dua fungsi hubungan. Ramai guru yang bersetuju dengan penggunaan graf dalam peralatan makmal kerana ianya penting dalam menggalakkan kemahiran graf dan membina kefahaman pelajar dalam topik Fizik terutamanya topik gerakan (Lapp, 2000). Dalam kajian ini, “Graf Gerakan Linear” merupakan satu tajuk dalam silibus Fizik Tingkatan Empat di bawah bab “Daya dan Gerakan” bagi mengkaji dan menganalisis gerakan lurus dengan menggunakan kaedah graf. Sub tajuk yang dikaji dalam kajian ini ialah berkenaan graf sesaran-masa, graf halaju-masa, graf pecutan-masa, luas di bawah graf dan kecerunan graf seperti yang diterangkan di Bahagian 1.2.1.

### **1.8.2 Kupasan Jawapan**

Kupasan jawapan dalam kajian ini merujuk kepada set panduan yang menerangkan kategori kesalahan jawapan pelajar yang disertakan bersama skema jawapan dan set ujian diagnostik. Jenis kategori kesalahan yang terkandung dalam kupasan jawapan ini adalah menerangkan sebab kesalahan seperti pelajar bermasalah dalam mentafsir graf, kesalahan konsep dan masalah menghubungkan graf bagi tajuk “Graf Gerakan Linear” sahaja.

### 1.8.3 Ujian Diagnostik

Menurut Lilia et al. (2002), ujian diagnostik bertujuan mengetahui kesediaan pelajar dari segi pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan dalam mengikuti pelajaran selanjutnya bagi merancang program pemulihan. Dalam kajian ini, ujian diagnostik ialah satu set soalan subjektif dan objektif bagi tajuk “Graf Gerakan Linear” yang dibina atas tujuan untuk mengetahui kategori kesalahan jawapan pelajar. Terkandung dalam set ujian diagnostik tersebut ialah satu set soalan ujian objektif, skema jawapan, kategori kesalahan serta kupasan jawapan.

### 1.8.4 Kesalahan Mentafsir “Graf Gerakan Linear”

Menurut Lilia et al. (2002), salah tafsir graf merujuk kepada kesalahan pelajar membaca, menganalisis dan menterjemahkan graf. Dalam konteks kajian ini ia merujuk kepada tiga kesalahan kerap dilakukan pelajar iaitu salah tafsir istilah, salah tafsir jenis graf dan salah pilih pola jawapan. Kesalahan salah tafsir istilah boleh diperincikan seperti berikut iaitu pelajar salah tafsir beberapa istilah dalam graf iaitu istilah “rehat”, “jarak”, “sesaran”, “laju”, “halaju malar”, “pecutan”, “nyahpecutan” dan “pecutan sifar”. Kesalahan dalam memilih pola jawapan bermaksud pelajar salah dalam membuat kiraan jarak, sesaran, masa, laju, halaju, pecutan dan nyahpecutan tidak kira menggunakan kaedah matematik atau fizik manakala kesalahan tafsir jenis graf pula boleh diperincikan seperti berikut iaitu:

- i. menganggap luas di bawah graf sebagai halaju bagi graf sesaran-masa;
- ii. menganggap luas di bawah graf sebagai pecutan bagi graf halaju-masa;

- iii. menganggap kecerunan graf sebagai sesaran bagi graf halaju-masa;
- iv. menganggap kecerunan graf sebagai halaju bagi graf pecutan-masa; dan
- v. pelajar salah mengira skala pada paksi graf;

### **1.8.5 Salah konsep Dalam “Graf Gerakan Linear”**

Menurut Lilia et al. (2002), kesalahan konsep ialah kesalahan yang dilakukan pelajar dalam memahami konsep yang diajarkan disebabkan tanggapan awal pelajar terhadap sesuatu perkara dan pengetahuan sedia ada yang tidak seiring dengan konsep sebenar. Contoh kesalahan konsep yang sering berlaku dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” ialah salah konsep dalam mentafsir kecerunan graf positif di paksi negatif, mengukur garisan graf sebagai sesaran objek bergerak, gagal menggunakan kuantiti dalam dalam graf bagi menyelesaikan masalah graf dan gagal mengaitkan dunia graf dengan dunia realiti.

### **1.8.6 Kesalahan Menghubungkait Graf**

Menurut Lilia et al. (2002), masalah menghubungkait graf ialah masalah pelajar menghubungkan konsep fizik dengan graf iaitu pelajar tidak dapat mengenal pasti maklumat yang mana satukah daripada graf yang perlu dalam menghubungkan antara dua graf. Dalam kajian ini, pelajar menghadapi masalah dalam menghubungkaitkan antara dua graf dan lebih.

Contohnya pelajar bermasalah dalam melukis semula gerakan objek dalam graf halaju-masa kepada graf pecutan-masa.

## **1.9 Kesimpulan**

Jelas di sini bahawa masalah pelajar dalam mempelajari “Graf Gerakan Linear” ialah tertumpu kepada tiga permasalahan utama iaitu masalah pelajar dalam mentafsir graf, masalah salah konsep graf dan masalah dalam membuat hubungkait antara graf. Bebanan tugas guru pula menyebabkan mereka tidak sempat untuk menjalankan analisis bagi mengesan kesalahan pelajar. KMJ yang diterbitkan oleh LPM, buku latihan dan rujukan yang ada di pasaran tidak menyediakan analisis yang lengkap berserta kupasan jawapan yang terkandung dalamnya sebab kesalahan pelajar. Set ujian diagnostik dan kupasan jawapan merupakan jalan penyelesaian yang boleh membantu guru dan pelajar dalam mengetahui kategori kesalahan yang dilakukan pelajar dan boleh mengambil tindakan sewajarnya dalam menjalankan pemulihan dan pembaikan.

## RUJUKAN

- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon & Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan* (Edisi Kedua). Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.
- Beichner, R. J. (1994). Testing Students Interpretation of Kinematics Graphs. *American Journal of Physics*. 62(8): 750-762.
- Black, T. R. (1994). *Designing Quantitative Social Science Research*, Vol. 2, Department of Educational Studies, University of Surrey
- Botzer, G. & Yerushalmy, M. (2006). Interpreting Motion Graphs Through Metaphorical Projection Of Embodied Experience. *International Journal For Technology In Mathematics Education*. 13(3): 1-24.
- Chang, S. L., Koay, K. C. & Yew, K. L. (2008). *Fokus Super Hot SPM Physics*. Bangi. Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.
- Cindy, P. (2008). Graphing Functions Resolving Students Misconception by Using “Messy” Data and Calculator-Based Laboratory Activities. *The National Council Teachers of Mathematics*. 101(9): 670-676.
- Gan, K. J., Lee, E. L., Lin, P. T., Sharimala Bahsu, Kamaruzaman Moidunny & Tan M.W. (2008). *Praktis Topikal Gred A Physics Form 4 KBSM*. Shah Alam: Cerdik Publications Sdn. Bhd.
- Godberg, F. M. & Anderson, J. H. (1989). Student Difficulties With Graphical Representations of Negative Values of Velocity. *The Physics Teacher*, 27(6): 254-260.



- Hale, P. (2000). Kinematics And Graphs: Students' Difficulties And CBLs. *The National Council of Malaysia*. Malaysia: NCTM, 414-417.
- Hasan Hj. Mohd Ali (1996). *Checklist Keluarga Bahagia*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributions Sdn. Bhd.
- Lapp, D. A. & Cyrus, V. A. (2000). Using Data-Collection Devices to Enhance Students Understanding. Columbus. *The National Council of Malaysia*. Malaysia: NCTM, 504-510.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (2007). *Kupasan Mutu Jawapan Fizik Kertas Dua Tingkatan Empat*, Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah & Zolkepli Haron (2002). *Strategi Pengajaran Fizik Untuk Guru Sains*. Petaling Jaya: Pearson Malaysia Sdn. Bhd.
- McDermott, L. C., Rosenquist, M. L. & Van Zee, E. H. (1987). Student Difficulties In Connecting Graph And Physics: Example From Kinematics,. *American Journal of Physics*, 55(6): 503-513.
- Meor Ibrahim Kamarudin (2001). *Modul Pembelajaran Sains dan Matematik*. Skudai: Penerbit UTM.
- Mohd Majid Konting (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Pustaka.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit UTM.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (2001). *Pembinaan Dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Skudai: Penerbit UTM.

- Monk, M. & Dillon, J. (1995). *Learning To Teach Science*. UK: Falmer Press.
- Nagappan, S. (2008). *Straight A's In SPM Physics*. Subang Jaya: Pan Asia Publications Sdn. Bhd.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2005). *Huraian Sukatan Pelajaran Fizik Tingkatan Empat*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2008). *Sukatan Pelajaran SPM Fizik*, Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Saez, M., Pinto, R. & Garcia, P. (2005). *Interconnecting Concepts And Dealing With Graphs To Study Linear Motion*. Barcelona: CRECIM.
- Yang, S. B. (2008). *Persepsi Guru Sains PPSMI Terhadap Masalah Perlaksanaan Pengajaran Subjek Sains (PPSMI) Di Sekolah Rendah Kawasan Skudai, Johor Bahru*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Projek Sarjana Muda.