

Perisian Helaian Hambaran (PHH) dengan Program Excel dan Perisian Berbantuan Komputer (PBK) dalam Pembelajaran Sains: Kesan Ke Atas Persepsi dan Kemahiran Berfikir Pelajar

KAMISAH OSMAN, NOR LIYA ISMAIL & LILIA HALIM

Jabatan Perkaedahan dan Amalan Pendidikan

Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia

43600 Bangi, Selangor, Malaysia

E-mail: kamisah@pkrisc.cc.ukm.my; misahosman@hotmail.com;

lilia@pkrisc.cc.ukm.my

Kata kunci: Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT), persepsi, kemahiran kognitif, pengajaran dan pembelajaran sains

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan penggunaan Perisian Helaian Hambaran (PHH) dengan program Excel dan perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) berbanding kaedah konvensional dalam pengajaran Fizik. Keberkesanan merujuk kepada persepsi pelajar terhadap penggunaan PHH dengan program Excel dan perisian PBK dalam proses pengajaran dan pembelajaran dan juga pemahaman konsep topik yang diajar. Kajian telah dijalankan ke atas 96 orang pelajar Tingkatan Empat melalui pendekatan *kuasi* eksperimen. Dua set soal selidik yang berbeza, yang kebolehpercayaannya telah ditentukan secara sistematik, telah digunakan untuk mengukur persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan PHH dengan program Excel dan keberkesanan penggunaan perisian PBK. Pengukuran pencapaian akademik pelajar telah dilakukan dengan menggunakan satu set ujian sumatif. Secara spesifik, kajian ini menggunakan reka bentuk faktorial ($3 \times 2 \times 2$) di mana faktor pertama mengandungi aspek kaedah pengajaran (PHH, PBK, KONV), faktor kedua mewakili jantina pelajar (lelaki, perempuan) dan faktor yang ketiga mengandungi aspek jenis soalan (aras kognitif tinggi, rendah). Analisis statistik yang terlibat ialah statistik deskriptif yang kemudiannya disusuli dengan statistik inferensi pada aras signifikan 0.05. Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar kumpulan PHH memberikan maklum balas yang positif terhadap penggunaan PHH dalam pembelajaran Fizik, begitu juga dengan pelajar kumpulan PBK. Hasil kajian turut menunjukkan secara keseluruhannya, penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dapat menjana pembelajaran Fizik yang berkesan seperti mana yang diukur oleh ujian pencapaian yang dibina, di mana skor min kumpulan pelajar yang mengikuti kaedah pengajaran menggunakan PHH dengan program Excel (62.4) dan menggunakan perisian PBK (60.0) adalah lebih baik berbanding dengan kaedah konvensional (52.4). Dapatan kajian turut menunjukkan bahawa skor min soalan kognitif tinggi kumpulan PHH dengan program Excel (67.50) dan perisian PBK (61.25) adalah juga lebih baik berbanding dengan rakan mereka dalam kumpulan konvensional (55.53).

ABSTRACT

The research main aim is to determine the effectiveness of Excel spreadsheet and Computer Assisted Learning softwares as compared to the conventional method of Physics teaching. Effectiveness is referred to students' perception upon the use of Excel spreadsheet and Computer Assisted Learning softwares in Physic teaching and learning as well as their conceptual understanding on the topic taught. This study has been conducted on 96 Form Four students through a *quasi* experimental approach. Two different sets of questionnaires, which reliability were systematically established were used to gauge the students' perception of the effectiveness of using Spreadsheet and Computer Assisted Learning softwares. The measurement of students'

academic performance was carried out using a set of summative test. Specifically, this study employed a factorial design (3X2X2) whereby the first factor represents teaching approach (Spreadsheet, Computer Assisted Learning, Conventional), the second factor represents gender (male, female) and the third factor represents types of questions (high, low cognitive levels). The statistical analysis used is descriptive analysis, followed by subsequent inferential analysis at the 0.05 level of significance. Overall the outcomes of the study reveal that students taught by Spreadsheet software responded positively towards the use of Spreadsheet in learning Physics and similar pattern of response is also demonstrated by students in the Computer Assisted Learning group. The results also show that generally the application of Information Communication and Technology (ICT) can generate effective Physic learning as measured in the self-instructed summative tests as the mean score of students exposed to Spreadsheet software and Computer Assisted Learning is 62.4 and 60.0 respectively as compared to those in the conventional group (52.4). It was also found that the mean scores of high cognitive questions for students' using Spreadsheet software (67.50) and Computer Assisted Learning software (61.25) is better as compared to their counterparts in the conventional group (55.53).

PENGENALAN

Perkembangan pendidikan di negara kita khususnya sejak awal tahun 1980an, menuntut perubahan berhubung cara guru mengendalikan pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Hampir semua inovasi dalam bidang pendidikan, termasuk pelaksanaan sekolah bestari, memerlukan guru sekolah mengubah pendekatan mengajar supaya melalui pelajar dapat memainkan peranan yang aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran di samping turut serta dalam proses pembinaan makna (*meaning-making process*) (Chang-Wells dan Well 1993). Tegasnya tuntutan pendidikan semasa menuntut supaya pelajar tidak hanya berfungsi sebagai penerima maklumat, tetapi aktif dalam keseluruhan proses pengajaran dan pembelajaran. Meskipun demikian, dapatan kajian mengenai status pedagogi mendapati bahawa pedagogi di bilik darjah pada masa kini jika dibandingkan dengan masa dahulu tidak banyak perbezaannya, meskipun beberapa inovasi telah diperkenalkan dari semasa ke semasa (Cuban 1984; Cohen 1988; Rajendran 1998). Salah satu daripada sebab yang menyebabkan berlakunya keadaan ini ialah monopoli kuasa yang diamalkan oleh guru-guru dalam bilik darjah. Dalam kebanyakan situasi, guru didapati menguasai wacana yang secara tidak langsung menyebabkan pelajar menjadi individu yang pasif.

Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran Fizik, isu yang banyak diperkatakan berkisar kepada pencapaian pelajar-pelajar bagi mata pelajaran tersebut dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM)

yang tidak begitu memberangsangkan. Dalam kebanyakan keadaan, pelajar didapati menanggapi Fizik sebagai suatu mata pelajaran yang abstrak serta sukar untuk dikuasai berbanding mata pelajaran-mata pelajaran Sains yang lain (Abdullah 1998; Shaharom 1994). Salah satu komponen kurikulum Fizik yang kerap kali menjadi perbualan ialah tajuk Kinematik; komponen kurikulum yang melibatkan banyak penganalisan graf dan carta untuk mengkaji keadaan gerakan jasad. Menurut Arons (1990), graf yang menggambarkan gerakan sesuatu jasad merupakan satu cara lain yang berkesan yang dapat menyampaikan maklumat yang membolehkan idea-idea yang kompleks mengenai gerakan disampaikan, dengan tidak memerlukan kepada penjelasan lisan yang panjang lebar. Oleh itu, kemahiran membina dan menginterpretasi graf adalah sangat penting. Kegagalan guru untuk mengajar kemahiran membina dan menganalisis graf atau mengambil langkah-langkah pemulihan untuk membantu pelajar menguasai kemahiran tersebut akan merugikan pelajar dan seterusnya menghalang mereka daripada memahami konsep-konsep Sains yang boleh diperolehi daripada graf dengan baik.

Persoalannya, bagaimanakah guru dapat mengubah cara pengajaran dan pembelajaran Fizik supaya ia menjadi lebih menarik serta pada masa yang sama membantu pelajar untuk memahami konsep-konsep Fizik dengan lebih mendalam. Inovasi dalam pedagogi sains dan perkembangan ICT terkini menyaksikan penggunaan internet, laman web dan jaringan yang agak ketara. Tegasnya perkembangan teknologi baru ini telah mewujudkan

persekitaran pembelajaran baru yang lebih luwes bukan hanya dari segi masa, tempat, kaedah dan bahan pembelajaran, malahan turut mewujudkan peluang kolaborasi yang dalam proses pembelajaran yang berlaku (Nunan 1996; Jafari 1999). Justeru, kemudahan yang ditawarkan oleh ICT perlu dimanfaatkan dengan menerapkannya secara bermakna dalam sistem pendidikan sedia ada baik di peringkat rendah mahupun menengah.

Kajian kepastakan berhubung penggunaan ICT sama ada untuk pembelajaran tutorial (Clack dan Sun 1996), penerokaan (Robler *et al.* 1997), sebagai alat aplikasi dan komunikasi telah menunjukkan kelebihan sebagai alat bantuan pengajaran dan penyampaian maklumat yang lebih berkesan. Malahan tidak keterlaluan jika Feitcher (1991) menegaskan bahawa pembelajaran berbantu komputer menawarkan peningkatan sebanyak 10% hingga 20% dalam pencapaian pelajar berbanding kaedah konvensional yang biasa di samping meningkatkan keseronokan, motivasi, imaginasi dan kreativiti dalam kalangan pelajar. Namun demikian, penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran perlu dirancang dengan baik dan bukan sekadar sebagai aktiviti sampingan yang bebas daripada tuntutan sesuatu kurikulum mata pelajaran. Penggunaannya perlu bersesuaian dengan keperluan kurikulum dan untuk mendapatkan kesan yang optimum hasil penggunaannya, perkakasan dan perisian yang digunakan perlu sesuai dengan kurikulum mata pelajaran yang diajar.

Justeru, kajian ini bertujuan untuk mengkaji kemungkinan memperkenalkan penggunaan PHH dengan program Excel dalam tajuk Kinematik yang melibatkan graf. Martin (1996) menyatakan bahawa PHH boleh meningkatkan kefahaman pelajar terhadap hubungan berangka dalam satu graf dan Winn (1990) menyarankan bahawa aktiviti *microcomputer based laboratories* (MBL), dengan pemplotan graf dilakukan oleh komputer amat bermakna dalam situasi pengajaran dan pembelajaran. Di samping itu, kajian ini turut ingin meneroka kemungkinan memperkenalkan penggunaan perisian PBK dalam tajuk yang sama. Seterusnya kajian ini juga ingin mengkaji persepsi pelajar terhadap keberkesanan perisian aplikasi PHH dengan program Excel dan perisian tutorial PBK setelah mereka menggunakan kedua-dua perisian

tersebut dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik'.

Keberkesanan pengajaran berkait rapat dengan teknik dan pengolahan penyampaian guru serta adunan yang sesuai dengan bahan-bahan bantu mengajar yang digunakan. Penggunaan ICT dalam proses pengajaran dan pembelajaran mempunyai banyak kelebihan dan kebaikan. Bagaimanapun guru perlu berhati-hati dalam melaksanakan pendekatan ini. Kesilapan dalam membuat pertimbangan boleh mengakibatkan pembaziran masa dan tenaga, menghalang penggunaan kemudahan ICT yang lebih produktif, menjurus ke arah penyalahgunaan kemudahan ICT dan mengakibatkan lebih banyak masa diperlukan oleh pelajar untuk mempelajari sesuatu bidang ilmu. Adalah diharapkan dapatan kajian ini dapat mengubah persepsi guru terhadap peranan yang perlu mereka mainkan dalam melaksanakan pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Guru harus berusaha mewujudkan budaya pembelajaran berpusatkan pelajar. Beliau juga harus prihatin tentang gaya dan prinsip pembelajaran serta penerimaan pelajar dalam era ICT supaya penyesuaian isi kandungan dengan tahap pemikiran pelajar dapat dicapai. Tegasnya, guru harus bertindak sebagai fasilitator atau pengemudi ilmu dan tidak lagi hanya sebagai pemberi ilmu (*knowledge transmitter*).

TUJUAN KAJIAN

Umumnya, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan penggunaan perisian helaian hampan (PHH) dengan program Excel dan perisian pembelajaran berbantuan komputer (PBK) berbanding kaedah konvensional dalam proses pengajaran dan pembelajaran Fizik. Menyusul daripada tujuan kajian ialah objektif kajian yang secara khususnya bertujuan untuk mengenal pasti:

- i. persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan PHH dengan program Excel dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik';
- ii. persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan perisian PBK dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik';
- iii. sama ada terdapat kesan kaedah pengajaran terhadap skor min pencapaian tajuk 'Kinematik' dalam mata pelajaran Fizik;

- iv. sama ada terdapat kesan jantungina terhadap skor min pencapaian tajuk 'Kinematik' dalam mata pelajaran Fizik;
- v. sama ada terdapat kesan jenis soalan terhadap skor min pencapaian tajuk 'Kinematik' dalam mata pelajaran Fizik; dan
- vi. sama ada terdapat interaksi antara jenis soalan, kaedah pengajaran dan jantungina terhadap pencapaian tajuk 'Kinematik' mata pelajaran Fizik.

Untuk mencapai objektif kajian, beberapa hipotesis perlu diuji iaitu:

- Ho1 : Tidak terdapat kesan utama kaedah pengajaran;
- Ho2 : Tidak terdapat kesan utama jantungina;
- Ho3 : Tidak terdapat kesan utama jenis soalan;
- Ho4 : Tidak terdapat interaksi antara kaedah pengajaran dengan jantungina;
- Ho5 : Tidak terdapat interaksi antara jenis soalan dengan kaedah pengajaran;
- Ho6 : Tidak terdapat interaksi antara jenis soalan dengan jantungina; dan
- Ho7 : Tidak terdapat interaksi antara jenis soalan dengan kaedah pengajaran dengan jantungina.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah *kuasi eksperimen* dengan kumpulan kawalan. Hanya ujian pos diberikan setelah rawatan atau olahan dijalankan ke atas kumpulan eksperimen. Reka bentuk kajian adalah berasaskan reka bentuk ujian pos kumpulan kawalan tidak serupa (*Posttest-Only, Nonequivalent Control Group Design*). Perincian reka bentuk eksperimen yang

dijalankan adalah seperti dalam *Rajah 1*. Kumpulan PHH dan kumpulan PBK menggunakan modul pembelajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik' yang berlangsung selama lebih kurang satu bulan dengan jumlah masa pengajaran dan pembelajaran selama 640 minit. Bagi kumpulan KONV, kaedah konvensional yang melibatkan kaedah kuliah dan eksperimen makmal yang dijalankan berdasarkan kandungan yang terdapat dalam buku teks yang digunakan iaitu Fizik Tingkatan 4 yang diterbitkan oleh Pustaka Sistem Pelajaran Sdn. Bhd. Malaysia. Kedua-dua modul PHH dan PBK yang dirancang menggabungkan strategi dan kaedah pembelajaran kolaboratif, individu, aktif, reflektif dan anjal. Berasaskan kepada reka bentuk tersebut, dan mempertimbangkan pemboleh ubah bebas yang terlibat dalam kajian, reka bentuk yang digunakan ialah reka bentuk faktorial (3 X 2 X 2) (lihat Jadual 1).

Berdasarkan Jadual 1, reka bentuk faktorial (3 x 2 x 2) dalam kajian ini mengandungi tiga faktor. Faktor pertama adalah kaedah pengajaran yang terdiri dari tiga aspek iaitu menggunakan perisian helaian hampan (KUMP PHH) menggunakan perisian (KUMP PBK) dan menggunakan kaedah konvensional (KUMP KONV). Faktor yang kedua adalah jantungina yang terdiri dari dua aspek iaitu pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Manakala faktor yang ketiga adalah jenis soalan yang terdiri dari dua aspek iaitu soalan kognitif tinggi dan soalan kognitif rendah.

Sampel Kajian

Populasi kajian ini terdiri dari pelajar Tingkatan Empat di Sekolah Menengah Sains Muar (SMSMr), Muar, Johor Darul Takzim. Semua

Kumpulan	Olahan/Rawatan	Ujian Pos
G1	X1	O1, O2
G2	X2	O1, O2
G3		O1, O2

G1	: Kumpulan Rawatan	O1	: soal selidik
G2	: Kumpulan Rawatan	O2	: ujian sumatif
G3	: Kumpulan Kawalan		
— — — —	: Ketiadaan Pensampelan Rawak		

Rajah 1: Reka bentuk eksperimen ujian pos kumpulan kawalan tidak serupa

JADUAL 1
Reka bentuk ujian pos kumpulan kawalan tak serupa-reka bentuk faktorial 3 x 2 x 2

Kaedah Pengajaran	Jantina	Jenis Soalan	
		Kognitif Tinggi	Kognitif Rendah
E1 (KUMP PHH) Menggunakan Perisian Helaian Hampan	L P	G1	G1
E2 (KUMP PBK) Menggunakan Perisian PBK	L P	G2	G2
K (KUMP KONV) Menggunakan Kaedah Konvensional	L P	G3	G3

E = Kumpulan Eksperimen

K = Kumpulan Kawalan

L = Lelaki

populasi ini mengambil mata pelajaran Fizik sebagai mata pelajaran elektif. Bersesuaian dengan kaedah *kuasi* eksperimen yang dijalankan, kajian ini melibatkan tiga kelas daripada keseluruhan 11 kelas tingkatan empat di Sekolah Menengah Sains Muar, Johor. Sampel kajian terdiri daripada 34 responden yang menggunakan PHH dengan program Excel, 30 responden yang menggunakan perisian PBK dan 32 responden menggunakan kaedah konvensional. Jumlah keseluruhan pelajar yang menjadi sampel kajian ini adalah seramai 96 orang dari tiga buah kelas yang diajar oleh guru Fizik yang sama dan mempunyai pencapaian yang hampir sama berdasarkan keputusan PMR dalam mata pelajaran Sains dan Matematik. Oleh kerana sampel kajian tidak merupakan satu perwakilan yang sebenar, keputusan, interpretasi umum dan generalisasi hanyalah benar dan boleh diimplikasikan kepada pelajar sekolah terbabit sahaja.

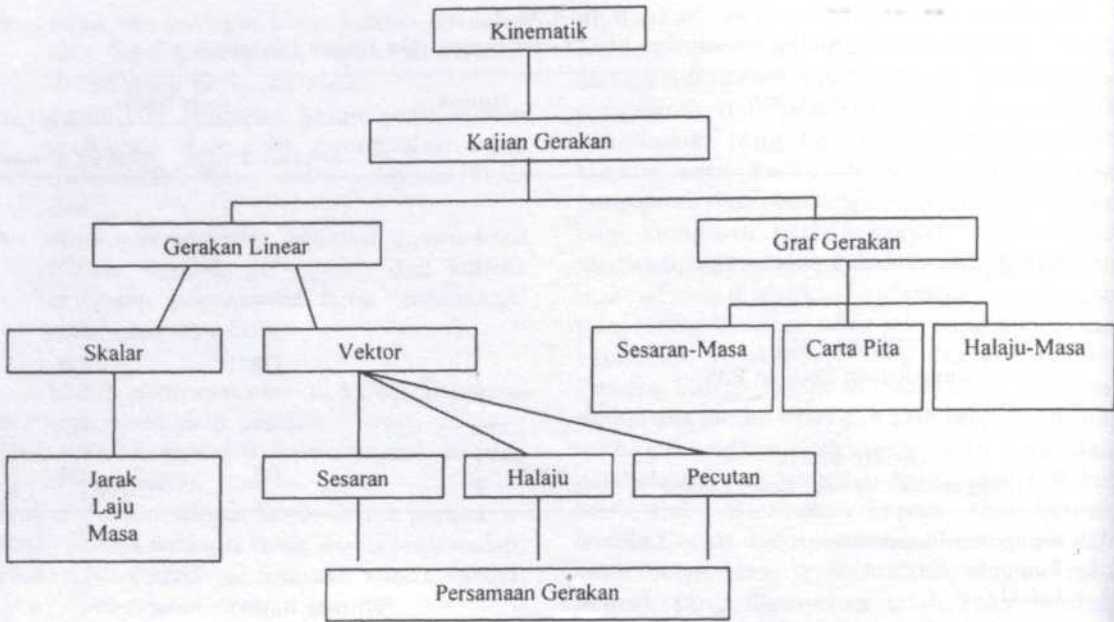
Kajian ini terbatas kepada tajuk 'Kinematik' kerana tajuk tersebut memerlukan pelajar untuk mahir menganalisis graf dan carta untuk mengkaji keadaan gerakan sesuatu jasad. Semua isi kandungan modul yang dibina merangkumi Sukatan Pelajaran Fizik Tingkatan Empat di bawah tajuk 'Kinematik'. *Rajah 2* menunjukkan pemetaan terperinci keseluruhan tajuk 'Kinematik'.

INSTRUMEN KAJIAN

Soal Selidik Pelajar

Soal selidik menggunakan skala Likert dengan lima pilihan iaitu 1 untuk sangat tidak setuju, 2 untuk tidak setuju, 3 untuk tidak pasti, 4 untuk setuju dan 5 untuk sangat setuju. Skor diberikan bagi memudahkan penganalisan data daripada sangat setuju kepada sangat tidak setuju. Soal selidik dibahagikan kepada dua bahagian. Bahagian A mengandungi lima item untuk mendapatkan maklumat mengenai latar belakang responden dari segi jantina, bangsa, pencapaian PMR dalam mata pelajaran sains dan Matematik, tahap pengetahuan komputer dan pemilikan komputer peribadi di rumah. Bahagian B soal selidik kumpulan PHH mengandungi dua puluh item soalan untuk mengetahui persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan PHH dengan program Excel, manakala bahagian B soal selidik kumpulan PBK pula mengandungi dua puluh item soalan untuk meninjau persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan perisian PBK dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik'.

Oleh kerana soal selidik menggunakan skala Likert, indeks kebolehppercayaan diukur dengan kaedah Cronbach Alpha (Nunnally dan Bernstein, 1994). Nilai Cronbach Alpha yang diperoleh



Rajah 2: Pemetaan terperinci keseluruhan tajuk 'Kinematik'

menunjukkan satu ukuran ketekalan dalam instrument yang dibina. Daripada analisis statistik yang dilakukan terhadap soal selidik kumpulan PHH nilai Cronbach's Alphanya adalah .94 manakala untuk kumpulan PBK nilai Cronbach's Alpha ialah .82. Berdasarkan kedua-dua nilai Cronbach Alpha yang dilaporkan, dapat dirumuskan bahawa kedua-dua soal selidik tersebut sesuai digunakan sebagai instrumen untuk meninjau persepsi pelajar terhadap PHH dan PBK masing-masing.

Ujian Pencapaian

Soalan-soalan yang dikemukakan dalam ujian pos adalah soalan berbentuk objektif. Bilangan soalan yang dikemukakan adalah sebanyak tiga puluh soalan. Jadual 2 di bawah memperincikan bilangan soalan serta kekompleksan kognitif yang terlibat.

Pemilihan item-item mengikut aras kognitif telah disemak oleh dua orang guru Fizik. Analisis korelasi Spearman digunakan untuk melihat korelasi aras pengetahuan (skala ordinal) dalam jadual penentu ujian di antara pengkaji dengan guru pertama dan guru kedua. Indek korelasi Spearman di antara pengkaji dengan guru pertama dan guru kedua ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3 menunjukkan korelasi tinggi yang signifikan di antara pengkaji dengan guru pertama (0.713) dan guru kedua (0.558). Ini menunjukkan wujud persamaan di antara pengkaji dan penilai dalam menentukan aras kognitif item-item soalan dalam ujian sumatif yang digunakan. Sehubungan itu, pengkaji memutuskan untuk mengekalkan kesemua item soalan dalam ujian sumatif mengikut aras kognitif seperti yang telah dikenal pasti. Bagi

JADUAL 2
Jadual penentuan ujian

Domain Kognitif		No Soalan	Bilangan Soalan
Kognitif Rendah	Pengetahuan	S8, S9, S23, S24, S30	5
	Kefahaman	S5, S14, S15, S16, S18, S27, S29	7
Kognitif Tinggi	Aplikasi	S1, S2, S3, S6, S13, S19, S20, S21, S28	9
	Analisis	S4, S10, S11, S22, S25	5
	Sintesis	S7, S12, S17, S26	4

JADUAL 3
Korelasi aras pengetahuan dalam JPU

Spearman's rho	Guru 1	Guru 2
Pengkaji Pekali korelasi, r	0.713	0.558
Signifikan (dua hujung), p	0.000**	0.001**
N	30	30

**p<.01 : korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hujung)

ujian sumatif, pekali kebolehppercayaan dikira menggunakan rumus KR-20 kerana ujian sumatif merupakan soalan objektif berbentuk dikotomi dan mempunyai kesukaran yang berbeza antara satu sama lain (Dick dan Haggerty 1991). Berdasarkan analisis KR-20 yang dilakukan, didapati nilai KR-20 adalah .81. Maka ujian sumatif tersebut boleh digunakan sebagai instrumen kajian untuk mengukur prestasi pencapaian pelajar dalam tajuk 'Kinematik'.

Seterusnya bagi ujian sumatif tersebut, pengkaji turut menghitung indeks kesukaran (IK). Menurut Sax (1989), kesukaran sesuatu item ujian bergantung kepada berapa ramai calon dalam kumpulan yang diuji menjawab betul dalam item tersebut. Semakin ramai calon menjawab betul item tersebut, semakin mudahlah item tersebut dan sebaliknya. Dari ujian rintis yang dijalankan ke atas empat puluh orang pelajar tingkatan lima yang mempunyai ciri-ciri yang identikal dengan sampel kajian, didapati nilai indeks kesukaran ujian sumatif adalah 0.70. Nilai ini menunjukkan tahap kesukaran yang sederhana dan seterusnya boleh digunakan untuk menguji pencapaian pelajar (Thorndike dan Hagen 1997).

Indeks diskriminasi ujian sumatif turut dihitung. Menurut Thorndike dan Hagen

(1997), indeks diskriminasi berfungsi sebagai indeks yang menggambarkan ketepatan sesuatu item yang membezakan kebolehan pelajar yang berpencapaian tinggi daripada yang berpencapaian rendah. Berdasarkan garis panduan perhitungan nilai indeks diskriminasi seperti mana yang disarankan oleh Ebel dan Frisbie (1986), didapati nilai min indeks diskriminasi ujian sumatif yang dibina ialah .39. Ini menunjukkan ujian yang dibina mempunyai nilai diskriminasi positif yang tinggi dan seterusnya boleh digunakan untuk membezakan pelajar yang berpencapaian tinggi dengan kohort pelajar yang berpencapaian rendah.

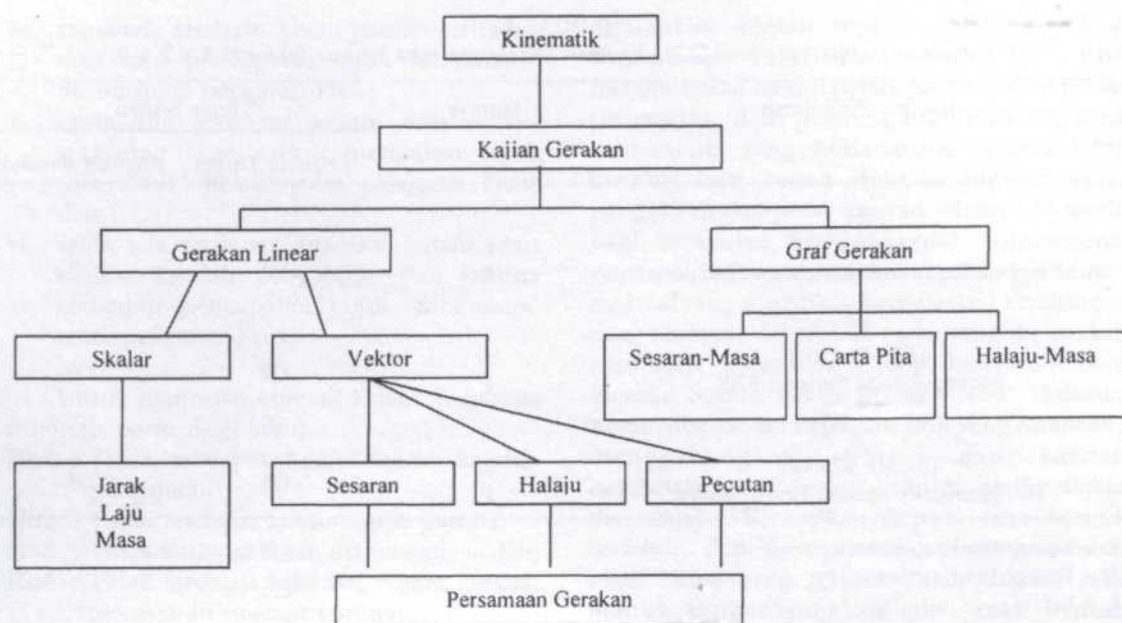
DAPATAN KAJIAN

Pelajar Kumpulan PHH dengan Program Excel

Berdasarkan data yang dirumuskan dalam Jadual 4, didapati pelajar-pelajar dalam ketiga-tiga kumpulan mempunyai ciri-ciri yang lebih kurang sama. Ini jelas daripada bilangan pelajar lelaki dan perempuan dalam kumpulan-kumpulan tersebut. Begitu juga latar belakang Sains dan Matematik pelajar untuk ketiga-tiga kumpulan juga sama. Ciri ini penting untuk memastikan kehomogenan sampel sebelum menerima sebarang intervensi seperti yang dirancang.

JADUAL 4
Profil responden kajian

		PHH	PBK	KONV
Jantina	Lelaki	16 (47.1%)	12 (40.0%)	19 (59.4%)
	Perempuan	18 (52.9%)	18 (60.0%)	13 (40.6%)
Sains PMR	A	34 (100.0%)	30 (100.0%)	32 (100.0%)
Matematik PMR	A	34 (100.0%)	30 (100.0%)	32 (100.0%)



Rajah 2: Pemetaan terperinci keseluruhan tajuk 'Kinematik'

menunjukkan satu ukuran ketekalan dalaman instrument yang dibina. Daripada analisis statistik yang dilakukan terhadap soal selidik kumpulan PHH nilai Cronbach's Alpha adalah .94 manakala untuk kumpulan PBK nilai Cronbach's Alpha ialah .82. Berdasarkan kedua-dua nilai Cronbach Alpha yang dilaporkan, dapat dirumuskan bahawa kedua-dua soal selidik tersebut sesuai digunakan sebagai instrumen untuk meninjau persepsi pelajar terhadap PHH dan PBK masing-masing.

Ujian Pencapaian

Soalan-soalan yang dikemukakan dalam ujian pos adalah soalan berbentuk objektif. Bilangan soalan yang dikemukakan adalah sebanyak tiga puluh soalan. Jadual 2 di bawah memperincikan bilangan soalan serta kekompleksan kognitif yang terlibat.

Pemilihan item-item mengikut aras kognitif telah disemak oleh dua orang guru Fizik. Analisis korelasi Spearman digunakan untuk melihat korelasi aras pengetahuan (skala ordinal) dalam jadual penentu ujian di antara pengkaji dengan guru pertama dan guru kedua. Indek korelasi Spearman di antara pengkaji dengan guru pertama dan guru kedua ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3 menunjukkan korelasi tinggi yang signifikan di antara pengkaji dengan guru pertama (0.713) dan guru kedua (0.558). Ini menunjukkan wujud persamaan di antara pengkaji dan penilai dalam menentukan aras kognitif item-item soalan dalam ujian sumatif yang digunakan. Sehubungan itu, pengkaji memutuskan untuk mengekalkan kesemua item soalan dalam ujian sumatif mengikut aras kognitif seperti yang telah dikenal pasti. Bagi

JADUAL 2
Jadual penentuan ujian

Domain Kognitif		No Soalan	Bilangan Soalan
Kognitif Rendah	Pengetahuan	S8, S9, S23, S24, S30	5
	Kefahaman	S5, S14, S15, S16, S18, S27, S29	7
Kognitif Tinggi	Aplikasi	S1, S2, S3, S6, S13, S19, S20, S21, S28	9
	Analisis	S4, S10, S11, S22, S25	5
	Sintesis	S7, S12, S17, S26	4

JADUAL 3
Korelasi aras pengetahuan dalam JPU

Spearman's rho	Guru 1	Guru 2
Pengkaji Pekali korelasi, r	0.713	0.558
Signifikan (dua hujung), p	0.000**	0.001**
N	30	30

**p<.01 : korelasi adalah signifikan pada aras 0.01 (2-hujung)

ujian sumatif, pekali kebolehppercayaan dikira menggunakan rumus KR-20 kerana ujian sumatif merupakan soalan objektif berbentuk dikotomi dan mempunyai kesukaran yang berbeza antara satu sama lain (Dick dan Haggerty 1991). Berdasarkan analisis KR-20 yang dilakukan, didapati nilai KR-20 adalah .81. Maka ujian sumatif tersebut boleh digunakan sebagai instrumen kajian untuk mengukur prestasi pencapaian pelajar dalam tajuk 'Kinematik'.

Seterusnya bagi ujian sumatif tersebut, pengkaji turut menghitung indeks kesukaran (IK). Menurut Sax (1989), kesukaran sesuatu item ujian bergantung kepada berapa ramai calon dalam kumpulan yang diuji menjawab betul dalam item tersebut. Semakin ramai calon menjawab betul item tersebut, semakin mudahlah item tersebut dan sebaliknya. Dari ujian rintis yang dijalankan ke atas empat puluh orang pelajar tingkatan lima yang mempunyai ciri-ciri yang identikal dengan sampel kajian, didapati nilai indeks kesukaran ujian sumatif adalah 0.70. Nilai ini menunjukkan tahap kesukaran yang sederhana dan seterusnya boleh digunakan untuk menguji pencapaian pelajar (Thorndike dan Hagen 1997).

Indeks diskriminasi ujian sumatif turut dihitung. Menurut Thorndike dan Hagen

(1997), indeks diskriminasi berfungsi sebagai indeks yang menggambarkan ketepatan sesuatu item yang membezakan kebolehan pelajar yang berprestasi tinggi daripada yang berprestasi rendah. Berdasarkan garis panduan perhitungan nilai indeks diskriminasi seperti mana yang disarankan oleh Ebel dan Frisbie (1986), didapati nilai min indeks diskriminasi ujian sumatif yang dibina ialah .39. Ini menunjukkan ujian yang dibina mempunyai nilai diskriminasi positif yang tinggi dan seterusnya boleh digunakan untuk membezakan pelajar yang berprestasi tinggi dengan kohort pelajar yang berprestasi rendah.

DAPATAN KAJIAN

Pelajar Kumpulan PHH dengan Program Excel

Berdasarkan data yang dirumuskan dalam Jadual 4, didapati pelajar-pelajar dalam ketiga-tiga kumpulan mempunyai ciri-ciri yang lebih kurang sama. Ini jelas daripada bilangan pelajar lelaki dan perempuan dalam kumpulan-kumpulan tersebut. Begitu juga latar belakang Sains dan Matematik pelajar untuk ketiga-tiga kumpulan juga sama. Ciri ini penting untuk memastikan kehomogenan sampel sebelum menerima sebarang intervensi seperti yang dirancang.

JADUAL 4
Profil responden kajian

		PHH	PBK	KONV
Jantina	Lelaki	16 (47.1%)	12 (40.0%)	19 (59.4%)
	Perempuan	18 (52.95)	18 (60.0%)	13 (40.6%)
Sains PMR	A	34 (100.0%)	30 (100.0%)	32 (100.0%)
Matematik PMR	A	34 (100.0%)	30 (100.0%)	32 (100.0%)

JADUAL 5

Persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan PHH dengan program Excel dalam tajuk 'Kinematik'

Item	Kenyataan	AS	S	TP	TS	ATS
1.	Program Excel ini telah menjadikan saya lebih berminat dengan mata pelajaran Fizik.	2 5.9%	13 38.2%	15 44.1%	3 8.8%	1 2.9%
2.	Saya suka pembelajaran dengan menggunakan program Excel	4 11.8%	16 47.1%	11 32.4%	3 8.8%	0 0.0%
3.	Saya tertarik dengan penggunaan program Excel	7 20.6%	17 50.0%	6 17.6%	4 11.8%	0 0.0%
4.	Saya tidak berasa sukar untuk mengendalikan program Excel ini	6 17.6%	13 38.2%	10 29.4%	4 11.8%	1 2.9%
5.	Saya bertambah rajin atau lebih bersungguh-sungguh apabila menggunakan komputer dalam mata pelajaran Fizik	7 20.6%	14 41.2%	8 23.5%	5 14.7%	1 2.9%
6.	Saya lebih mudah menggambarkan keadaan gerakan keseluruhan pergerakan jasad dengan menggunakan program Excel	7 20.6%	14 41.2%	8 23.5%	5 14.7%	0 0.0%
7.	Penggunaan program Excel ini lebih menjimatkan masa terutamanya yang memerlukan graf diplotkan	14 41.2%	11 32.4%	5 14.7%	2 5.9%	2 5.9%
8.	Saya lebih mudah mengkaji graf gerakan dengan menggunakan program Excel	13 38.2%	15 44.1%	2 5.9%	3 8.8%	1 2.9%
9.	Penggunaan program Excel ini harus diperluaskan aplikasinya dalam subjek Fizik	12 35.3%	8 23.5%	13 38.2%	1 2.9%	0 0.0%
10.	Dengan penggunaan program Excel ini, daya ingatan saya bertambah baik	1 2.9%	13 38.2%	14 41.2%	5 14.7%	0 0.0%
11.	Program Excel ini mempunyai banyak kelebihannya yang dapat membantu pembelajaran Fizik	2 5.9%	15 44.1%	15 44.1%	1 2.9%	1 2.9%
12.	Saya seronok menggunakan komputer dalam pembelajaran Fizik	10 29.4%	15 44.1%	7 20.6%	2 5.9%	0 0.0%
13.	Penggunaan program Excel untuk mengkaji gerakan linear, menggalakkan perbincangan sesama rakan dan guru	14 41.2%	13 38.2%	5 14.7%	1 2.9%	1 2.9%
14.	Saya rasakan program Excel ini tidak sesuai digunakan untuk mengkaji gerakan linear	1 2.9%	3 8.8%	11 32.4%	13 38.2%	6 17.6%
15.	Melalui program Excel ini jadual dapat dilengkapkan dengan tepat	16 47.1%	17 50.0%	1 2.9%	0 0.0%	0 0.0%
16.	Bentuk graf dan carta dapat dibina dengan cepat menggunakan program Excel	18 52.9%	14 41.2%	1 2.9%	0 0.0%	0 0.0%
17.	Saya berasa gementar atau takut untuk menggunakan program Excel dalam pembelajaran Fizik	3 8.8%	3 8.8%	6 17.6%	14 41.2%	8 23.5%
18.	Saya rasa lebih mudah dan selesa menggunakan program Excel untuk memplot graf gerakan	11 32.4%	14 41.2%	7 20.6%	2 5.9%	0 0.0%
19.	Saya rasa Bahasa Inggeris yang digunakan dalam program Excel ini mudah difahami	8 23.5%	17 50.0%	8 23.5%	0 0.0%	1 2.9%
20.	Setelah mengetahui kebaikan program Excel dalam pembelajaran Fizik, maka saya ingin gunakan program ini dalam mata pelajaran yang lain	8 23.5%	10 29.4%	14 41.2%	2 5.9%	0 0.0%

Persepsi Terhadap Keberkesanan Penggunaan PHH dengan Program Excel

Berdasarkan Jadual 5, didapati item 15 memperoleh peratus setuju yang paling tinggi (97.1%). Untuk item tersebut, seramai 47.1% pelajar memberikan maklum balas amat setuju dan 50% memberikan maklum balas setuju. Sementara itu, item yang memperoleh maklum balas yang paling minimum ialah item 1 di mana hanya 5.9% pelajar yang memberikan maklum balas amat setuju dan 38.2% memberikan jawapan setuju. Pola maklum balas persepsi seperti yang diberikan oleh pelajar menunjukkan bahawa kebanyakan daripada mereka tidak menafikan kelebihan program PHH khususnya dalam menangani aspek-aspek teknikal untuk mempelajari tajuk Kinematik. PHH memberikan kelebihan khususnya dalam membantu pembinaan jadual dan graf dengan cepat (item 15 dan item 16). Namun, secara keseluruhannya, bagi kebanyakan pelajar, merasa tidak pasti bahawa program tersebut semata-mata boleh menjadikan mereka lebih berminat dengan mata pelajaran Fizik.

Persepsi terhadap Keberkesanan Penggunaan Perisian PBK

Jadual 6 menunjukkan pilihan pelajar kepada item-item soal selidik yang berkaitan dengan persepsi mereka terhadap keberkesanan penggunaan perisian PBK dalam tajuk 'Kinematik'.

Berbandingkan Jadual 6, didapati item yang mempunyai peratus setuju yang paling tinggi ialah item 15, di mana seramai 10% pelajar memberikan maklum balas yang amat setuju dan 60% pelajar memberikan jawapan setuju. Ini menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar bersetuju bahawa animasi pada perisian PBK memudahkan mereka mengkaji keadaan gerakan. Dalam pada itu, peratusan maklum balas yang rendah diberikan kepada item 17 menunjukkan bahawa kebanyakan pelajar tidak berasa gementar atau takut untuk menggunakan perisian PBK dalam pembelajaran Fizik. Berdasarkan pola maklum balas yang diberikan, dapatlah disimpulkan bahawa secara keseluruhannya, pelajar memberikan persepsi yang positif terhadap keberkesanan penggunaan perisian PBK dalam proses pengajaran dan pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik'.

Ujian Pencapaian

Jadual 7 meringkaskan keseluruhan skor pencapaian pelajar mengikut jantina, kaedah pengajaran dan jenis soalan. Didapati pelajar perempuan memperoleh skor min (60.9) yang lebih baik berbanding dengan skor min pelajar lelaki (56.4). Manakala skor min mengikut kaedah pengajaran menunjukkan bahawa skor min kumpulan PHH adalah yang tertinggi (62.41), diikuti dengan kumpulan PBK (59.95) dan kumpulan KONV (52.39). Seterusnya, skor min mengikut jenis soalan mendapati bahawa skor min soalan pada aras kognitif tinggi (61.56) adalah lebih baik berbanding dengan soalan kognitif rendah (55.04).

Jadual 8 pula memperincikan pencapaian pelajar mengikut jantina, kumpulan eksperimen dan aras soalan. Berdasarkan Jadual 8, dapat disintesis bahawa skor min pelajar lelaki kumpulan PHH untuk soalan aras kognitif tinggi adalah 66.06 dan pelajar perempuan 68.78. Bagi kumpulan PBK pula, skor min pelajar lelaki ialah 63.83 manakala pelajar perempuan ialah 59.56. Untuk kumpulan KONV pula, skor min pelajar lelaki adalah 54.63 dan perempuan 56.85 masing-masing.

Bagi soalan kognitif rendah pula, didapati pelajar lelaki kumpulan PHH memperoleh skor min 54.13, manakala pelajar perempuan memperoleh skor min 60.17. Untuk kumpulan PBK, pelajar lelaki memperoleh skor min 51.58 dan pelajar perempuan memperoleh skor min 63.33. Seterusnya bagi kumpulan KONV, skor min pelajar lelaki adalah 50.47 dan skor min pelajar perempuan adalah 47.46. Secara keseluruhannya, dapat disimpulkan bahawa prestasi pelajar-pelajar lelaki adalah lebih baik untuk soalan-soalan yang melibatkan kemahiran berfikir, manakala bagi pelajar perempuan, kebanyakan daripada mereka memperoleh skor yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar-pelajar lelaki dalam soalan aras kognitif rendah.

Analisis Kesan Kaedah Pengajaran, Jantina dan Soalan

Jadual 9 menunjukkan kesan utama kaedah pengajaran yang signifikan ($p < .05$) dan membawa kepada penolakan hipotesis nol pertama. Kesan utama kaedah pengajaran yang signifikan menunjukkan bahawa kaedah pengajaran yang berbeza akan menentukan skor pelajar dalam ujian pencapaian yang diberikan.

JADUAL 6
Persepsi pelajar terhadap keberkesanan penggunaan perisian PBK dalam tajuk 'Kinematik

Item	Kenyataan	AS	S	TP	TS	ATS
1.	Perisian PBK ini telah menjadikan saya lebih berminat dengan mata pelajaran Fizik.	2 6.7%	11 36.7%	7 23.3%	8 26.7%	2 6.7%
2.	Saya suka pembelajaran dengan menggunakan Perisian PBK	2 6.7%	7 23.3%	13 43.3%	7 23.3%	1 3.3%
3.	Saya tertarik dengan penggunaan Perisian PBK	2 6.7%	18 60.0%	4 13.3%	5 16.7%	1 3.3%
4.	Saya tidak berasa sukar untuk mengendalikan Perisian PBK ini	3 10.0%	18 60.0%	4 13.3%	5 16.7%	0 0.0%
5.	Saya bertambah rajin atau lebih bersungguh-sungguh apabila menggunakan komputer dalam mata pelajaran Fizik	2 6.7%	8 26.7%	10 33.3%	10 33.3%	0 0.0%
6.	Saya lebih mudah menggambarkan keadaan gerakan keseluruhan pergerakan jasad dengan menggunakan Perisian PBK	3 10.0%	14 46.7%	6 20.0%	7 23.3%	0 0.0%
7.	Penggunaan Perisian PBK ini memberi kebebasan kepada saya untuk mengulang kaji bahagian yang tidak saya fahami	4 13.3%	16 53.3%	7 23.3%	3 10.0%	0 0.0%
8.	Saya lebih mudah mengkaji graf gerakan dengan menggunakan Perisian PBK	3 10.0%	14 46.7%	4 13.3%	8 26.7%	1 3.3%
9.	Penggunaan Perisian PBK ini harus diperluaskan aplikasinya dalam subjek Fizik	4 13.3%	6 20.0%	13 43.3%	5 16.7%	2 6.7%
10.	Dengan penggunaan Perisian PBK ini, daya ingatan saya bertambah baik	0 0.0%	3 10.0%	13 43.3%	12 40.0%	2 6.7%
11.	Perisian PBK ini mempunyai banyak kelebihan yang dapat membantu pembelajaran Fizik	1 3.3%	10 33.3%	11 36.7%	7 23.3%	1 3.3%
12.	Saya seronok menggunakan komputer dalam pembelajaran Fizik	4 13.3%	13 43.3%	6 20.0%	7 23.3%	0 0.0%
13.	Penggunaan Perisian PBK untuk mengkaji gerakan linear, menggalakkan perbincangan sesama rakan dan guru	4 13.3%	15 50.0%	6 20.0%	4 13.3%	1 3.3%
14.	Saya rasakan Perisian PBK ini tidak sesuai digunakan untuk mengkaji gerakan linear	1 3.3%	8 26.7%	11 36.7%	9 30.0%	1 3.3%
15.	Animasi pada skrin perisian PBK memudahkan saya mengkaji keadaan gerakan	3 10.0%	18 60.0%	5 16.7%	4 13.3%	0 0.0%
16.	Bentuk graf dan carta dapat dibina dengan cepat menggunakan Perisian PBK ini	3 10.0%	16 53.3%	8 26.7%	3 10.0%	0 0.0%
17.	Saya berasa gementar atau takut untuk menggunakan Perisian PBK dalam pembelajaran Fizik	0 0.0%	0 0.0%	6 20.0%	15 50.0%	9 30.0%
18.	Saya rasa lebih mudah dan selesa menggunakan Perisian PBK untuk menganalisis graf gerakan	0 0.0%	16 53.3%	7 23.3%	6 20.0%	1 3.3%
19.	Saya rasa nota dalam perisian PBK ini mudah difahami	1 3.3%	13 43.3%	7 23.3%	7 23.3%	2 6.7%
20.	Setelah mengetahui kebaikan Perisian PBK dalam pembelajaran Fizik, maka saya ingin gunakan program ini dalam mata pelajaran yang lain	2 6.7%	7 23.3%	13 43.3%	6 20.0%	2 6.7%

JADUAL 7
Skor ujian pencapaian mengikut jantina, kaedah pengajaran dan jenis soalan

	Min	N	Sisihan Piawai	Varian
<i>Jantina</i>				
Lelaki	56.44	47	16.24	263.565
Perempuan	60.09	49	18.12	328.442
<i>Kaedah Pengajaran</i>				
PHH	62.41	34	16.05	259.120
PBK	59.95	30	17.25	297.842
KONV	52.39	32	17.16	295.419
<i>Jenis Soalan</i>				
Kognitif Tinggi	61.59	96	17.45	304.628
Kognitif Rendah	55.04	96	17.09	292.167

JADUAL 8
Skor min ujian pencapaian pelajar berdasarkan jantina dan kumpulan eksperimen

Jenis Soalan	Kaedah Pengajaran	Jantina Pelajar	Min	Sisihan Piawai	N
Kognitif Tinggi	PHH	Lelaki	66.06	14.35	16
		Perempuan	68.78	15.59	18
		Jumlah	67.50	14.75	34
	PBK	Lelaki	63.83	15.65	12
		Perempuan	59.56	19.30	18
		Jumlah	61.27	17.77	30
	KONV	Lelaki	54.63	16.81	19
		Perempuan	56.85	20.65	13
		Jumlah	55.53	18.17	32
JUMLAH	Lelaki	60.87	16.25	47	
	Perempuan	62.22	18.68	49	
	Jumlah	61.56	17.45	96	
Kognitif Rendah	PHH	Lelaki	54.13	16.92	16
		Perempuan	60.17	17.69	18
		Jumlah	57.32	17.34	34
	PBK	Lelaki	51.58	16.30	12
		Perempuan	63.33	15.73	18
		Jumlah	58.63	16.73	30
	KONV	Lelaki	50.47	16.31	19
		Perempuan	47.46	16.37	13
		Jumlah	49.25	16.14	32
	JUMLAH	Lelaki	52.00	16.23	47
		Perempuan	57.96	17.55	49
		Jumlah	55.04	17.09	96

Berdasarkan ujian Post-Hoc ANOVA Tukey yang menyusul, didapati pasangan kumpulan yang berbeza secara signifikan adalah pasangan kumpulan PHH dan KONV di mana p adalah 0.010 pada aras signifikan 0.05 (Jadual 10). Ini menunjukkan bahawa perbezaan yang signifikan secara keseluruhannya dicetuskan oleh perbezaan antara kumpulan yang didedahkan dengan kaedah PHH dan pelajar yang menjalani pembelajaran dengan kaedah KONV yang biasa. Skor min kaedah PHH (62.41) adalah lebih besar berbanding skor min kaedah KONV (52.39).

Dari segi kesan utama jantung, analisis kesan utama tidak menunjukkan kesan yang signifikan. Ini dibuktikan dengan nilai p yang lebih besar daripada 0.05 dan seterusnya membawa kepada penerimaan hipotesis nol kedua. Ini bermakna kepelbagaian skor pelajar dalam ujian pencapaian yang diberikan tidak ditentukan oleh jantung pelajar. Manakala bagi kesan utama jenis soalan pula, didapati terdapat kesan utama yang signifikan ($p < 0.05$) wujud. Ini bermakna hipotesis nol ketiga ditolak dan jenis soalan menentukan pola jawapan yang diberikan oleh pelajar.

Analisis turut melibatkan penelitian kesan interaksi dan berpandukan kepada Jadual 8, didapati tiada kesan interaksi antara kaedah pengajaran dan jantung ($p > 0.05$). Oleh itu hipotesis nol keempat diterima. Untuk kesan interaksi di antara jenis soalan dan kaedah pengajaran, didapati tiada kesan interaksi di antara kaedah pengajaran dan jenis soalan di

mana $p = 0.482$ ($p > .05$) dan hipotesis nol kelima diterima. Interaksi antara jenis soalan dan jantung juga didapati tidak signifikan di mana $p = 0.255$ ($p > .05$) dan hipotesis nol keenam diterima. Dari segi kesan interaksi dua hala antara jenis soalan, kaedah dan jantung, didapati tidak terdapat kesan interaksi di mana $p = 0.122$ ($p > .05$), bermakna hipotesis nol ketujuh turut diterima.

PERBINCANGAN

Secara keseluruhannya, pola dapatan menunjukkan bahawa pelajar dalam kumpulan PHH memberikan maklum balas yang positif berhubung isu penggunaan PHH dengan program Excel dalam pembelajaran Fizik bertajuk Kinematik. Dapatan kajian didapati setara dengan dapatan kajian yang terdahulu di mana Sivarani (1991), Geisert (1995) dan Kumareson (1998) turut mendapati bahawa PHH dengan program Excel mempunyai kuasa yang tinggi untuk memproses data dengan kadar yang cepat lagi tepat. Analisis maklum balas yang diberikan oleh pelajar menunjukkan bahawa keberkesanan penggunaan PHH dalam pembelajaran Fizik kemungkinannya terletak pada strategi adaptasi atau penyesuaian yang berlaku dalam diri pelajar semasa penggunaan PHH. Keberkesanan penggunaan PHH juga boleh dikaitkan dengan fenomena keanjalan kognitif yang berlaku. Ini adalah kerana penggunaan multi media yang tidak linear sepertimana yang disajikan oleh PHH menjadikan kemudahan penyampaian maklumat

JADUAL 9
Analisis varian pencapaian

Punca	Jumlah Kuasa Dua	dk	Purata Kuasa Dua	F	Sig
<i>Antara Kumpulan</i>					
Kaedah	3 349.573	2	1 674.786	4.516	.014*
Jantina	308.573	1	308.066	.831	.364
Kaedah x Jantina	210.995	2	105.498	.264	.753
Ralat	17 712.090	90	370.837		
<i>Dalam Kumpulan</i>					
Soalan	2 343.651	1	2 343.651	11.909	.001*
Soalan x Kaedah	289.288	2	144.644	.735	.482
Soalan x Jantina	258.196	1	248.196	1.312	.255
Soalan x Kaedah x Jantina	849.281	2	424.641	2.158	.122
Ralat	17 712.090	90	196.801		

* $p < .05$: Signifikan pada aras 0.05

dk : Darjah Kebebasan

JADUAL 10
Ujian Post Hoc Anova kaedah pengajaran

	(I) Kaedah Pengajaran	(J) Kaedah Pengajaran	Perbezaan Purata	Sisihan Piawai	Sig
Tukey HSD	PHH	PBK	2.46	3.41	.751
		KONV	10.02	3.35	.010*
	PBK	PHH	-2.46	3.41	.751
		KONV	7.56	3.46	.079
	KONV	PHH	-10.02	3.35	.010*
		PBK	-7.56	3.46	.079

* $p < .05$: Signifikan pada aras 0.05

yang kompleks lagi tidak teratur sepertimana yang terkandung dalam tajuk Kinematik.

Kelebihan penggunaan PHH juga boleh dikaitkan dengan strategi reflektif yang berlaku ketika proses pengajaran dan pembelajaran dengan PHH. Pembelajaran reflektif yang berlaku membantu pelajar bukan sekadar mengingati apa yang telah dipelajari, malahan mengintegrasikan maklumat tersebut dalam skema pengetahuan sedia ada. Selain daripada itu, melalui penggunaan komputer, peluang untuk pelajar bersama-sama dan saling membantu melalui strategi pembelajaran kolaboratif terbuka luas. Cerapan ini selaras dengan pandangan yang menekankan kepentingan interaksi sosial dan kolaborasi dalam pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer kerana melaluinya pelajar boleh mendapatkan bantuan rakan dalam pembinaan skema pengetahuan mereka. Kenyataan ini turut dipersetujui oleh Rio dan Kasiran (1994) dan Jonassen (1996) yang menegaskan bahawa pembelajaran secara kolaboratif dapat membantu pelajar membina pengetahuan yang lebih bermakna jika dibandingkan dengan pembelajaran secara individu.

Stephens (1991) menyatakan bahawa PHH boleh memplot graf secara terus daripada data yang dibekalkan dengan cara yang mudah secara terus kepada pengguna (Cooke 1997). Pengolahan data ke bentuk ilustrasi grafik seperti graf amat bermakna kerana ia memudahkan tafsiran data (Beare dan Hewitson 1996) lantas meningkatkan kefahaman pelajar. Martin (1996) turut bersetuju dengan menyatakan bahawa PHH boleh meningkatkan kefahaman pelajar

terhadap hubungan berangka dalam sesuatu graf dan Winn (1990) turut menegaskan bahawa tugas pemplotan graf amat bermakna dalam mewujudkan pembelajaran sains yang bermakna. Pola maklum balas yang diberikan oleh pelajar mengesahkan persetujuan pelajar berhubung kelebihan penggunaan PHH dalam pembelajaran tajuk Kinematik. Tegasnya, kelebihannya dilihat dari perspektif keupayaannya memplot graf dengan cepat, tepat, mudah difahami dan dipersembahkan dalam bentuk yang menarik serta elemen kolaboratif yang ditawarkan dalam pengajaran menggunakan PHH.

Seperti dalam penggunaan PHH, pelajar yang didedahkan tajuk Kinematik berperantaraan perisian PBK turut memberikan maklum balas yang positif. Secara keseluruhannya pelajar merasakan penggunaan PBK memudahkan kefahaman mereka dan seterusnya menyingkirkan perasaan fobia terhadap komputer yang mungkin membelenggu mereka sebelum ini. Malah kemudahan dan tunjuk arah yang ditawarkan oleh perisian PBK mendorong pelajar agar lebih tekun mencari maklumat dalam menyelesaikan masalah pembelajaran yang dikemukakan. Di samping itu, kelebihannya terletak kepada keupayaannya untuk membantu pelajar mengingat semula kerana kapasiti penyimpanan maklumat yang banyak serta keupayaan pengesanan kembali dalam kadar yang cepat. Dapatan turut menunjukkan bahawa keberkesanan PBK turut terletak kepada keupayaannya mempamerkan animasi gerakan jasad, carta serta graf gerakan jasad dengan jelas dan mudah difahami. Dapatan ini

menyokong dapatan Bates (2001) yang menyatakan bahawa multi media berupaya untuk mempersembahkan sesuatu ilmu pengetahuan dengan pelbagai cara berbanding teks semata-mata. Dengan adanya kombinasi teks, audio, visual, grafik dan elemen-elemen dinamik seperti animasi dan video akan memberikan kelebihan kepada guru dan pelajar untuk berinteraksi dengan sumber dan bahan pengajaran serta meningkatkan kapasiti tumpuan mereka.

Analisis kesan utama menunjukkan bahawa penggunaan ICT khususnya melalui penggunaan PHH dapat meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran dan seterusnya meningkatkan pencapaian pelajar. Kajian ini menyokong penghujahan Ismail (1994), Mather dan Bos (1993) yang menyatakan komputer mempunyai kemampuan untuk melayani keperluan pelajar yang berbeza latar belakang yang seterusnya meningkatkan pencapaian akademik mereka. Satu lagi kesan utama yang signifikan ditunjukkan oleh jenis soalan sekali gus membawa kepada kesimpulan bahawa penggunaan ICT dalam pembelajaran Fizik bertajuk Kinematik menghasilkan skor min soalan kognitif aras tinggi yang lebih baik berbanding kaedah konvensional yang biasa. Turkle (1984) dan Barton (1993) menyokong bahawa penggunaan perisian komputer akan mewujudkan suasana penyelesaian masalah yang boleh menggalakkan pelajar berfikir, meningkatkan daya ikhtiar, berdikari dan seterusnya meningkatkan semangat ingin tahu.

KESIMPULAN

Hasil kajian yang dilakukan untuk menilai keberkesanan penggunaan ICT dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik' menunjukkan pelajar kumpulan PHH dan kumpulan PBK memberikan persepsi yang positif secara keseluruhan terhadap keberkesanan penggunaan PHH dengan program Excel dan perisian PBK dalam pembelajaran Fizik bertajuk 'Kinematik'.

Seterusnya dapatan kajian juga menunjukkan penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran menghasilkan pencapaian skor min yang lebih baik berbanding dengan kaedah konvensional. Di samping itu juga didapati skor min soalan kognitif tinggi bagi kumpulan yang didedahkan dengan PHH

dan PBK adalah lebih tinggi berbanding dengan kumpulan kaedah konvensional. Namun demikian melalui ujian Tukey, didapati hanya kaedah pengajaran menggunakan PHH yang berbeza secara signifikan berbanding dengan kaedah konvensional. Ini dapat dijelaskan kerana tajuk 'Kinematik' dalam mata pelajaran Fizik melibatkan banyak penganalisan graf dan carta untuk mengkaji konsep gerakan dalam tajuk tersebut. Pelajar kumpulan PBK hanya menganalisis graf yang dipaparkan pada skrin komputer untuk mengkaji konsep gerakan sementara pelajar kumpulan PHH berpeluang memerhatikan pelbagai bentuk graf gerakan dibina dari jadual yang diberikan dengan menggunakan program Excel. Ini memberikan mereka lebih ruang dan peluang untuk mengaitkan konsep gerakan dengan graf yang dibina dan seterusnya menguji pemikiran aras tinggi dalam pembelajaran yang berlaku.

Sebagai kesimpulannya, penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran tidak mengambil alih tugas guru, sebaliknya guru sebagai fasilitator atau pengemudi ilmu perlu lebih kompeten (cekap), prihatin dan profesional dalam merancang dan menyusun isi pelajaran yang hendak disampaikan serta mempelbagaikan kaedah penyampaian agar bersesuaian dengan penggunaan teknologi ICT.

RUJUKAN

- ABDULLAH NOR. 1988. Kajian mengenai beberapa faktor yang mempengaruhi kecenderungan terhadap Fizik bagi pelajar-pelajar tingkatan empat. Latihan ilmiah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- ARONS dan B. ARNOLD. 1990. *A Guide to Introductory Physics Teaching*. New York: John Wiley.
- BARTON, R. 1993. Computer and practical science: Why isn't everyone doing it? *School Science Review* 75(271): 75-79.
- BATES, T. 2001. Teaching, learning and the impact of multimedia technologies. *Educause Review* 35.
- BEARE, R. dan J. HEWITSON. 1990. Asking and answering all sorts of scientific question using spreadsheet. *School Science Review* 77(281): 43-53.
- CHANG-WELLS, G.L.M. dan G.WELL. 1993. Dynamics of discourse: Literacy and the construction of knowledge. In *Contexts of Learning: Sociocultural*

- Dynamics in Children's Development*, disunting oleh E.A. Forman *et al.* New York: Oxford University Press.
- CLACK dan SUN. 1996. Technology implimantation in Warren County Kentucky Public Schools: An evaluation on instructional and administrative system.
- COHEN, D. K. 1988. Teaching practice: Plus change..., (Issue paper 88-3), East Lansing: Michigan State University, National Center for Research on Teacher Education.
- COOKE, B. A. 1997. Some idea of using spreadsheets in physics. *Physics Educational* **33(2)**: 80-87.
- CUBAN, D. K. 1984. *How Teachers Taught: Constancy and Change in American Classrooms*. Hlmn. 1890-1980. New York: Longman.
- DICK, W. dan N. HAAGERTY. 1991. *Topics in Measurement-reliability and Validity*. Edisi Ketiga. NJ: Mc Graw Hill Book Company.
- EBEL, R. L. dan D. D. FRISBIE. 1986. *Essential of Educational Measurement*. Edisi Keempat. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- FEITCHER, J. D. 1991. *Effectiveness and Cost of Interactive Videodisc Instruction in Defense Training and Education*. New York: Multimedia Review.
- GEISERT, P. G. dan M. K. FUTRELL. 1995. *Teachers, Computer and Curriculum: Microcomputer in the Classroom*. USA: Simon & Schuster Company.
- ISMAIL ADNAN. 1994. Komputer dalam pendidikan. *Berita Kurikulum* **7(1)** Jun. Kementerian Pendidikan Malaysia: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- JAFARI, A. 1999. The rise of a new paradigm shift in teaching and learning. *The Journal* **27(3)**: 58-64.
- JONASSEN, D. H. 1996. *Computers and Mindtools for School: Engaging Critical Thinking*. Edisi Kedua. New Jersey: Prentice Hall.
- KUMARESON, M. 1998. Keberkesanan penggunaan perisian helaian hampara (spreadsheet) dengan program Microsoft Excel mengikut persepsi pelajar. Tesis Sarjana Muda. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- MATHER, N. dan C. S. BOS. 1993. Dalam *Strategies for Teaching Students with Learning and Behavior Problems*, disunting oleh C. S. Bos dan S. Vaughn. Needham Height, MA: Allyn and Bacon.
- MARTIN, C. 1996. The software scene in science. *Educational in Science* **160 (170)**: 8-10.
- NUNALLY, J. C. dan I. H. BERNSTEIN. 1994. *Psychometric Theory*. Edisi Ketiga. New York: McGraw Hill.
- NUNAN, T. 1996. Different approaches: Theory and practice in higher education. Kertas kerja dibentangkan di *Annual Dinner Conference, Higher Education Research and Development Society of Australia*. 8-12 July, Perth, Western Australia.
- RAJENDRAN, N. S. 1988. Pedagogi sekolah bestari: Antara prospek dan cabaran. *Prosiding Seminar Isu-isu Pendidikan Negara*, hlm. 145-156.
- RIO, S. SHARIFFUDIN dan KASIRAN BUANG. 1994. Effectiveness of computer aided module in enhancing conceptual understanding in science learning. *Proceeding Educom '94*, hlm. 153 - 158.
- ROBLER, M. D., J. EDWARDS dan M. A. HAVRILUK. 1997. *Integrating Educational Technology into Teaching*. New Jersey: Prentice Hall.
- SAX, G. 1989. *Principles of Education Measurements and Evaluation*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company Inc.
- SHAHAROM NORDIN. 1994. Penghasilan dan penilaian keberkesanan modul pengajaran sendiri Fizik di kalangan pelajar berbeza kebolehan dan jantina pada peringkat tingkatan empat. Tesis Dr. Fal.,Universiti Teknologi Malaysia.
- SIVARANI, R. 1991. Spreadsheets in teaching of Science. Kertas Seminar *Computer Integrated Instruction*, 12 Jun, Universiti Malaya.
- STEPHENS, J. 1991. Chemical equilibrium: a spreadsheet. *School Science Review* **73(263)**: 83-84.
- THORNDIKE, R. L. dan E. HAGEN. 1997. *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. Edisi Keenam. New York: Prentice Hall.
- TURKLE, R. 1984. Dalam K. Bruce Allen dan K. Cecily. 1995. Cognitive theory and the use of computer in primary classroom. *British Journal of Education Technology* **26(2)**: 141-148.
- WINN, K. 1990. New computer - interfaced experiments to investigate changing forces. *School Science Review* **72(258)**: 59-61.

(Received: 5 July 2005)