



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

KESAN PENGGUNAAN DAN PENERIMAAN KALKULATOR GRAFIK KE ATAS PENCAPAIAN PELAJAR DALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

FARIDAH BT HJ HASSAN BASRI

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2013



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

KESAN PENGGUNAAN DAN PENERIMAAN KALKULATOR GRAFIK
KE ATAS PENCAPAIAN PELAJAR DALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI

FARIDAH BT HJ HASSAN BASRI



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN INI UNTUK MEMENUHI SYARAT
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (BIOLOGI)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS
2013



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang serta selawat dan salam buat Junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W serta keluarga baginda. Setinggi-tinggi limpah kurnia saya panjatkan kehadiran Allah kerana dengan inayah dan hidayahNya saya dapat menyiapkan penulisan ilmiah yang dipertanggungjawabkan untuk kami memenuhi perjuangan kami bagi memiliki segulung ijazah sarjana. Meskipun segala kegetiran dan kekangan yang saya hadapi, namun akhirnya alhamdulillah dapat saya menyiapkan tesis ini dengan sempurna.

Pada kesempatan ini, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada barisan pensyarah yang telah memberi bimbingan, motivasi dan tunjuk ajar yang bererti buat saya sepanjang penulisan tesis ini. Jutaan terima kasih saya tujukan khas kepada Dr. Nik Azmah Bt Nik Yusuff yang menyelia saya dari peringkat awal sehingga terhasilnya penulisan ini. Terima kasih juga diucapkan kepada penyemak tesis saya, Prof. Madya Dr Sophia Bt Md Yassin.

Terima kasih juga diucapkan kepada bonda Hj Safiah binti Abdul Rashid dan ayahanda, allahyarham Hj Hassan Basri bin Uda. Nasihat, semangat dan doa kalian menjadi inspirasi dan bekalan dalam kehidupan. Teristimewa buat suami tercinta Noorzeri bin Abdul Rahman dan anak tersayang Akid Nor Haziq, Akif Noor Hazim, Adib Noor Hadif dan Asyirifa Noor Hazreen kerana memberikan pengorbanan besar yang tidak terhingga sehingga dapat saya menamatkan pengajian ini. Pengorbanan dan kesabaran kalian hanya tuhan sahaja yang dapat membalasnya. Sesungguhnya, kejayaan ini adalah milik kita bersama.

Akhir sekali, terima kasih sekalung budi buat semua kakitangan akademik dan semua yang terlibat dalam kajian ini. Semoga kita semua sentiasa berada dalam rahmatnya, Insha-Allah.

Terima kasih.





ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengkaji keberkesanan Kalkulator Grafik (KG) bersama Kalkulator Asas Makmal (KAM) dalam pembelajaran biologi tingkatan empat bagi topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik. Kaedah eksperimental digunakan dan seramai 60 orang pelajar tingkatan empat aliran sains dari sebuah sekolah di Kuala Lumpur telah dipilih sebagai sampel dalam kajian ini. Sampel dibahagikan sama ramai kepada dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan kumpulan kawalan. Kumpulan rawatan menggunakan KG bersama KAM semasa menjalankan eksperimen, manakala kumpulan kawalan menggunakan radas makmal secara konvensional dan tidak menggunakan KG bersama KAM. Dua instrumen digunakan dalam kajian ini iaitu set ujian pra dan ujian pos, serta soal selidik. Set ujian pra dan ujian pos digunakan untuk mengukur perbezaan pencapaian biologi manakala soal selidik digunakan untuk mendapatkan persepsi dan penerimaan pelajar tentang penggunaan KG bersama KAM. Data yang terkumpul diuji dengan ujian statistik inferensi iaitu ujian-t untuk membandingkan pencapaian pelajar. Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis dapatan daripada soal selidik dan maklumat yang diperolehi daripada soal selidik soalan terbuka dianalisis secara naratif. Dapatan kajian menunjukkan penggunaan KG bersama KAM telah memberikan kesan positif yang signifikan. Melalui soal selidik soalan terbuka juga pelajar sekali lagi menyatakan persetujuan mereka bahawa penggunaan KG bersama KAM adalah mudah dan menjimatkan masa. Pelajar serta guru didedahkan kepada teknologi moden bila mereka menggunakan KG bersama KAM dalam pembelajaran di kelas yang menghasilkan peningkatan minat murid dalam sains dan melibatkan pelajar berfikir dengan lebih mendalam. Penggunaan KG bersama KAM haruslah diterokai oleh semua guru sebagai menyokong usaha Kementerian Pendidikan Malaysia dalam menggalakkan pembelajaran berbantuan teknologi.



THE USE AND ACCEPTANCE OF GRAPHIC CALCULATOR ON STUDENTS' ACHIEVEMENT IN BIOLOGY TEACHING AND LEARNING

ABSTRACT

The purpose of the study is to find out the effectiveness of using Graphic Calculators (GC) with Calculator Based Laboratory 2 (CBL2) in teaching and learning of form four biology for topics Nutrition, Respiration and Dynamic Ecosystem. Experimental method was used and sixty form four science students from Kuala Lumpur were the samples for the study. The samples were divided equally into the treatment and control groups. The treatment group used GC with CBL2 during experiments while the control group used the ordinary laboratory apparatus as in conventional way and did not use GC with CBL2. Two instruments used in this study were pre-test and post-test, and a questionnaire. The pre-test and post-test were used to measure the difference in biology achievement while the questionnaire was used to measure perception and student's acceptance of the use of GC with CBL2. Data collected was tested using inferential statistic test, t-test which was used to compare the students' biology achievement. A descriptive statistic was used to analyze the outcome of the questionnaire and the information gained from open-questioned questionnaire was reported narratively. The finding of this study indicated that the use of GC with CBL2 in biology had a positive significant results. The finding from the open-ended questionnaire also agreed that GC with CBL2 were easy to use and can save time. Students as well as teachers are exposed to modern technology when they use GC with CBL2 in classroom learning, resulting increased interest in science and involve deeper thinking in students. Thus, teachers should use GC with CBL2 in support of the efforts by the Malaysia Ministry of Education to encourage technology-enhanced lessons.

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xv

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Perlaksanaan dan Perkembangan Kalkulator Grafik (KG) Bersama Kalkulator Asas Makmal (KAM) di Malaysia	6
1.3	Pernyataan Masalah	9
1.4	Objektif Kajian	12
1.5	Persoalan Kajian	13
1.6	Hipotesis Kajian	14
1.7	Kepentingan Kajian	14
1.8	Batasan Kajian	15
1.9	Definisi Istilah	16
1.9.1	Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan	16
1.9.2	Kalkulator Grafik	18
1.9.3	Kalkulator Asas Makmal (KAM)	19
1.9.4	Radas Makmal Secara Konvensional	19
1.9.5	Pencapaian	20
1.9.6	Persepsi	20
1.10	Rumusan	21

BAB 2 KAJAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	22
2.2	Pendekatan Inkuiri Penemuan	23
2.3	Teknologi Yang Boleh Dipegang (<i>Hand-Held Technology</i>)	27
2.3.1	Kalkulator Grafik jenis TI-84 Plus Silver Edition	29
2.3.2	Kalkulator Asas Makmal (KAM)	30
2.4	Pemilihan Kalkulator Grafik (KG) Bersama Kalkulator Asas Makmal (KAM)	31
2.5	Visualisasi Dalam Proses Pembelajaran	33
2.6	Eksploratori Dalam Proses Pembelajaran	36
2.7	Penggunaan Kalkulator Grafik Dalam Melakar Graf	38
2.8	Pembelajaran Konstruktivisme Dan Penggunaan Teknologi	41
2.9	Kajian Dalam Dan Luar Negara	43
2.10	Rumusan	54

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	56
3.2	Rekabentuk Kajian	57
3.3	Sampel Kajian	62
3.4	Instrumen Kajian	64
3.4.1	Ujian Pra dan Ujian Pos	64
3.4.2	Soal Selidik	67
3.4.3	Soal Selidik Soalan Terbuka	68
3.5	Prosedur Kajian	68
3.6	Kajian Rintis	70
3.7	Analisis Data	72
3.7.1	Analisis Data Ujian Pra dan Ujian Pos	72
3.7.2	Analisis Data Soal Selidik	74
3.8	Rumusan	75

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	76
4.2	Profil Sampel	77
4.3	Analisis Terhadap Dapatan Ujian Pra dan Ujian Pos	78
4.3.1	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk Nilai Tenaga Dalam Makanan	79
4.3.2	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk Komponen Biotik Dan Abiotik	82
4.3.3	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk pH Yis	84
4.3.4	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk Suhu Yis	87
4.3.5	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk Kesan Asap Rokok	90
4.3.6	Perbandingan Pencapaian Pelajar Dalam Ujian Pra dan Ujian Pos Bagi Tajuk Respirasi Anaerobik	93
4.4	Analisis Soal Selidik	98
4.5	Rumusan	108

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pendahuluan	111
5.2	Perbincangan	112
5.3	Implikasi Kajian	121
5.4	Cadangan Untuk Penyelidikan Yang Akan Datang	127
5.5	Penutup	130

RUJUKAN		132
----------------	--	-----

LAMPIRAN

Lampiran A1 : Ujian Pra Nilai Tenaga Dalam Makanan	138
Lampiran A2 : Ujian Pos Nilai Tenaga Dalam Makanan	142
Lampiran B1 : Ujian Pra Komponen Biotik Dan Abiotik	146
Lampiran B2 : Ujian Pos Komponen Biotik Dan Abiotik	149
Lampiran C1 : Ujian Pra pH Yis	152
Lampiran C2 : Ujian Pos pH Yis	155
Lampiran D1 : Ujian Pra Suhu Yis	158
Lampiran D2 : Ujian Pos Suhu Yis	161
Lampiran E1 : Ujian Pra Kesan Asap Rokok	164
Lampiran E2 : Ujian Pos Kesan Asap Rokok	167
Lampiran F1 : Ujian Pra Respirasi Anaerobik	170
Lampiran F2 : Ujian Pos Respirasi Anaerobik	173
Lampiran G : Borang Soal Selidik	176
Lampiran H : Borang Temubual	179
Lampiran I a1: Lembaran Aktiviti KG Nilai Tenaga Dalam Makanan	181
Lampiran I a2: Lembaran Aktiviti KG Kesan Asap Rokok	188
Lampiran I b1: Lembaran Aktiviti Konvensional Nilai Tenaga Dalam Makanan	192
Lampiran I b2: Lembaran Aktiviti Konvensional Kesan Asap Rokok	196
Lampiran J a1: Rancangan Mengajar KG Nilai Tenaga Dalam Makanan	199
Lampiran J a2: Rancangan Mengajar KG Kesan Asap Rokok	203
Lampiran J b1: Rancangan Mengajar Konvensional Nilai Tenaga Dalam Makanan	206
Lampiran J b2: Rancangan Mengajar Konvensional Kesan Asap Rokok	210
Lampiran K : Senarai Sekolah Yang Menerima Peralatan “Graphing Calculator”	213
Lampiran L : Fotografi	214

**SENARAI JADUAL**

Jadual	Muka Surat
3.1 Bilangan Item Mengikut Aras Soalan Berdasarkan Taksonomi Bloom	66
3.2 Korelasi Item dan Nilai Alfa Soal Selidik	71
4.1 Bilangan Pelajar Perempuan di dalam Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan Berdasarkan Kaum	77
4.2 Bilangan Pelajar di dalam Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan Berdasarkan Gred Pencapaian Sains PMR	78
4.3 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Nilai Tenaga Dalam Makanan	79
4.4 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Nilai Tenaga Dalam Makanan	80
4.5 Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk Nilai Tenaga Dalam Makanan Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	80
4.6 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Komponen Biotik dan Abiotik	82
4.7 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Komponen Biotik dan Abiotik	82
4.8 Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk Komponen Biotik dan Abiotik Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	83
4.9 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk pH Yis	84
4.10 Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk pH Yis	85





4.11	Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk pH Yis Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	86
4.12	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Suhu Yis	87
4.13	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Suhu Yis	88
4.14	Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk Suhu Yis Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	88
4.15	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Kesan Asap Rokok	90
4.16	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Kesan Asap Rokok	90
4.17	Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk Kesan Asap Rokok Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	91
4.18	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pra Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Respirasi Anaerobik	93
4.19	Perbandingan Min dan Ujian-t Tidak Bersandar bagi Ujian Pos Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan bagi Tajuk Respirasi Anaerobik	93
4.20	Perbandingan Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan dan Kumpulan Kawalan bagi Tajuk Respirasi Anaerobik Berdasarkan Perbezaan Min dan Ujian-t Berpasangan (<i>paired samples</i>)	94
4.21	Perbezaan Peningkatan Min dalam Skor Ujian Pra dan Ujian Pos Kumpulan Rawatan	96
4.22	Analisis Ujian-t Sampel Berpasangan (<i>paired samples</i>) terhadap Pencapaian Kumpulan Rawatan Secara Keseluruhan dalam Ujian Pra dan Ujian Pos	97
4.23	Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan KG Bersama KAM	99
4.24	Persepsi Pelajar terhadap Kualiti yang dihasilkan oleh KG Bersama KAM	99





4.25	Persepsi Pelajar terhadap Kefahaman Tentang Konsep dalam Eksperimen Biologi semasa Penggunaan KG Bersama KAM	100
4.26	Persepsi Pelajar terhadap Kebolehan Komunikasi semasa Penggunaan KG Bersama KAM	101
4.27	Persepsi Pelajar ke atas Sikap Terhadap Pembelajaran Biologi semasa Penggunaan KG Bersama KAM	102





SENARAI RAJAH

Rajah

3.1 Rekabentuk Kajian

Muka Surat

69





SENARAI SINGKATAN

BPG	Bahagian Pendidikan Guru
BPK	Bahagian Pembangunan Kurikulum (kuatkuasa 16 Jun 2008)
KaGUM	Kalkulator Grafik Untuk Matematik
KAM	Kalkulator Asas Makmal
KBSR	Kurikulum Baru Sekolah Rendah
KBSM	Kurikulum Baru Sekolah Menengah
KG	Kalkulator Grafik
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
NCTM	National Council Teachers of Mathematics
PPK	Pusat Perkembangan Kurikulum
PIPP	Pelan Induk Pembangunan Pendidikan
RMK-9	Rancangan Malaysia ke-9





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Wawasan 2020 merupakan satu visi ke arah pembentukan sebuah masyarakat yang maju berlandaskan perindustrian dalam abad ke 21. Ilmu, pemikiran dan teknologi maklumat merupakan kekuatan yang paling ketara bagi generasi abad ke 21 untuk berhadapan dengan cabaran-cabaran Wawasan 2020.

Kemajuan sains dan teknologi merupakan pemangkin kepada arus pembangunan negara. Dalam usaha mencapai status negara maju pada tahun 2020, terselit cabaran untuk mewujudkan masyarakat saintifik dan progresif, yang bukan sahaja menjadi pengguna teknologi tetapi juga penyumbang kepada tamadun saintifik dan teknologi masa depan (Mahathir 1991; Kementerian Pelajaran Malaysia, 2006).





Musa (2006), menyatakan profesion perguruan masa kini dan masa akan datang adalah untuk memastikan cara penyampaian pengajaran dan pembelajaran yang mantap dan berkesan seiring dengan hasrat kerajaan untuk membentuk minda kelas pertama.

Selaras dengan itu, Pelan Induk Pembangunan Pendidikan 2006 – 2010 (PIPP) di dalam agenda pendidikan Rancangan Malaysia ke-9 (RMK-9) menekankan penggunaan kepelbagaian kaedah pengajaran dan pembelajaran serta berpusatkan pelajar untuk meningkatkan penguasaan kemahiran berfikir pelajar. Kaedah pengajaran ini juga dapat melahirkan seorang individu yang kreatif, berpengetahuan, mempunyai kemahiran penyelesaian masalah dan mampu menangani cabaran modenisasi dan ledakan teknologi maklumat (KPM, 2006).



Selain itu, teori konstruktivisme yang terhasil daripada kajian yang dijalankan oleh ahli psikologi, memberi penekanan terhadap peranan aktif pelajar dalam membina pemahaman dan makna ke atas maklumat yang diterima. Mengikut teori ini, pembelajaran berlaku melalui penerokaan dan pengubahsuaian maklumat yang kompleks secara individu untuk membina pemahaman yang baru tentang sesuatu konsep. Kurikulum harus dirancang berasaskan pengetahuan sedia ada pelajar dan menekankan penyelesaian masalah secara *hands-on*. Guru harus menggunakan strategi yang bertumpu kepada tindak balas pelajar dan menggalakkan pelajar menganalisis, menginterpretasi dan meramal maklumat (Tajularipin & Maria, 2004).

Menurut Williams dan Grove (1994) dalam Suhaila & Umaimah (2006) terdapat lima ciri realiti maya yang sesuai untuk diaplikasikan dalam bidang





pendidikan. Ciri-ciri ini meliputi pembelajaran yang menjurus kepada praktikal, membenarkan interaksi semulajadi terhadap maklumat, membenarkan manipulasi terhadap konteks ataupun keadaan, boleh dibentuk atau diubah suai mengikut kehendak individu dan bersesuaian bagi pembelajaran konsep sukar.

Seterusnya, dengan adanya teknologi maklumat telah mengubah cara manusia bekerja. Teknologi dapat mempermudah tugas serta meningkatkan prestasi guru sama ada dalam bidang pengurusan ataupun semasa proses pengajaran dan pembelajaran berlangsung di bilik darjah. Untuk mengembangkan pemikiran dan minda pelajar khususnya, pendekatan pengajaran dan pembelajaran berteknologi maklumat di sekolah perlu diubah kepada pemikiran penyelidikan, mengumpul maklumat, menganalisis data ke arah menggalakkan kreativiti dan motivasi pelajar.

Pendekatan pengajaran secara tradisional secara sogokan nota-nota seharusnya dikikis dari pemikiran guru tetapi diubah dengan membekalkan pengetahuan dan kemahiran ke arah mendapatkan maklumat (Suhaila & Umaimah, 2006).

Rentetan dari arus perkembangan teknologi maklumat, dunia pendidikan khususnya bidang sains turut menerima bahang perubahan yang inovatif dan kreatif. Teknologi ini membantu memperkaya dan mengembangkan konsep asas pelajar di samping meningkatkan motivasi individu dalam pembelajaran. Integrasi teknologi dalam pendidikan berpotensi untuk mengoptimalkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran.

Menurut PPK (2005), teknologi adalah alat yang dapat mempengaruhi pelajar kerana mempunyai keupayaan untuk menggalakkan pembelajaran sains. Penggunaan





alat seperti pengumpul data dan komputer antara muka (*interface*) dalam eksperimen dan projek menggalakkan pengajaran dan pembelajaran sains yang efektif.

Davis dan Crowther (1996) mengatakan penggunaan teknologi bukan sahaja melengkapkan peluang pembelajaran malah membantu dan meningkatkan kecekapan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Kalkulator Grafik mampu mengurangkan kebanyakan kemahiran manual yang diajar secara tradisional dalam kurikulum sekolah disamping itu pula dapat meningkatkan kemahiran beberapa bidang matematik yang penting dan jarang sekali diajar buat masa kini.

Dalam proses pembelajaran pelajar hanya mampu mengingat 10% dari apa yang dibaca, dan 20% dari apa yang didengar. Walau bagaimanapun mereka mampu mempertahankan 90% bahan yang dipelajari melalui pembelajaran yang aktif (Bell & Fogler 1998). Maka dalam strategi pengukuhan konsep sains adalah lebih baik pelajar secara aktif terlibat dalam pembelajaran agar pelajar berupaya menguasai, menyimpan dan memperolehi pengetahuan baru bagi setiap aktiviti pembelajaran yang dilakukan dalam usaha membina pengetahuan.

Di era tahun 1960an, kurikulum sains di Amerika Syarikat lebih memberi penekanan kepada pengajaran tentang fakta sains yang diajar melalui penggunaan buku teks. Aktiviti amali dan pemerihalannya turut dimuatkan dalam buku teks untuk bacaan dan perbincangan dalam kelas. Kejayaan Rusia melancarkan satelit buatan manusia yang pertama, iaitu Sputnik pada tahun 1957 telah mengejutkan Amerika Syarikat dan mendorong kepada reformasi dalam kurikulum sains dengan tertubuhnya *National Science Foundation*. Hasilnya wujudlah program *Elementary Science Study*,





Science Curriculum Improvement Study and Science... A Process Approach (Othman 2003). Sains telah mula beralih dari pendekatan tradisional yang hanya mementingkan pengajaran fakta menerusi buku teks kepada penguasaan sains sebagai satu proses menerusi aktiviti eksperimen dan aktiviti amali. Ini merupakan fakta awal yang mempengaruhi perkembangan amali sains di Malaysia (Suhaila & Umaimah, 2006).

Banyak kajian menunjukkan bahawa pelajar yang diajar dengan kaedah yang melibatkan aktiviti amali secara signifikan adalah lebih baik sikap mereka terhadap sains dan mendapat markah yang lebih baik di dalam ujian berbanding dengan pelajar yang tidak menjalankan kerja amali (Yager, 1991; Stohr-Hunt, 1996; Thompson & Soyibo, 2002 di dalam John Parkinson, 2004).



Suhaila dan Umaimah (2006) menyatakan amali sains membolehkan pelajar merancang dan melibatkan diri dalam aktiviti seperti pemerhatian, pengelasan, pengumpulan data, penjelasan, mengeksperimen dan sebagainya. Dalam konteks yang umum, amali sains juga disebut eksperimen, uji kaji atau kerja amali sains. Kaedah amali berbanding dengan kaedah yang lain, berupaya memberikan pengalaman konkrit kepada pelajar. Teori kognitivisme mengatakan pelajar yang memperoleh maklumat secara aktif, akan menstruktur maklumat tersebut dan mengkaji pengetahuan yang diperolehi supaya menjadi sesuatu yang bermakna.

Borrows (1999) di dalam John Parkinson (2004), menyatakan bahawa kerja amali adalah menarik dan menyeronokkan kerana ianya membolehkan pelajar mampu untuk menggunakan bahan-bahan dalam pembelajaran. Ia membantu pelajar meluaskan pengalaman hidup mereka dan untuk sesuatu yang baru, akan





menggalakkan mereka meneruskan pembelajaran sains ke tahap yang lebih tinggi. Walau bagaimanapun, guru perlu merancang secara berhati-hati setiap aktiviti pengajaran dan membuat keputusan mengenai keupayaannya untuk mencapai hasil pembelajaran yang dirancang disebabkan masa dan sumber-sumber adalah terhad.

Selain itu, berdasarkan kajian Barton dan Rogers (1991) ada menyatakan bahawa melalui aktiviti amali jelas menunjukkan berlakunya perubahan daripada proses rutin kepada penyimpanan maklumat dengan penggunaan kemahiran mentafsir melalui pemikiran saintifik, kreativiti dan kebolehan untuk menyelesaikan masalah. Gambaran ini bukanlah secara universalnya dapat dikongsi daripada guru tetapi kebolehan mengorganisasikan data secara sistematik dan kemahiran mengira adalah sebahagian daripada sains dan teknologi di mana pelajar perlu melalui proses pengenalan kepada teknologi maklumat di dalam kerja amali (Scaife & Wellington, 1993). Tambahan lagi, menurut kajian Steed (1992) di dalam Rodrigues, Pearce dan Livett (2001) menyatakan penggunaan alat teknologi maklumat di dalam amali sains adalah selamat dan menjimatkan kos.

1.2 Perlaksanaan dan Perkembangan Kalkulator Grafik (KG) bersama Kalkulator Asas Makmal (KAM) di Malaysia

Pada masa kini, teknologi maklumat telah mendapat tempat pada setiap tahap pendidikan daripada sekolah rendah hinggalah ke universiti. Pendidikan sains adalah bidang terpenting untuk menyediakan masyarakat yang saintifik dan berteknologi pada masa hadapan juga telah membuka ruang kepada teknologi maklumat.





Salah satu perkembangan pendidikan sains dalam teknologi maklumat ialah pengajaran dan pembelajaran menggunakan KG bersama KAM. Penggunaan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran sains wajar dieksploitasi sebagai suatu pilihan oleh para pendidik dan penggunaannya dalam pengajaran dan pembelajaran sains perlu dirancang agar bersesuaian dengan tujuan dan tajuk pembelajaran.

Pada masa kini, KG telah digunakan secara meluas terutamanya di luar negara. Di Malaysia, penggunaan KG kini telah diperluaskan penggunaannya ke sekolah-sekolah di seluruh negara. Projek Kalkulator Grafik Untuk Matematik (KaGUM) telah dilancarkan pada tahun 2001 yang bermatlamat meningkatkan keberkesanan pengajaran serta pembelajaran sains dan matematik. Projek KaGUM ini bertujuan memperkenalkan bidang teknologi maklumat (IT) dalam kelas sains dan matematik.

Selaras dengan itu, KPM telah membekalkan 350 sekolah dan institut perguruan di seluruh negara dengan KG dan bilangannya ditambah lagi kepada 600 sekolah dan maktab perguruan pada tahun 2005 (Rujuk lampiran K). Kementerian Pelajaran juga mengambil pelbagai langkah bagi memahirkan para pendidik dengan penggunaan KG dalam sistem pembelajaran dengan menganjurkan kursus dan latihan (Shafezah, 2004).

Salah satu fungsi KG yang amat dikagumi adalah ianya dapat melakarkan graf dan dapat mempamerkan input yang dimasukkan oleh pengguna dan output secara serentak. Pengguna KG juga boleh membuat sebarang pembetulan pada input serta output tanpa perlu memasukkan semula semua arahan atau pengiraan (Haspiah, 2006).





KG disediakan juga bersama KAM yang dapat disambungkan kepada komputer. KAM merupakan satu sistem yang mudah digunakan, dapat membolehkan pelajar mengumpul dan menganalisis data secara spontan melalui berbagai 'sensors' atau alat pengesan. Penggunaan KG bersama KAM dalam pengajaran dan pembelajaran sains membolehkan pengumpulan data lebih mudah, mudah dipamerkan dan dianalisis serta menjimatkan masa (Texas Instrument, 2005).

Noraini (2001) juga menyatakan bahawa melalui penggunaan teknologi, pelajar boleh membuat visualisasi, konjektur, berkomunikasi di antara guru dan pelajar, pelajar dan pelajar lain, membuat penerokaan serta menggalakkan kemahiran berfikir dan seterusnya menekankan penyelesaian masalah. Bright dan Prokosh (1995) dalam Dzulfaezah (2007) berpendapat penggunaan KG dapat membantu pelajar meningkatkan strategi memilih penyelesaian masalah yang tepat.

Stuart (2000) dalam Dzulfaezah (2007), menyatakan inovasi dalam kaedah dan penggunaan alat bantu mengajar boleh meningkatkan keyakinan dan menggalakkan peningkatan prestasi. Oleh kerana itu, pencapaian dan kefahaman pelajar akan mempunyai peningkatan secara signifikan apabila guru peka dengan cara pelajar mengkonstruk pengetahuan.





1.3 Pernyataan Masalah

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK), menyarankan kaedah pengajaran inkuri-penemuan yang menggalakkan para pelajar mencari sendiri jawapan bagi masalah atau persoalan yang dihadapi dilaksanakan. Aktiviti makmal dirancang untuk pelajar mengambil bahagian yang aktif dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Melalui pendekatan ini pelajar-pelajar diharap dapat mempelajari proses sains untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah sains serta masalah yang akan dihadapi nanti dalam hidupnya (PPK, 2000).

Pengajaran dan pembelajaran sains melalui strategi inkuiri penemuan dapat dijalankan secara amali di mana strategi ini memberi fokus kepada pendekatan berpusatkan pelajar. Terdapat banyak kajian menunjukkan pendekatan yang berpusatkan pelajar lebih efektif berbanding pendekatan tradisional yang berpusatkan guru. Berg (2003) dalam Nurzatulshima, Lilia, Kamisah et al.(2009), menyatakan bahawa melalui PIPP, kerajaan menekankan penggunaan kepelbagaian kaedah pengajaran dan pembelajaran serta berpusatkan pelajar. Antaranya disarankan lebih banyak eksperimen, perbincangan, lawatan dan penyelesaian masalah dilaksanakan. Pembelajaran melalui eksperimen atau kaedah amali memudahkan pelajar untuk memahami isi pelajaran kerana pelajar menjalankan penyiasatan sendiri bagi memperolehi maklumat melalui bahan yang sebenar.

Kurikulum biologi bertujuan untuk menghasilkan pelajar yang aktif. Pelajar diberi peluang untuk menjalankan penyiasatan secara saintifik melalui aktiviti *hands-on* dan mengeksperimen (PPK, 2005). Walau bagaimanapun, eksperimen biologi





kadangkala mengambil masa yang agak lama untuk mendapatkan keputusan dan keputusan yang diperolehi kadangkala kurang tepat. Kebiasaannya, masa bagi satu waktu pembelajaran untuk sekolah menengah hanyalah 40 minit dan guru sains diberi masa dua waktu untuk mengajar dalam satu sesi pengajaran. Bagi sesetengah eksperimen biologi, masa 80 minit yang diperuntukkan adalah tidak mencukupi untuk pelajar mendapatkan keputusan yang tepat dan jelas.

Keputusan eksperimen yang tidak tepat dan jelas akan menyebabkan pelajar berasa kecewa kerana naluri ingin tahu mereka tersekat disebabkan faktor masa yang terhad. Guru juga terpaksa membuat satu perbincangan dan kesimpulan tanpa melihat kepada hasil eksperimen yang dijalankan dan pelajar terpaksa menerima sahaja keputusan eksperimen berdasarkan fakta yang ada, bukannya daripada pemerhatian mereka sendiri. Situasi ini didapati akan mempengaruhi minat dan motivasi pelajar terhadap mata pelajaran Biologi seterusnya mempengaruhi pencapaian akademik mereka.

Menurut Saiful Anuar (1997) yang mengkaji tentang masalah yang dihadapi oleh guru-guru sains Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) mendapati bahawa salah satu masalah yang dihadapi dalam pengajaran sains ialah tiada pendedahan yang cukup tentang bagaimana mengendalikan kelas amali dan sentiasa kesuntukan masa setiap kali mengendalikan amali.

Penggunaan alat bantu mengajar dapat mempengaruhi proses pembelajaran pelajar. Dengan adanya alat bantu mengajar, pemahaman pelajar terhadap satu-satu konsep sepatutnya menjadi lebih mudah dan cepat. Alat Bantu mengajar seharusnya





dapat menarik minat, menimbulkan rasa ingin tahu serta menyediakan suasana pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan. Bagi mengelakkan kebosanan pelajar, guru hendaklah merancang aktiviti-aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang menarik serta memberansangkan (Ee Ah Meng, 1990 dalam Ahmad Zairi, 2002).

Noraini Idris (2004) menyatakan di antara faktor-faktor yang boleh menarik dan merangsangkan minat seseorang kepada sesuatu perkara ialah:

- a) pendengar atau pengguna sedar atau tahu bahawa perkara itu berguna atau berfungsi kepadanya,
- b) ia disampaikan atau dipersembahkan kepadanya dengan cara dan gaya yang menarik dan
- c) perkara atau benda itu indah, menggembirakan dan menyeronokkan.



Oleh itu, sebelum menjalankan aktiviti amali guru perlulah merancang agar penggunaan alat bantu mengajar yang digunakan dapat memberikan pemahaman yang jelas kepada pelajar dan juga dapat menjimatkan masa memandangkan aktiviti amali ini melibatkan kepelbagaian teknik yang akan mengambil masa yang panjang. Charles dan Senter (2002) dalam Nurzatulshima, Lilia, Kamisah et al. (2009), menyatakan kepelbagaian teknik dalam menjalankan aktiviti amali memerlukan kemahiran guru menjadi pengurus yang baik.

Tuan Amnah (1989) dalam kajian ilmiahnya mengenai “Penggunaan Peralatan Sains Dalam Menarik Minat Dan Membantu Pembelajaran Pelajar”, menyatakan bahawa pelajar perlu didedahkan dengan teknik-teknik penggunaan alat radas yang





betul supaya kemahiran manipulatif boleh membantu dalam menjelaskan fenomena sains yang dipelajari.

Kemahiran menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran sains membolehkan guru memilih dan menggunakan pakej teknologi maklumat yang sesuai untuk meningkatkan lagi proses pembelajaran atau dengan lebih tepat menghasilkan persembahan data yang lebih baik berbanding dengan dahulu. Ia juga membolehkan guru memberikan pelajar pengalaman yang lebih dalam penggunaan teknologi (Ross, Lakin & Callaghan (2005). Contohnya jika data boleh dikumpulkan dalam alat pengumpul data seperti KG bersama KAM, pelajar boleh melihat graf secara terus daripada analisis data yang dijalankan.



Dalam kajian ini, satu kaedah pengajaran telah dipilih iaitu pengajaran dengan menggunakan teknologi moden Kalkulator Grafik TI-84 Plus Silver Edition yang disambungkan kepada Kalkulator Asas Makmal dalam mata pelajaran biologi tingkatan 4. Perbandingan peningkatan pencapaian dalam enam tajuk eksperimen dalam tiga topik yang berlainan dijalankan untuk menentukan kesesuaian dan keberkesanan penggunaan KG bersama KAM dalam eksperimen-eksperimen sains di sekolah.

1.4 Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti berikut:

- a) Menguji sama ada terdapat perbezaan pencapaian biologi di antara





pelajar yang menggunakan KG bersama KAM daripada pelajar yang tidak menggunakan KG bersama KAM.

- b) Mengkaji persepsi pelajar kumpulan rawatan terhadap kaedah pengajaran yang menggunakan KG bersama KAM dalam proses pengajaran dan pembelajaran biologi.
- c) Mengkaji penerimaan pelajar terhadap penggunaan KG bersama KAM.

1.5 Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti kemampuan teknologi moden iaitu KG bersama KAM dalam meningkatkan kefahaman pelajar semasa menjalankan eksperimen dan secara tidak langsung akan meningkatkan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran biologi. Seterusnya perbandingan dijalankan antara eksperimen-eksperimen tersebut untuk mengetahui yang manakah lebih sesuai dan menunjukkan peningkatan markah pelajar yang lebih tinggi dengan penggunaan KG bersama KAM dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini diharapkan dapat menjawab persoalan berikut:

- a) Adakah terdapat perbezaan pencapaian biologi di antara pelajar yang menggunakan KG bersama KAM daripada pelajar yang tidak menggunakan KG bersama KAM?
- b) Apakah persepsi pelajar kumpulan rawatan terhadap kaedah pengajaran biologi menggunakan KG bersama KAM ?
- c) Apakah penerimaan pelajar terhadap penggunaan KG bersama KAM?





1.6 Hipotesis Kajian

Ho1 : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian pelajar di antara yang menggunakan dan yang tidak menggunakan KG bersama KAM dalam proses pengajaran dan pembelajaran biologi.

1.7 Kepentingan Kajian

Budaya pembelajaran sekolah seharusnya perlu diubah daripada sesuatu yang berdasarkan memori kepada pengetahuan, berfikiran kreatif dan kritis dengan menggunakan teknologi (KPM, 1997). Kajian ini diharapkan dapat menggalakkan guru meningkatkan penggunaan KG bersama KAM dalam proses pengajaran dan pembelajaran biologi. Hasil kajian ini juga penting kerana ia dapat menunjukkan kesan penggunaan KG bersama KAM terhadap pencapaian pelajar tingkatan empat dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik.

Kajian ini menjadi panduan kepada pihak pengurusan sekolah khususnya untuk dijadikan sumber data dan merangka satu pelan tindakan supaya para guru di sekolah menerima KG bersama KAM sebagai alat yang membantu tugas mereka. Hasil dapatan daripada kajian ini juga membantu guru merancang strategi yang sesuai dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik, di samping itu menggalakkan penggunaan KG bersama KAM di kalangan pelajar. Guru juga dapat mempelbagaikan pengajaran dan pembelajaran dalam biologi dan seterusnya menarik minat pelajar terhadap biologi.





Selain daripada itu, Bahagian Pembangunan Kurikulum (BPK), KPM dalam persediaan melatih guru-guru baru dapat melakukan perubahan dengan menekankan penggunaan KG bersama KAM dalam proses pengajaran dan pembelajaran biologi. Oleh itu, hasil kajian ini dapat mempromosikan penggunaan KG bersama KAM di semua sekolah di Malaysia.

1.8 Batasan Kajian

Kajian ini dijalankan secara kuasi eksperimen ke atas kesan penggunaan KG bersama KAM terhadap pencapaian biologi pelajar tingkatan 4 di sebuah sekolah di Kuala Lumpur.



Kajian ini hanya dijalankan ke atas pelajar daripada dua buah kelas aliran sains yang mengambil elektif biologi. Saiz bilangan sampel adalah kecil iaitu terdiri daripada 60 orang pelajar yang dibahagikan kepada dua kumpulan. Sampel kajian ini tidak dapat mewakili keseluruhan populasi tingkatan 4 di Malaysia. Dengan itu, hasil kajian tidak dapat digeneralisasikan kepada semua pelajar tingkatan 4 di Malaysia.

Pendekatan rekabentuk kajian adalah melalui pengumpulan data soal selidik dan ujian pencapaian biologi bagi enam tajuk eksperimen dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik dalam mata pelajaran biologi Tingkatan 4. Oleh itu, kajian ini hanya boleh digeneralisasikan kepada enam tajuk eksperimen ini sahaja.





Penganalisaan data hanyalah berasaskan respon pelajar terhadap soal selidik dan ujian pencapaian yang digunakan dalam kajian ini. Dengan itu pengkaji beranggapan semua respon pelajar adalah jujur dan ikhlas.

1.9 Definisi Istilah

1.9.1 Penggunaan Teknologi Dalam Pendidikan

Menurut Yusup (1995), teknologi bermaksud proses dan produk yang digunakan untuk membangunkan negara atau memperbaiki sesuatu sistem seperti sistem pendidikan.

Proses mencakupi pengetahuan saintifik dan kaedah atau teknik untuk menyelesaikan masalah manakala produk adalah ciptaan daripada proses (teknik) teknologi itu sendiri.

Menurut Unesco (1973) dalam Yusup (1995), sesuatu inovasi boleh dikatakan diterima dan dilaksana setelah lebih 84% menerima dan mengamalkan inovasi itu (seperti penggunaan papan kapur atau penggunaan buku teks dalam pengajaran). Penerimaan dan penyebaran inovasi berlaku berperingkat-peringkat. Ada yang dapat diterima dan disebar dengan lebih cepat dan ada yang memakan masa yang panjang. Pengetahuan tentang bagaimana menjadikan pengajaran sesuatu topik lebih mudah dan kaedah pengajaran yang sesuai untuk memahami sesuatu konsep adalah berkaitan dengan kepercayaan dan komitmen seseorang guru terhadap amalan pedagogi dalam bilik darjah (Fennema, Franke, Levi et al., 1996; Swafford, Jones & Thornton 1997).





Dalam pendidikan sains, penggunaan teknologi bukanlah suatu fenomena yang baru. Sebagai contoh, penggunaan bahan penunjuk dan meter pH adalah antara teknologi yang sering digunakan dalam pembelajaran sains. Teknologi yang digunakan sedemikian dianggap sebagai suatu alat pembelajaran. Ini kerana alatan ini membantu pelajar mengenal pasti nilai pH sesuatu bahan yang tanpanya, pelajar tidak mampu melakukan tugas tersebut. Dengan teknologi masa kini, alatan seperti bahan penunjuk dan meter pH telah dipertingkatkan dengan penggunaan “antara muka komputer” (*computer interfacing*). Ia melibatkan penggunaan perisian komputer dan alat prob bukan hanya mengukur nilai pH tetapi juga untuk mengukur, merekod dan melakarkan graf bagi haba, bunyi, pergerakan dan kadar denyutan nadi seseorang. Penggunaan alatan yang lebih canggih seperti “antara muka komputer” membolehkan pelajar mendapat keputusan dengan cepat dan tepat, dan lebih realistik. Daripada keputusan yang diperoleh, secara tidak langsung membolehkan pelajar membuat kaitan dengan konsep sains yang sedang dipelajarinya dan seterusnya mengukuh pengetahuan tentang konsep tersebut (Noraini, Esther dan Rohaida, 2004).

Dalam konteks kajian ini, penggunaan teknologi dalam pendidikan merujuk kepada penggunaan teknologi moden iaitu KG bersama KAM dalam pengajaran dan pembelajaran biologi dalam enam eksperimen biologi yang melibatkan topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik.





1.9.2 Kalkulator Grafik

Texas Instrument (2005), menyatakan bahawa KG yang digunakan merupakan peralatan kalkulator “*hand held*” dari jenis Texas Instruments TI-84 Plus Silver Edition. KG ini mampu beraplikasi hingga sepuluh aplikasi serta dapat menyimpan dalam ingatannya dalam satu-satu masa. Terbina dengan aplikasi (*Calculator-Based-Laboratory*) CBLTM / (*Calculator-Based Ranger*) CBRTM bagi pemungutan data, pemaparan dan analisis data.

KG ini juga boleh beroperasi secara kalkulator saintifik, kalkulator berprogram dan juga boleh menggraf. Memorinya sejumlah 192 kB termasuk memori arkib 160 kB untuk aplikasi dan untuk penyimpanan atur cara dan data. KG dapat disambungkan dengan komputer(*interface*) [memerlukan aksesori TI-GRAPH LINKTM] untuk kegunaan persediaan bahan.

KG adalah merupakan alat bantu mengajar yang membantu pelajar dalam memungut data dan menganalisis data. Ia juga dapat memudahkan pelajar untuk melukis graf dengan kebolehannya memplotkan graf daripada data yang telah dianalisis. Dalam kajian ini KG digunakan untuk memungut dan menganalisis data daripada enam eksperimen biologi dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik. Selain itu ia juga digunakan secara langsung untuk memplotkan graf daripada data yang dianalisis.





1.9.3 Kalkulator Asas Makmal (KAM)

Kalkulator Asas Makmal atau “The Calculator-Based Laboratory™ 2 (CBL 2)” adalah suatu alat pengumpulan data yang mudah-alih dan beroperasi menggunakan bateri untuk mengumpul data. KAM mempunyai sebuah “port” untuk disambung dan berkomunikasi dengan KG Texas Instruments. Alat pengesan atau prob yang dikehendaki perlu disambungkan kepada KAM untuk mengukur pergerakan, suhu, cahaya, pH, daya, voltan dan lain-lain (Texas Instrument, 2005).

KAM dapat digunakan dalam eksperimen-eksperimen di makmal sains sebagai alat teknologi terkini menggantikan radas makmal secara konvensional. Dalam kajian ini KAM yang digunakan bersama KG, disambungkan dengan alat pengesan atau prob suhu dan pH digunakan dalam enam eksperimen biologi dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik.

Penggunaan KAM bersama alat pengesan suhu dan pH yang disambungkan terus kepada KG dapat menggantikan radas makmal secara konvensional iaitu termometer makmal dan penunjuk pH yang berfungsi untuk menentukan suhu dan nilai pH dalam eksperimen-eksperimen sains di makmal.

1.9.4 Radas Makmal secara Konvensional

Kaedah menjalankan eksperimen secara konvensional merujuk kepada penggunaan alatan dan radas makmal secara konvensional dijalankan di dalam makmal sekolah.





Contohnya bagi mengukur suhu, termometer makmal digunakan sementara bagi mendapatkan nilai pH, kertas pH, atau penunjuk universal digunakan dalam menjalankan eksperimen sains.

Dalam kajian ini enam tajuk eksperimen biologi dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik dijalankan oleh kumpulan kawalan dengan menggunakan radas makmal secara konvensional iaitu dengan menggunakan termometer makmal dan penunjuk pH.

1.9.5 Pencapaian

Kerlinger (1973) dalam Rohani (2007), menyatakan pencapaian merujuk kepada skor-skor atau gred-gred yang dicapai pelajar dalam suatu ujian atau peperiksaan. Dalam kajian ini pencapaian merujuk kepada ukuran peratusan skor hasil ujian pengesanan terhadap kefahaman konsep dan penyelesaian masalah terhadap tajuk yang ditentukan berasaskan hasil pembelajaran, berdasarkan masa yang telah ditetapkan semasa ujian pra dan ujian pos.

1.9.6 Persepsi

Persepsi pada hakikatnya adalah merupakan proses penilaian seseorang terhadap objek tertentu. Menurut Young (1956) persepsi merupakan aktiviti menilai, mengintegrasikan dan memberikan penilaian pada objek-objek fizik ataupun objek





sosial, dan penilaian tersebut tergantung kepada stimulus fizik dan stimulus sosial yang ada di lingkungannya. Polak (1976) menyatakan dengan adanya persepsi maka akan terbentuk sikap, iaitu suatu kecenderungan yang stabil untuk berlaku atau bertindak secara tertentu di dalam situasi yang tertentu pula (Infoskripsi).

Dalam kajian ini, persepsi ialah tanggapan pelajar tentang penggunaan KG bersama KAM dalam pengajaran dan pembelajaran biologi dalam topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik.

1.10 Rumusan

Kajian yang dijalankan merupakan kajian kuasi eksperimental terhadap tiga topik biologi iaitu topik Nutrisi, Respirasi dan Ekosistem Dinamik melalui penggunaan KG bersama KAM dalam enam tajuk eksperimen biologi berasaskan dua persekitaran sedia terbina iaitu eksploratori dan visualisasi. Tujuannya adalah untuk mencapai hasil pembelajaran seterusnya mempertingkatkan kefahaman konsep.

Oleh yang demikian, KG bersama KAM ini dikenal pasti berfungsi sebagai alat yang dapat menyediakan peluang kepada pelajar untuk melakukan aktiviti melalui persekitaran eksploratori dan visualisasi berhubung dengan data dan graf yang dipaparkan di skrin KG.

