UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

PENGGUNAAN PERISIAN *AUTOGRAPH* DALAM PENGAJARAN TOPIK GRAF FUNGSI KUADRATIK DI KALANGAN PELAJAR TINGKATAN EMPAT

NURIHAN BINTI NASIR

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2005

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

PENGGUNAAN PERISIAN *AUTOGRAPH* DALAM PENGAJARAN TOPIK GRAF FUNGSI KUADRATIK DI KALANGAN PELAJAR TINGKATAN EMPAT

NURIHAN BINTI NASIR

DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI
MEMENUHI SEBAHAGIAN SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN
(MATEMATIK)

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2005

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

PENGAKUAN

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

Tandatangan

25.11.2005 NURIHAN BINTI NASIR

200200773

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani. Bersyukur saya ke hadrat Ilahi yang mana atas limpah dan kurnianya, dapat saya menyiapkan keseluruhan penyelidikan ini.

Di sini saya ingin mengambil kesempatan untuk merakamkan jutaan terima kasih kepada Dr. Lim Chong Hin selaku penyelia pertama yang tidak jemu-jemu memberikan bimbingan yang berterusan sepanjang menyiapkan penyelidikan ini. Tidak ketinggalan juga ucapan berbanyak-banyak terima kasih kepada Profesor Madya Ghazali Ismail selaku penyelia kedua yang banyak membantu menghasilkan modul dan bahan perisian *Autograph* dalam penyelidikan ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada dan penghargaan kepada Pengetua Sekolah Menengah Buyong Adil, Tapah iaitu Encik Awalludin Haji Kasim yang telah memberi kebenaran untuk menjalankan kajian ini dan pelajar tingkatan Empat Sains sekolah berkenaan kerana sudi menjadi subjek kajian.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih tak terhingga ditujukan kepada suami tercinta, Yusri Mohd Hussain yang sentiasa berdoa dan memberi perangsang agar menyelesaikan penulisan ilmiah ini. Untuk anak-anak yang dikasihi, Mohammad Amirul Hakimi, Mohammad Adli dan Amrina Rashada, terima kasih kerana sabar menunggu ibumu menyiapkan penyelidikan ini.

Kepada ibu bapaku, En. Nasir Ali dan Puan Hadayah Mat Bidin serta keluarga dan rakan-rakan, terima kasih di atas doa dan sokongan yang diberikan.

Tabahkan Hati Tempuhi Cabaran.

NURIHAN BINTI NASIR (200200773)
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERISITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

ABSTRAK

Kajian ini merupakan satu projek penyelidikan untuk mengkaji keberkesanan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik. Rekabentuk yang digunakan dalam penyelidikan ini ialah eksperimen quasi daripada jenis rekabentuk *Quasi Experiment-nonequivalent group design*. Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Berbantukan Komputer (PPBK) ini dijalankan di salah sebuah sekolah di daerah Tapah, Perak. Perbandingan dibuat dengan kaedah pengajaran konvensional dalam mempertingkatkan lagi pencapaian dalam topik Graf Fungsi Kuadratik di kalangan pelajar Tingkatan Empat aliran Sains. Seramai 60 orang responden terdiri daripada dua kelas pelajar tingkatan empat sekolah menengah harian menjadi pensampelan (*intact group*) dalam kajian ini. Pencapaian ujian pelajar berdasarkan perbandingan beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Ujian yang disediakan mengikut aras soalan pengetahuan, kefahaman dan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom) konsep dalam topik yang berkaitan. Keputusan menunjukkan peningkatan min skor pencapaian kumpulan rawatan adalah lebih baik secara keseluruhan dalam topik Graf Fungsi Kuadratik termasuk aras soalan pengetahuan dan kefahaman berbanding kumpulan kawalan. Manakala ujian-*t* menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam keputusan aras soalan aplikasi. Kajian juga mendapati bahawa pengajaran menggunakan *Autograph* telah memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

ABSTRACT

This research is aimed at finding out the effectiveness of using the Autograph software in the teaching of Quadratic Function Graph. The format used in this research is Quasi Experiment non-equivalent group design. The teaching and learning of Quadratic Function Graph using the software was carried out in one of the schools in Tapah, Perak. A comparison is then made with the traditional method of teaching this topic to Form Four Science stream students. A total of students (intact group) are selected as respondents. The students' test achievement is based on the different increase in the mean score test (post – pre) between the treatment and the control group. The test questions were prepared according to the levels of knowledge, understanding and application of concept (according to the Taxonomy of Bloom) in the topic. The result shows that the increase in the achievement mean score of the treatment group is overall better in the topic of Quadratic Function Graph, including knowledge and understanding level questions compared to the control group. Meanwhile, t-test shows that there is no significant difference in the result of the level of application questions. Research had also found that teaching using Autograph software has given a positive impact on students' motivation level in the treatment group.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

KANDUNGAN

		Muka surat
PENGAKUAN		ii
PERHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
ABSTRACT		v
SENARAI JADUAL		x
SENARAI RAJAH		xii
BAB 1	**PENDAHULUAN**	
1.1	Pengenalan	1
1.2	Pernyataan masalah	4
1.3	Objektif kajian	10
1.4	Soalan kajian	10
1.5	Hipotesis kajian	11
1.6	Kesignifikan kajian	12
1.7	Batasan kajian	14
1.8	Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT)	15
1.9	Pengajaran Berbantukan Komputer (PBK)	15
1.10	Pengajaran Konvensional	16
1.11	Fungsi	16
1.12	Graf Fungsi Kuadratik	18
	1.12.1 Bentuk parabola	19
	1.12.2 Paksi simetri	19

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.13 Perisian Autograph 19

1.14 Kekangan 22

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Penggunaan alat teknologi dalam bidang pendidikan 22

2.2 Pengajaran Pembelajaran Berbantukan Komputer (PPBK) 28

2.3 Pengajaran dan Pembelajaran Matematik menggunakan perisian komputer 32

2.4 Kajian Pengajaran dan Pembelajaran menggunakan perisian Matematik luar dan dalam negara 41

2.5 Kajian-kajian kefahaman pelajar tentang perwakilan fungsi 47

2.6 Motivasi dalam Pengajaran dan Pembelajaran 53

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Reka Bentuk Kajian 59

3.2 Populasi dan sampel kajian 61

3.3 Kesetaraan Kumpulan 62

3.4 Instrumen kajian 62

3.5 Prosedur kajian 66

3.6 Analisis data 69

3.7 Ancaman kesahan dalaman 70

3.8 Latar belakang *Autograph* 71

3.9 Cara menggunakan perisian *Autograph* 72

3.10 Contoh-contoh lain paparan *Autograph* 76

3.11 Contoh soalan menggunakan perisian *Autograph* 78

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

3.11.1 Latihan 3.5 muka surat 56, buku teks matematik tambahan tingkatan IV 78

3.11.2 Jawapan dengan menggunakan perisian *Autograph* Latihan 3.5 79

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1 Dapatan kajian 81

4.2 Data mentah kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan 87

4.3 Perbandingan min skor ujian ujian pra antara kumpulan kawalan dan rawatan 90

4.4 Perbandingan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan kawalan 93

4.5 Perbandingan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan rawatan 96

4.6 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan secara keseluruhan 98

4.7 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan 102

4.8 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan kefahaman 105

4.9 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan aplikasi 107

4.10 Menentukan sama ada terdapat kesan yang positif bagi tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan 110

4.11 Menganalisis keputusan antara ujian pos dan peningkatan min skor ujian menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA)* 112

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

BAB 5 PERBINCANGAN KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Perbincangan 115

5.2 Kesimpulan 125

5.3 Cadangan 126

RUJUKAN 129

LAMPIRAN A RANCANGAN MENGAJAR 135

LAMPIRAN B PAPARAN GFK (*AUTOGRAPH*) 141

LAMPIRAN C LEMBARAN-LEMBARAN KERJA 152

LAMPIRAN D AKTIVITI-AKTIVITI PENGAYAAN 158

LAMPIRAN E JADUAL PENENTUAN UJIAN (JPU) 164

LAMPIRAN F UJIAN PRA ATAU UJIAN POS 165

LAMPIRAN G SOAL SELIDIK MOTIVASI 171

LAMPIRAN H *RELIABILITY ANALYSIS* 173

LAMPIRAN I ANALISIS DATA *SPSS* 177

LAMPIRAN J CONTOH PENGGUNAAN *AUTOGRAPH* 181

LAMPIRAN K CARTA ALIRAN KAJIAN GFK 186

LAMPIRAN N KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN 187

LAMPIRAN O KEBENARAN KE SEKOLAH 189

SENARAI JADUAL

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual		Muka surat
3.1	Reka bentuk 9: Kumpulan Kawalan Tidak Dirawak, Rekabentuk Ujian Pra – Ujian Pos	60
3.2	Fasa Pelaksanaan	67
4.1	Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan	87
4.2	Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan	88
4.3	Data mentah ujian pra kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	90
4.4	Analisis ujian-*t* ke atas min ujian pra antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	91
4.5	Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan	93
4.6	Analisis ujian-*t* ke atas peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan kawalan	95
4.7	Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan	96
4.8	Analisis ujian-*t* ke atas peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan	98
4.9	Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan (skor pencapaian penuh sebanyak 30 kepada 100)	99
4.10	Analisis ujian-*t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan	101
4.11	Analisis ujian *Levene* ke atas kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan	101
4.12	Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan. (skor pencapaian penuh sebanyak 30)	102
4.13	Analisis ujian-*t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan pengetahuan antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan	104
4.14	Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras kefahaman.	

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

(skor pencapaian penuh sebanyak 30) 105

4.15 Analisis ujian *t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan kefahaman antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan 106

4.16 Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras aplikasi. (skor pencapaian penuh sebanyak 30) 107

4.17 Analisis ujian *t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan aplikasi antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan 109

4.18 Min skor pencapaian tahap motivasi kumpulan rawatan 110

4.19 Analisis ujian-*t* ke atas min skor bagi tahap motivasi pelajar kumpulan kawalan 111

4.20 Ujian di antara kesan-kesan subjek kumpulan 113

SENARAI RAJAH

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Rajah		Muka surat
1.1	Fungsi $f : X \to Y$	17
1.2	Bina jadual	17
1.3	Titik-titik yang diplot membentuk graf	17
1.4	Kulit hadapan *Autograph version* 2.00	20
3.1	Bahagian depan komputer (*Desktop*)	72
3.2	Ikon-ikon *Autograph* di bahagian atas	73
3.3	Ikon untuk masukkan persamaan	73
3.4	Persamaan boleh dimasukkan dengan cara ini	74
3.5	Pengguna boleh masukkan persamaan yang dikehendaki	74
3.6	Kemudahan *x* kuasa dua juga disediakan	75
3.7	Kelihatan graf $y = x^2$ di skrin	75
3.8	Menunjukkan mukasurat baru	76
3.9	Pelajar boleh melihat titik-titik plot	76
3.10	Ikon-ikon yang boleh digunakan	77
3.11	Perubahan secara manual boleh ditunjukkan	77
3.12	Jawapan bentuk-bentuk graf fungsi	79
3.13	Bentuk graf fungsi apabila nilai pemalar, *c* berubah	79
3.14	Perubahan kedudukan graf mengikut persamaan diberi	80
3.15	Lengkungan graf berubah apabila nilai *a* berubah	80

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini membincangkan tentang pengenalan, penyataan masalah, objektif kajian, soalan kajian dan hipotesis kajian, kesignifikanan kajian, batasan kajian, Teknologi maklumat dan komunikasi, Pengajaran berbantukan komputer, Pengajaran konvensional, Fungsi, Graf Fungsi Kuadratik, Perisian *Autograph* dan Kekangan.

1.1 Pengenalan

Penggunaan komputer kini boleh dikatakan hampir di semua sekolah di Malaysia, sama ada untuk pengajaran dan pembelajaran atau dalam bidang pengurusan dan pentadbiran di sekolah. Menurut Norizan Ahmad (2003, m.s. 129), komputer telah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

berada di hampir kesemua sekolah di Malaysia melalui Projek Sekolah Bestari, Projek Komputer dalam Pendidikan, Projek Pengkomputeran Sekolah dan projek-projek lain.

Komputer yang digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah-sekolah bertujuan membantu meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran itu sendiri. Contohnya, dalam Projek Sekolah Bestari yang merupakan aplikasi perdana dalam Koridor Raya Multimedia (MSC) yang dibangunkan di negara ini (Abu Bakar Nordin & Ikhsan Othman, 2003), ICT dijadikan sebagai pengupaya dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Kementerian Pelajaran Malaysia (1997), Sekolah Bestari menggunakan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan pembelajaran dalam bidang sains dan teknologi di samping menyediakan pelajar yang cekap dalam teknologi maklumat untuk menghadapi cabaran era teknologi maklumat.

Kelebihan alat bantu pengajaran dan pembelajaran Sekolah Bestari telah direka bentuk untuk menyokong sepenuhnya strategi pengajaran dan pembelajaran baru, dan mempunyai ciri-ciri seperti sesuai dengan kehendak-kehendak kurikulum dan pengajaran, keberkesanan kos, menarik, memotivasikan pembelajaran, menggalakkan penglibatan aktif, sambil menggabungkan penggunaan bahan-bahan berasaskan rangkaian, berasaskan guru dan koswer yang terbaik (Kementerian Pendidikan, 1997, dalam Tan Kah Kheng, 2003, m.s.1).

Apa yang penting disini ialah kesediaan guru menggunakan komputer sebagai alat bantu pengajaran dan pembelajaran. Perkara ini ditimbulkan kerana terdapat masalah yang mengganggu perlaksanaan pengajaran dan pembelajaran mengunakan komputer dari aspek kemahiran individu guru dan sokongan pihak pengurusan sekolah (Baharuddin Hussin, 2005, m.s.19). Penggunaan komputer merupakan sebahagian daripada Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT). Ini bermakna kesediaan guru

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

juga perlu dalam mengintegrasikan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dalam proses pengajaran dan pembelajaran seperti yang dinyatakan oleh Modi Lakulu (2005, m.s. 34) bahawa:

> *Institusi pendidikan hari ini tidak hanya melaksanakan proses pendidikan secara konvensional bahkan mengintegrasikan ICT dalam proses pendidikan.*

Pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran sangat digalakkan di kalangan guru dan *"… teachers are encouraged to create new teaching and learning methods based on ICT"* (Shuda Boonyan, 2003, m.s.33).

Langkah mengintegrasikan ICT dalam pendidikan akan berjaya jika penggunaan komputer semakin meluas sebagai alat bantu pengajaran dan pembelajaran di sekolah-sekolah. Menurut Baharuddin Hussin (2005, m.s.19), komputer telah digunakan sebagai bahan bantu mengajar bagi pengajaran dan pembelajaran dalam kelas dengan meluasnya di sekolah. Kajian juga telah dijalankan terhadap guru-guru matapelajaran sains dan matematik bagi tujuan penggunaan komputer untuk pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah. Hasilnya seramai 97.70% guru mendapati penerangan konsep yang sukar dapat diterangkan dengan mudah dan berkesan kepada murid dengan bantuan komputer. Selain itu, kajian lain turut mendapati persepsi guru-guru Pendidikan Khas Bermasalah Pembelajaran (PKBP) sangat positif tentang penggunaan komputer dalam proses pengajaran dan pembelajaran murid-murid khas (Yasmin Hussain & Khadijah Amat, 2005, m.s 31).

Cabaran yang hebat bagi pendidik masa kini dan akan datang adalah melaksanakan perubahan-perubahan dalam pendekatan pengajaran menggunakan teknologi seperti kalkulator grafik, kalkulator saintifik dan komputer terutamanya subjek seperti Sains dan Matematik. Pendidik perlu menghadapi cabaran perubahan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

ini seperti yang tertera di Royal Society/Joint Mathematical Council (1997, dalam French, 2002, m.s.81) menyatakan:

> *Harnessing this new power (of computer technology) within mathematics and school mathematics is the challenge for the 21st century.*

Dalam konteks pendidikan matematik, kepentingan komputer memang tidak dapat dinafikan. Menurut Ismail Abdullah dan Rafee, (2002, m.s.113), komputer telah menjadi satu instrumen penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematik, dan telah digunakan dalam sistem pendidikan di Amerika Syarikat dan di negara-negara Eropah selama lebih dari 30 tahun. Kajian yang dilakukan oleh Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menyatakan *"a large ESRC funded Interactive Education project which is examining the way that new technologies can be used in educational setting to enhance learning".*

1.2 Pernyataan masalah

Ramai orang memberi tanggapan mengenai subjek matematik yang sering dikaitkan dengan keunikannya. Kebanyakan orang mempunyai tanggapan yang berbeza-beza tentang matematik. Walau bagaimanapun, terdapat satu perkara tentang matematik yang dikongsi oleh ramai pelajar, iaitu mereka menganggap matematik sukar (Lilia, 1989 dalam Heng Ah Bee & Norhisaham Had, 2002, m.s.95; Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s.270). Menurut Ismail Abdullah dan Rafee (2002, m.s.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

113), matematik sukar bagi kebanyakan pelajar kerana ia melibatkan pelajar berfikir dan menggunakan kreativiti.

> *Mathematics certainly means many things to many people: an organised body of knowledge, an abstract system of ideas, a useful tool, a key to understanding the world, a way of thinking, a deductive system, an intellectual challenge, a language, a purest logic possible, an esthetic experience, and a creation of the human mind – these are just some of the many possible elements of a definition*
>
> (Marzita Puteh, 2002, m.s.6).

Subjek matematik merupakan prasyarat kepada pelajar untuk menceburi bidang sains dan teknologi maklumat. Hasrat kerajaan untuk melihat penglibatan ramai pelajar berpotensi menceburi bidang sains dan teknologi maklumat belum lagi tercapai. Harapan negara untuk melihat sasaran pelajar aliran sains dan teknologi berbanding sastera dalam nisbah 60:40 masih belum terlaksana sepenuhnya. Kajian oleh Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) menunjukkan sehingga tahun 2000, penyertaan pelajar dalam dalam aliran sains tulen hanya 16.3% sahaja (Berita Harian, 2003 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373).

Kemungkinan besar kesukaran subjek matematik telah menyebabkan bilangan pelajar yang memilih aliran sains dan teknologi maklumat tidak ramai. Sebanyak 97% lulusan PMR tahun 2000 layak memasuki aliran sains tetapi hanya 39% sahaja memilih untuk mengambil aliran itu. Manakala laporan Prestasi SPM 2001 pula menunjukkan prestasi pelajar dalam mata pelajaran Fizik, Kimia, Biologi, Matematik Tambahan dan Sains keseluruhannya kurang memuaskan. Bagi subjek Matematik Tambahan kertas 2, kira-kira 69% calon mendapat kurang daripada 50 markah dan hampir 50% calon mendapat markah kurang daripada markah min iaitu 35.65 markah. (Berita Harian 2001 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373). Malah berdasarkan hasrat Kementerian Pelajaran

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Malaysia untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran, secara tidak langsung mereka mengakui pendidikan sains di negara ini kurang memuaskan. Pandangan ini disokong oleh 52% pelajar sains dan 47% pelajar bukan sains (*Malaysian Science and Technology Information Centre,* 1994 dalam Omar Ibrahim, 1998, m.s.200).

Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang tidak membantu pelajar secara aktif sering dikaitkan dengan masalah kesukaran memahami konsep dalam matematik dan sains. Contohnya kelemahan pengajaran cara konvensional. Sistem pendidikan yang konvensional yang menjadi tradisi kini semakin kurang mendapat perhatian di kalangan pendidik. Corak penyampaian yang linear dan berstruktur dikatakan tidak berjaya untuk mewujudkan suasana pengajaran dan pembelajaran yang menarik serta memotivasikan pelajar (Biggs & Telfer, 1987 dalam Abdul Jasheer Abdullah & Merza Abbas, 2004, m.s.31) di mana suasana seperti begini tidak menyediakan peluang kepada pelajar untuk melibatkan diri secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran di kelas.

Kelemahan pengajaran cara konvensional dalam subjek matematik pula menyebabkan salah satu topiknya penting seperti fungsi sukar difahami. Dubinsky dan Harel (1992, dalam DeMarois & Tall, 1996, m.s.297) memberitahu bahawa konsep fungsi merupakan satu konsep asas yang penting dalam pembelajaran matematik dan telah diberi tumpuan utama oleh komuniti pengkaji-pengkaji pendidikan matematik sejak sedekad yang lalu. Di sekolah, sebelum pelajar mempelajari topik Graf Fungsi Kuadratik, pelajar telah didedahkan dengan bab Fungsi (bab satu). Bab ini membincangkan jenis-jenis hubungan dan perkaitan serta fungsi sebagai hubungan khas. Hubungan adalah melibatkan dua set, *X* dan *Y* adalah satu perpadanan unsur-unsur *X* dan unsur-unsur *Y* (Tan Li Lan, 1999, m.s.103).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Pelajar agak keliru dengan istilah ‘fungsi’ dan ‘hubungan’. Maksud fungsi ialah sejenis hubungan khas yang setiap objek dalam domain fungsi dengan satu imej dalam kodomain (Faridah Jonid, Haliza Hamzah, Rashida Awang & Sharidah A. Rashid, 2001, m.s.10). Perbezaan yang paling ketara ialah tidak semua jenis hubungan adalah fungsi tetapi fungsi dikenali sebagai pemetaan. Kajian yang dijalankan oleh Breidenbach, Dubinsky, Hawks dan Nichols (1992, m.s. 247) mendapati kebanyakan pelajar kolej tidak memahami konsep fungsi.

Daripada Fungsi, pelajar akan mempelajari bab dua iaitu Persamaan Kuadratik. Bab ini menyatakan sesuatu Persamaan Kuadratik mesti memenuhi dua syarat, iaitu melibatkan satu anu dan kuasa tertinggi bagi anu ialah 2 (Faridah Jonid, Haliza Hamzah, Rashida Awang & Sharidah A. Rashid, 2001, m.s.30). Perkaitan antara Fungsi dan Persamaan Kuadratik telah membentuk satu bentuk perwakilan iaitu Fungsi Kuadratik. Fungsi Kuadratik ditakrifkan oleh $f : x \rightarrow ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ dengan kuasa tertinggi bagi x ialah 2 (Tan Li Lan, 1999, m.s.144). Menurut Dreyfus dan Eisenburg (1983, dalam Ferrini-Mundy & Lauten, 1993, m.s. 157), ramai pelajar gagal mengaitkan fungsi dalam satu bentuk perwakilan dengan bentuk-bentuk perwakilan yang lain.

Berikutan dengan perwakilan Fungsi Kuadratik, ramai pelajar tidak menyedari bahawa Fungsi Kuadratik ini boleh diterjemahkan dalam bentuk graf atau lebih dikenali sebagai Graf Fungsi Kuadratik. Malah ada juga pelajar tidak dapat mengaplikasikan apa yang mereka telah pelajari dalam kelas matematik kepada subjek Fizik atau subjek-subjek lain (Dreyfus & Eisenburg, 1983, dalam Ferrini-Mundy & Lauten, 1993, m.s. 157). Ini berlaku kerana kefahaman Fungsi Kuadratik dalam graf matematik agak terbatas. Pendapat ini disokong oleh Mevarech dan Kramarsky (1997, m.s.229) mengatakan, walaupun melukis graf telah dianggap sebagai bahagian asas

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

dalam kurikulum sains dan matematik, kajian-kajian yang lalu menunjukkan kefahaman pelajar tentang graf adalah terhad.

Tambahan pula, dalam buku teks Matematik Tambahan Tingkatan Empat penerangan bagi isi kandungan tajuk Fungsi Kuadratik dan Grafnya amat ringkas. Banyak soalan yang dikemukakan pula tidak relevan untuk pelajar menjawab tanpa menggunakan sebarang alat atau perisian bagi melihat bentuk, perubahan graf dan perbandingan di antara fungsi yang diberikan. Malah pelajar juga tidak berminat untuk membuat semua soalan yang melibatkan melukis, melakar atau menyelesaikan secara pengiraan bagi memperolehi nilai yang dikehendaki. Pelajar juga tidak sedar hubungan atau perkaitan yang rapat antara fungsi dalam bentuk graf jika soalan yang dikemukakan adalah berbentuk graf. Hubungan terpisah ini disebabkan kurangnya contoh-contoh graf yang boleh diberi kepada pelajar atau kurangnya perbincangan antara guru dan pelajar berdasarkan contoh-contoh graf yang diberi. Ini adalah akibat daripada pengajaran secara konvensional dan masa guru lebih banyak terbuang kerana terpaksa melukis atau memplot graf di papan putih.

Oleh yang demikian, terdapat cadangan-cadangan yang diutarakan oleh pelbagai pihak tertentu untuk meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep asas yang penting dalam matematik. Antara cadangan yang disarankan oleh pihak Lembaga Peperiksaan ialah guru perlu mempelbagaikan kaedah pengajaran yang boleh menarik minat pelajar, menggunakan bahan-bahan yang sesuai dari internet untuk tujuan pengayaan, mempelbagaikan teknik penyampaian dalam bilik darjah untuk membolehkan pelajar memahami konsep serta menguasai kemahiran asas matematik lebih berkesan, menggunakan alat bantu mengajar untuk memperjelas sesuatu konsep, mengajar secara konstruktivisme, masteri dan lebih kontekstual serta menarik minat minat pelajar ke arah ‘sukakan’ matematik serta pembelajaran

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

matematik menggunakan literasi komputer yang mengandungi literasi interaktif (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2002 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373).

Penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan salah satu kaedah pengajaran yang kian digunakan oleh para pendidik. Kemampuan komputer menterjemahkan sesuatu konsep matematik dikatakan dapat menarik minat pelajar. Suatu pengajaran matematik mestilah berupaya untuk menarik dan memfokuskan perhatian pelajar. Alatan matematik boleh menjadikan konsep-konsep matematik yang kompleks lebih mudah untuk diterima kerana sesuatu konsep boleh digambarkan dengan cara berbeza dan mungkin menggunakan perisian yang berbeza (Abdul Jasheer Abdullah & Merza Abbas, 2004, m.s.31). Pembelajaran berbantukan komputer adalah satu alternatif kaedah yang dipilih kerana kelebihan komputer yang membolehkan animasi dan visualisasi dilakukan yang mana buku teks, atau mana-mana buku latihan dan panduan tidak dapat melakukannya (Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s.270)

Banyak kajian menunjukkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran berbantukan komputer (PPBK) dalam pengajaran dan pembelajaran dalam matematik. Kajian-kajian yang telah dijalankan oleh Kulik et.al (1983; 1984; 1986 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail, Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373) dan juga juga kajian oleh Robyler (1988 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373) telah membuktikan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran berbantukan komputer atau dalam erti kata lain penggunaan perisian pendidikan telah meningkatkan mutu dan prestasi pengajaran dan pembelajaran. Sementara itu, kajian perbandingan menunjukkan bahawa pelajar yang menerima PPBK berkombinasikan pengajaran guru boleh mengingat kembali fakta matematik

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

73% lebih daripada pelajar yang diajar guru sahaja (Hasselbring, et. al 1988 dalam Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali 2003, m.s.372, 373).

1.3 Objektif kajian

Kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji keberkesanan penggunaan perisian *Autograph* dalam pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik di kalangan pelajar Tingkatan Empat. Seterusnya kajian ini juga turut mengkaji tahap motivasi pelajar yang mempelajari topik tersebut dengan menggunakan perisian *Autograph*.

1.4 Soalan kajian

Selaras dengan objektif di atas, kajian ini akan menjawab soalan-soalan berikut:

1. Adakah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* lebih berkesan dalam topik Graf Fungsi Kuadratik berbanding dengan pengajaran cara konvensional?

2. Adakah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* lebih berkesan dalam topik Graf Fungsi Kuadratik bagi aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan pengajaran cara konvensional ?

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3. Adakah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* lebih berkesan dalam topik Graf Fungsi Kuadratik bagi aras soalan kefahaman (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan pengajaran cara konvensional ?

4. Adakah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* lebih berkesan dalam topik Graf Fungsi Kuadratik bagi aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan pengajaran cara konvensional ?

5. Apakah tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan setelah mempelajari topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph*?

1.5 Hipotesis kajian

Kajian ini ingin menentukan sejauh mana keberkesanan penggunaan perisian *Autograph* dalam pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik, maka lima hipotesis kajian telah dibentuk.

1. Pelajar yang diajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan peningkatan skor pencapaian lebih baik berbanding dengan kaedah konvensional.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

2. Pelajar yang diajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan peningkatan skor pencapaian lebih baik bagi aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan kaedah konvensional.

3. Pelajar yang diajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan peningkatan skor pencapaian lebih baik bagi aras soalan kefahaman (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan kaedah konvensional.

4. Pelajar yang diajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan peningkatan skor pencapaian lebih baik bagi aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom) berbanding dengan kaedah konvensional.

5. Pelajar yang diajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan tahap motivasi yang positif.

1.6 Kesignifikanan kajian

Kajian yang dijalankan ini diharap dapat memberi manfaat kepada pihak-pihak yang berkenaan dalam pengajaran bab Fungsi Kuadratik. Contohnya, sebelum memulakan pengajaran bab Fungsi Kuadratik, guru boleh memperkenalkan pelbagai bentuk graf

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

yang melibatkan Fungsi Kuadratik. Penggunaan perisian *Autograph* dalam Graf Fungsi Kuadratik boleh membantu para pelajar membiasakan diri memterjemahkan persamaan algebra yang diberi kepada bentuk graf atau sebaliknya. Kebolehan memterjemahkan graf kepada fungsi atau sebaliknya adalah berkait rapat dengan kemahiran menentukan jenis-jenis punca Persamaan Kuadratik. Selain itu, memudahkan pelajar melakarkan graf dengan mudah dan yakin serta melihat bilangan titik persilangan sebagai bilangan punca Persamaan Kuadratik. Pelajar juga boleh menggunakan perisian *Autograph* dalam pembelajaran mereka di dalam kelas atau semasa mengulangkaji untuk membantu meningkatkan kefahaman dan motivasi dalam mempelajari tajuk Graf Fungsi Kuadratik. Apabila pelajar mempunyai pengetahuan dan kefahaman mengenai bentuk-bentuk graf $f(x)$ maka lebih mudah guru menyampaikan pengajaran konsep dan kemahiran dalam bab berkenaan.

Kajian ini juga diharap dapat menjadi pemangkin kepada guru-guru lain untuk cuba mengaplikasikan penggunaan perisian *Autograph* atau perisian-perisian sedia ada yang lain dalam usaha mempelbagaikan teknik pengajaran masing-masing. Penggunaan perisian ini tidak terhad kepada topik Graf Fungsi Kuadratik yang dikaji sahaja, malah boleh digunakan dalam topik-topik lain yang berkaitan, seperti Algebra, Kalkulus, Geometri Koordinat dan mata pelajaran lain seperti Fizik.

Pihak-pihak berwajib seperti Pejabat Pelajaran Daerah (PPD), Jabatan Pelajaran Negeri (JPN), Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) dan Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) juga boleh memanfaatkan dapatan kajian ini dalam usaha meningkatkan keberkesanan perlaksanaan pengajaran dan pembelajaran Sekolah Bestari dan Sekolah-sekolah Menengah Kebangsaan yang lain.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.7 Batasan kajian

Populasi kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar yang mengambil mata pelajaran Matematik Tambahan di sekolah yang dikaji. Oleh itu, dapatan kajian tidak boleh digeneralisasikan kepada pelajar-pelajar tingkatan empat di sekolah-sekolah menengah kebangasaan yang lain. Batasan kajian topik Graf Fungsi Kuadratik ini berdasarkan kepada beberapa objektif yang berikut:

1. mengenal bentuk graf fungsi kuadratik berdasarkan 3 bentuk am:
   (i) $y = ax^2$; $b = 0, c = 0$
   (ii) $y = ax^2 + c$ @ $ax^2 + bx$; $b = 0, c \neq 0$ @ $b \neq 0, c = 0$
   (iii) $y = ax^2 + bx + c$; $b \neq 0, c \neq 0$
2. menentukan bentuk graf sama ada melengkung ke atas atau ke bawah dikenali sebagai parabola dan paksi simetri $x = -\frac{b}{2a}$
3. menyatakan titik maksimum atau minimum sebagai titik pusingan
4. menentukan jenis-jenis punca persamaan kuadratik
   (i) dua punca yang berbeza jika $b^2 - 4ac > 0$
   (ii) dua punca yang sama jika $b^2 - 4ac = 0$
   (iii) tiada punca jika $b^2 - 4ac < 0$
5. melakarkan kedudukan graf fungsi kuadratik mengikut jenis-jenis punca persamaan kuadratik berdasarkan dua kes:
   (i) $a > 0$
   (ii) $a < 0$
6. menyatakan bilangan titik persilangan (paksi-x) juga memberikan bilangan punca kuadratik.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

Dapatan kajian ini juga terbatas kepada jangka masa pendedahan pelajar kepada pengajaran guru menggunakan perisian *Autograph* dan penggunaan modul yang disediakan oleh pengkaji. Modul kajian terdiri daripada rancangan mengajar, lembaran-lembaran kerja, aktiviti-aktiviti pengayaan dan bahan penyediaan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* (disket).

1.8 Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT)

Kajian ini membincangkan peranan alat teknologi dalam pendidikan. Perbincangan kajian juga akan menjurus kepada penggunaan alat ICT seperti penggunaan komputer sebagai alat pengajaran ataupun pengajaran berbantukan komputer (PBK), perisian-perisian matematik seperti *Autograph,* perkakasan di makmal seperti alat tayang dan sebagainya.

1.9 Pengajaran Berbantukan Komputer (PBK)

PBK dalam kajian ini merujuk kepada salah satu alat teknologi yang digunakan dalam proses pengajaran guru. PBK juga bukan sahaja menggunakan makmal komputer semata-mata tetapi kini terdapat bilik darjah atau kelas yang dilengkapi dengan alat teknologi maklumat dan komunikasi. Kajian PBK ini lebih memfokuskan kepada guru menggunakan komputer dengan menayangkan perisian manakala pelajar

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menggunakan lembaran kerja dengan melihat perisian yang ditayangkan. Oleh kerana guru tidak perlu melukis contoh-contoh graf, maka masa dapat digunakan bagi membincangkan hasil dapatan pelajar ketika membuat rumusan.

1.10 Pengajaran Konvensional

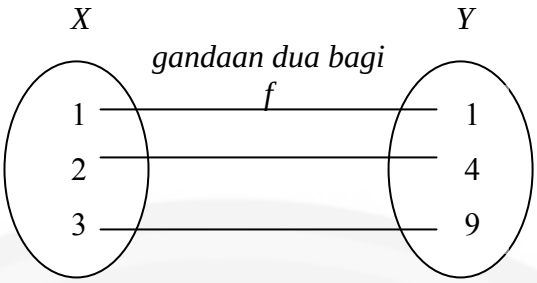
Kajian ini membandingkan PBK dengan kaedah pengajaran konvensional. Pengajaran konvensional merupakan pengajaran guru yang biasa dilakukan di bilik darjah atau lebih dikenali sebagai 'chalk and talk'. Cuma yang membezakan pengajaran konvensional ini ialah guru menyediakan lembaran kerja yang sama seperti PBK. Biasanya guru memberi latihan di kelas atau kerja rumah berpandukan buku teks. Guru juga mengajar menggunakan papan putih dan mempastikan pelajar menyiapkan lembaran kerja berpandukan penerangan guru di depan. Oleh kerana guru banyak menulis di papan tulis maka perbincangan antara guru dan pelajar kurang dipraktikkan kerana pelajar sibuk menyalin jawapan yang diberikan oleh guru.

1.11 Fungsi

Fungsi merupakan asas penting bagi kajian Graf Fungsi Kuadratik kerana istilah fungsi telah dikaitkan. Fungsi boleh ditandakan dengan suatu simbol, biasanya *f*. Lihat rajah 1.1, setiap objek dalam *X* dipetakan kepada satu imej dalam *Y*.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS



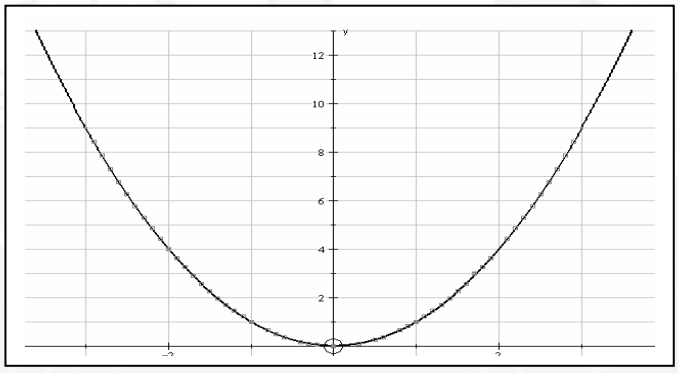
Rajah 1.1: Fungsi $f : X \to Y$

Fungsi dalam rajah 1.1 ialah gandaan dua. Maka, imej bagi x ialah gandaan dua bagi x iaitu x kali x atau x^2. Hubungan fungsi ini adalah lebih jelas apabila $f(x) = x^2$. Fungsi ini boleh diwakilkan kepada pasangan bertertib iaitu {(1, 1), (2, 4), (3, 9)} dan juga jadual, lihat rajah 1.2.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$	9	4	1	0	1	4	9

Rajah 1.2: Bina jadual

Seterusnya, perwakilan fungsi $f(x) = x^2$ ini juga boleh ditunjukkan dengan graf seperti rajah 1.3. Pelajar juga mendapati punca fungsi kuadratik ini ialah $x = 0$.



Rajah 1.3: Titik-titik yang diplot membentuk graf

Pengkaji sedar bahawa hubungan fungsi kuadratik kepada perwakilan-perwakilan yang lain tetapi fokus keseluruhannya ialah mendedahkan pelajar melihat hubungan secara langsung fungsi kuadratik kepada bentuk graf atau bentuk graf kepada fungsi kuadratik. Aspek-aspek lain turut dikaji misalnya, mengenal ciri-ciri

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

asas seperti bentuk parabola, melengkung ke atas/bawah, sentiasa simetri, konsep penting seperti titik maksimum/minimum (titik pusingan) dan titik persilangan serta kemahiran seperti mencari nilai paksi simetri dan menentukan nilai maksimum/minimum. Tambahan pula dengan menggunakan perisian *Autograph*, pelajar boleh membandingkan perubahan $f(x) = ax^2 + bx + c$ apabila nilai a, b, dan c diubah satu persatu (Faridah Jonid, Haliza Hamzah, Rashida Awang & Sharidah A. Rashid, 2001, m.s.63). Dengan menggunakan rumus $b^2 - 4ac$, perisian *Autograph* juga boleh membuktikan jawapan pelajar dengan melihat kedudukan graf dalam menentukan jenis-jenis punca.

1.12 Graf Fungsi Kuadratik

Graf fungsi terdiri daripada empat jenis graf iaitu graf fungsi linear, graf fungsi kuadratik, graf fungsi kubik dan graf fungi salingan. Ciri utama Graf Fungsi Kuadratik ialah graf yang berbentuk parabola dan bersimetri pada garis mencancang yang melalui titik maksimum atau minimum. Turutan isi kandungan buku teks Matematik Tambahan Tingkatan IV sebelum memperkenalkan topik Graf Fungsi Kuadratik ini pelajar telah didedahkan kepada topik Fungsi, Persamaan Kuadratik dan Fungsi Kuadratik. Ketiga-tiga topik ini penting dan saling berkait bagi memahami Graf Fungsi Kuadratik.

Kefahaman Graf Fungsi Kuadratik adalah berdasarkan kemahiran matematik yang penting iaitu mengenal pasti bentuk graf dengan memplot Graf Fungsi Kuadratik, dan perkara yang perlu diberi perhatian ialah paksi simetri dan titik

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

maksimum atau minimum. Selain itu, pekali x^2 ialah positif ($a > 0$) dan grafnya melengkung ke bawah dan mempunyai titik minimum manakala pekali x^2 ialah negatif ($a < 0$) dan grafnya melengkung ke atas dan mempunyai titik maksimum. Selepas itu, barulah menghubungkaitkan kedudukan graf fungsi ini $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan jenis punca persamaan $f(x) = 0$ sebelum beralih kepada beberapa kemahiran yang penting seperti mencari nilai maksimum dan minimum Fungsi Kuadratik, lakaran Graf Fungsi Kudaratik dan Ketaksamaan Kuadratik.

1.12.1 Bentuk parabola – *Parabolic form*

Bentuk parabola merupakan bentuk graf sama ada melengkung ke atas atau ke bawah dan ia merupakan satu lengkung yang licin dan bersimetri.

1.12.2 Paksi simetri – *Axis of symmetry*

Garis yang membahagikan rajah nalar kepada dua bahagian yang sama dan tepat dari segi saiz dan bentuk. Rumus yang digunakan ialah $x = -\frac{b}{2a}$

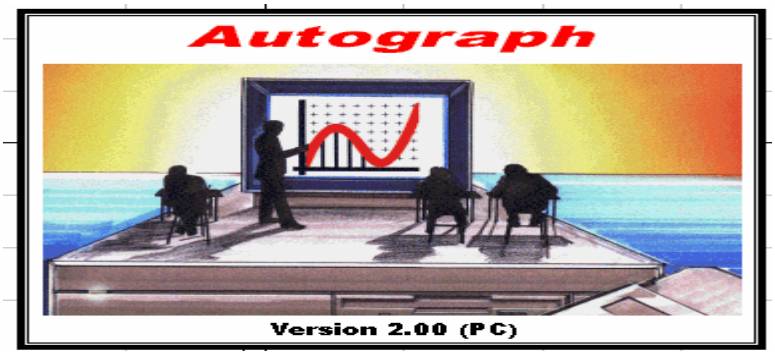
1.13 Perisian *Autograph*

Dewasa ini banyak perisian sedia ada yang boleh digunakan sebagai alat bantuan mengajar (ABM) atau bahan bantuan mengajar (BBM) di sekolah-sekolah. Penggunaan perisian seperti *Equation Grapher*, *Graphmatica*, *Graf Plotter* dan sebagainya amat perlu bagi memperlihatkan konsep-konsep matematik yang abstrak

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

kepada konkrit seperti membandingkan jenis-jenis graf fungsi, membaca maklumat daripada graf (hasil dapatan), proses-proses perubahan nilai pekali dan pemalar persamaan fungsi dalam bentuk graf, melihat hubungan secara langsung antara persamaan algebra dan graf serta lain-lain lagi. Sehubungan itu, perisian-perisian ini seringkali digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran subjek-subjek matematik dan sains khususnya melihat bentuk-bentuk graf yang dinamik, tepat dan jelas. Selain daripada perisian-perisian ini, *Autograph* version 2.00 (PC) merupakan salah satu perisian graf yang juga ada di pasaran. Gambarajah 1 menunjukkan kulit hadapan *Autograph* version 2.00 yang digunakan oleh pengkaji.



Rajah 1.4: Kulit hadapan *Autograph* version 2.00

Keistimewaan *Autograph* merupakan satu perisian yang dinamik untuk pengajaran dan pembelajaran matematik bukan sahaja di peringkat sekolah menengah malah hingga ke peringkat yang lebih tinggi seperti kolej dan universiti. Sistem pengoperasian dalam *Autograph* terdiri kepada dua *modes* iaitu:

a.  Graf-graf dan Geometri Koordinat

b.  Statistik satu pemboleh ubah dan Kebarangkalian

Autograph telah direkabentuk untuk membantu para pelajar di peringkat sekolah menengah dan kolej bagi menggambarkan atau 'visualising' sesuatu yang abstrak misalnya memplot titik-titik geometri koordinat, graf-graf fungsi, perubahan-

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

perubahan graf dan sebagainya. Sebenarnya, *Autograph* merupakan perisian matematik yang luas penggunaannya. Walau bagaimanapun, fokus utama dalam kajian ini ialah memahami konsep graf bagi Fungsi Kuadratik yang melibatkan ciri-ciri asas (bentuk parabola), melihat perubahan pekali dan pemalar (a, b, c) dalam persamaan, serta titik pusingan (x, y) iaitu x ialah nilai paksi simetri dan y ialah nilai maksimum atau minimum. Disamping itu, *Autograph* juga dapat membandingkan kedudukan graf dalam menentukan jenis-jenis punca persamaan kuadratik dengan rumus $b^2 - 4ac$.

Apakah kelebihan menggunakan perisian *Autograph*? Kelebihan utama ialah perisian *Autograph* apabila ia boleh di'download' secara percuma selama 30 hari melalui lawan webnya iaitu www.autograph-math.com. Pelajar boleh belajar sendiri kerana maklumat lengkap penggunaan *Autograph* boleh diperolehi melalui ikon 'help'. Kelebihan penggunaan perisian ini ialah ia agak mudah dan senang digunakan. Ia bersifat *user friendly* misalnya pengguna ingin melihat bentuk graf garis lurus, pengguna hanya perlu masukkan persamaan dalam 'add equation' (ikon) yang disediakan. *Autograph* juga merupakan satu perisian menarik yang dapat memaparkan bentuk-bentuk graf dengan mudah, berwarna-warni, animasi tersendiri dan lain-lain lagi.

Oleh demikian, pengunaan mudah ikon-ikon dalam *Autograph* sangat membantu para guru dan pelajar mempelajari perisian ini dengan cepat. Dengan kemudahan ini, pelajar dapat melihat sendiri kesan atau peranan pemalar dalam persamaan algebra. Misalnya penggunaan *constant controller* dalam *Autograph* telah membenarkan pelajar melihat satu hubungkait antara pekali dan pemalar persamaan fungsi dengan bentuk-bentuk graf fungsi yang dipaparkan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

1.14 Kekangan

Semasa menjalankan kajian ini, seperti biasa banyak kekangan yang terpaksa dihadapi oleh pengkaji. Kekangan-kekangan yang dihadapi adalah seperti pengagihan responden yang sama rata dari segi pencapaian, kaum, jantina dan latar belakang. Kelas juga telah ditetapkan berdasarkan pencapaian Penilaian Menengah Rendah (PMR) tahun sebelumnya. Pihak sekolah tidak membenarkan pembahagian kelas berdasarkan pencapaian matematik semata-mata untuk melaksanakan kajian ini. Ini adalah disebabkan kelas-kelas terlibat mempunyai jadualnya yang tersendiri dan akan menjadi masalah kepada guru-guru lain yang mengajar kelas tersebut. Pengkaji terpaksa menggunakan responden daripada dua kelas yang telah ditetapkan *(intact groups)*.

Selain itu, pengkaji juga menghadapi masalah mencari guru matematik yang sama di sekolah tersebut untuk mengajar dua kelas yang berlainan. Guru matematik diperlukan oleh pengkaji untuk mengajar topik Graf Fungsi Kuadratik dengan menggunakan perisian *Autograph*. Pengkaji diberitahu bahawa guru-guru matematik di sekolah yang berkenaan agak sibuk menghadapi tugas rutin harian dan juga tidak mahir menggunakan perisian *Autograph*. Penggunaan makmal komputer juga mesti mengikut jadual yang telah disediakan. Pengkaji hanya dibenarkan menggunakan makmal itu berdasarkan kekosongan dalam jadual iaitu apabila tidak ada kelas atau guru di sekolah berkenaan dalam jadual tersebut. Kehadiran responden juga menjadi masalah apabila mereka tidak hadir atau lewat ke makmal komputer pada masa yang diarahkan. Ini berlaku kerana kedudukan makmal komputer agak jauh dari kelas responden.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

Bab ini membincangkan alat teknologi, PPBK, pengajaran dan pembelajaran (p&p) matematik menggunakan perisian komputer, kajian p&p menggunakan perisian matematik luar dan dalam negara, Kajian-kajian kefahaman pelajar tentang perwakilan fungsi dan motivasi dalam p&p.

2.1 Penggunaan alat teknologi dalam bidang pendidikan

Bahagian ini membincangkan kepentingan alat teknologi, penggunaan komputer dan kepentingannya dalam pendidikan yang menyebabkan perubahan dan reka bentuk kurikulum.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Teknologi dalam pendidikan memainkan peranan penting dalam usaha membantu meningkatkan pengajaran yang berkesan. “Pengaruh teknologi pendidikan bermula dengan penggunaan bahan-bahan pandang (dua dimensi) seperti gambar-gambar, carta dinding, peta, realia, model dan lain-lain” (Abd. Rahman Daud, 1999, m.s.46). Beliau juga menyatakan pada tahun 1957 sekolah-sekolah kebangsaan telah menggunakan peralatan pandang dengar seperti slaid, projektor filem jalur dan projektor wayang gambar. Setelah mengalami perubahan dan inovasi dalam sistem pendidikan maka penggunaan alat-alat teknologi amat digalakkan dalam pengajaran supaya dapat meningkatkan lagi keberkesanan pembelajaran murid. “Dalam sistem pendidikan terdapat banyak inovasi yang cuba dilaksanakan di sekolah atau di institusi pengajian tinggi” (Yusup Hashim, 1998, m.s.206). Kini penggunaan alat teknologi seperti komputer, kalkulator grafik, kalkulator saintifik dan sebagainya telah diperkenalkan di sekolah supaya dapat membantu pengajaran guru dan meningkatkan pembelajaran murid dengan lebih baik lagi.

Muhd Khariltitov Zainuddin (tahun tidak dinyatakan), “penggunaan kalkulator grafik di negara-negara maju telah mulai diperlukan sebagai satu perkakasan penting dalam pengajaran, pembelajaran dan penilaian (peperiksaan) matematik” (m.s.133). Begitu juga pendapat Kutzler (1999 dalam kajian Kor Liew Kee & Lim Chap Sam, 2003) yang mengambarkan *“a graphics calculator (GC) as a pedagogical tool, which allows its users switch between numerial, graphical, and symbolic representations with ease”* (m.s.18). Begitu juga penggunaan alat kalkulator yang sering diperdebatkan, *“Calculators have become commonplace, and discussion has focused around ways to help students achieve maximum benefits from the use of this technology”* (Ellington, 2003, m.s. 434).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Selain penggunaan kalkulator grafik atau kalkulator dalam pengajaran matematik, alat teknologi seperti komputer juga memainkan peranan penting dalam pendidikan. Penggunaan komputer dalam pendidikan bukanlah sesuatu yang baru malah di negara luar seperti Amerika Syarikat, Britain, Jepun dan lain-lain negara maju telah lama menggunakan teknologi di dalam pengajaran dan pembelajaran. Menurut Vrasidas (2002, dalam Stillson & Alsup 2003) menyatakan *"New technologies are recognized today as a means for advance learning"*(m.s.329). Malah menurut beliau bahawa mod pengajaran ini direka untuk pendekatan pengajaran yang lebih sistematik untuk kelancaran dan keberkesanan pembelajaran.

Begitu juga pendapat Shaughnessy, Garfield dan Greer (1996 dalam kajian Batanero, Estepa, & Godina, tahun tidak dinyatakan, m.s.191) mengatakan penggunaan komputer di dalam pengajaran statistik semakin diberi perhatian oleh guru-guru dan penyelidik-penyelidik. Malah kajian oleh Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) turut mempunyai tujuan dan matlamat yang sama iaitu mengkaji teknologi yang boleh digunakan secara efektif dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Di Malaysia, Sekolah Bestari merupakan sekolah yang menggunakan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan pembelajaran dalam bidang sains dan teknologi di samping menyediakan pelajar yang cekap dalam teknologi maklumat untuk menghadapi cabaran era teknologi maklumat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1997). Kenyataan ini disokong oleh Marzita Puteh dan Rohaidah Masri (2002, m.s.270) juga menjelaskan pelaksanaan Sekolah Bestari telah membuka ruang seluas-luasnya kepada teknologi komputer yang membolehkan fleksibiliti dan kepelbagaian dibina dalam sistem pendidikan. Pendekatan pembelajaran Sekolah Bestari Malaysia berpusatkan murid, terarah kendiri, mengikut kadar individu,

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

berkesinambungan dan reflektif. Ini akan berlaku dengan adanya pembelajaran berasaskan teknologi pelbagai media dan jaringan yang meliputi seluruh dunia (Bahagian Pendidikan Guru, 1997 dalam Tan Kah Kheng, 2003, m.s. 1)

Berikutan pelaksanaan komputer dalam pendidikan juga menyebabkan berlakunya perubahan dan reka bentuk kurikulum dalam beberapa mata pelajaran di sekolah dan juga di institusi tinggi. Perubahan yang sedang melanda dalam dunia pendidikan kini tentunya akan merubah kandungan dan reka bentuk kurikulum setiap mata pelajaran (Jamaludin, 1989 dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan). Misalnya kajian O'Callghan (1998, m.s.21) dalam menyahut cabaran untuk mengubah pengajaran dan pembelajaran bagi mata pelajaran matematik. Satu kurikulum inovatif *Computer-Intensive Algebra* (CIA) telah digubalkan sebagai pendekatan alternatif kepada *Traditional Algebra* (TA).

Oleh itu, kajiannya turut menyatakan penggunaan perisian komputer ini adalah untuk menguji keberkesanan kurikulum *Computer-Intensive Algebra* (CIA) berbanding Kurikulum *Traditional Algebra* (TA) ke atas kefahaman pelajar-pelajar mengenai konsep fungsi dalam mata pelajaran matematik. Kajian Ellington (2003) pula ada menyebut *"Technology and the pedagogical changes resulting from it have a decisive impact on what is included in the mathematics curriculum"* (m.s.433). Begitu juga di Malaysia, kurikulum matematik juga tidak dapat lari daripada arus teknologi ini (Fatimah dan Munirah, 1995 dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan). Huraian sukatan pelajaran matematik tambahan tingkatan IV yang terbaru (2003) turut menyatakan:

> *Fokus Matematik Tambahan adalah ke arah memenuhi keperluan matematik murid yang cenderung kepada bidang sains dan teknologi serta murid yang cenderung kepada sains sosial* (m.s.1).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Selain itu, Ding Hong Eng, Anis Sabarina dan Suriani Mohamad (2003, m.s. 27) menyatakan bahawa:

> *"One of the main objectives in Malaysia's Mathematics Curriculum is to train students to think logically, systematically and able to use their Mathematics knowledge to make major decisions when facing obstacles in their daily life and future careers. One of the emphasis in the Mathematics Curriculum is to use modern technology to build the understanding of concepts, to solve problems and to explore new frontiers in Mathematics"*

Perubahan ini adalah disebabkan peranan era globasasi merubah paradigma pemikiran manusia sejagat (Baharuddin Hussin, 2005, m.s.19). Matlamat atau objektif alat teknologi dalam mata pelajaran matematik bukan perkara baru untuk diperkatakan malah banyak kajian telah dilakukan sebelum ini bagi mencapai matlamat atau objektif yang diharapkan. Kajian yang telah dilakukan oleh Ding Hong Eng, Anis Sabarina dan Suriani Mohamad (2003, m.s. 27) telah menyenaraikan beberapa matlamat atau objektif-objektif seperti berikut:

a) untuk memperkenalkan aktiviti-aktiviti yang berpusatkan pelajar dan membina satu persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang dinamik, bersatupadu, menarik dan memberangsangkan.
b) untuk menekankan penggunaan teknologi moden, berkomunikasi dalam matematik dan menyelesaikan masalah dalam pengajaran dan pembelajaran matematik.
c) untuk mengatasi masalah-masalah yang dihadapi oleh pelajar-pelajar yang lemah dalam pembelajaran matematik.
d) meningkatkan kapasiti untuk melihat konsep abstrak dan memperkayakan kemahiran berfikir (interpretasi, saling-kaitan, terjemahan dan inferens) pelajar-pelajar.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

e) untuk membolehkan pelajar-pelajar menghubungkaitkan perwakilan-perwakilan simbolik dengan grafik.

Secara ringkas, penggunaan komputer sebagai alat teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran memainkan peranan penting dalam pendidikan. Kepentingan ini menyebabkan berlakunya perubahan kandungan dan reka bentuk kurikulum di sekolah-sekolah mahupun di institusi-institusi tinggi bagi merealisasikan hasrat negara ke arah masyarakat yang berteknologi.

2.2 Pengajaran Pembelajaran Berbantukan Komputer (PPBK)

Bahagian ini akan membincangkan peranan, kaedah, objektif PPBK secara umum dan kesan penggunaan masa PPBK.

Apakah yang dimaksudkan dengan Pengajaran Berbantukan Komputer (PBK)? Menurut Zaidatun Tasir dan Yap Sao Wen (2000, m.s.17) secara amnya, PBK merupakan proses pengajaran dan pembelajaran (p&p) yang berasaskan komputer dan menjadikan pembelajaran itu lebih mudah dan lebih diminati. Ia merupakan satu strategi atau bentuk p&p yang menggunakan komputer untuk menyampaikan seluruh atau sebahagian dari isi kandungan mata pelajaran. Jamaluddin Badusah(1989 dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan) pula mengatakan PPBK ialah aturcara komputer yang menggunakan teknik-teknik kepintaran buatan untuk membantu seseorang pelajar. Mikrokomputer pula digunakan untuk menyelenggara aktiviti pengajaran dengan berpandu kepada program yang dibentuk oleh penulis

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

perisian (Nik Azis Nik Pa, 1989 dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan).

Sehubungan itu, PBK atau PPBK boleh dikatakan satu cara baru bagi membantu guru atau pelajar untuk mendalami sesuatu bidang ilmu. Dalam kajian kes Godwin, Sutherland dan Beswetherick (tahun tidak dinyatakan) memberitahu "…*that new technologies can be used in educational setting to enhance learning"*. Malah kajian Ellington (2003) juga mengenal pasti bahawa *"One instigator of change in mathematics classrooms has been technology"* (m.s.433).

Pengajaran berbantukan komputer (PBK) merupakan salah satu alat teknologi yang boleh digunakan semasa pengajaran dan pembelajaran dalam usaha memahami, menguasai dan mengukuhkan sesuatu kemahiran mata pelajaran. Kajian Rohini (2003, m.s.58) menyatakan alat-alat *Information Communication Technology* (ICT) menyediakan peluang bekerja dengan data yang mempunyai makna atau aplikasi sebenar kepada pelajar-pelajar. Teknologi ini membantu para pelajar dalam masalah spesifik, menguji hipotesis, keraguan sesuatu perkara (*dispelling myths*) dan mengumpul data. Beliau juga memberitahu *"There are many software tools which have already been developed to support teaching and learning mathematics"*(m.s.56). Tambahan pula, Tengku Zawawi Tengku Zainal pula berpendapat (tahun tidak dinyatakan) dalam pengajaran berbantukan komputer, komputer boleh dianggap sebagai tutor dan guru.

Sebenarnya, Pengajaran Pembelajaran Berbantukan Komputer (PPBK) mempunyai berbagai-bagai pendekatan dalam menyampaikan isi kandungan pelajaran. Justeru, menurut Zaidatun Tasir dan Yap Sao Wen (2000, m.s. 17): PBK terdiri daripada gabungan perkakasan dan perisian yang digunakan dalam proses p&p sama ada sebagai media pengajaran ataupun alat pembelajaran. Terdapat beberapa

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kaedah dan pendekatan p&p yang sering digunakan dalam PBK. Antaranya ialah latih tubi, tutorial dan juga simulasi. Begitu juga kenyataan oleh PPK, (1993, dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan) turut bersetuju bahawa pengajaran berbantukan komputer melibatkan sistem tutorial, permainan dan simulasi di samping aktiviti latih tubi.

Pelbagai kaedah dan pendekatan p&p yang boleh digunakan dalam PBK, contohnya penggunaan komputer dalam proses pembelajaran matematik dapat menyediakan peluang untuk pelajar-pelajar mempelajarinya dengan enam cara utama (Rohini 2003, m.s.57):

a) Belajar daripada maklumbalas: Komputer selalunya memberi maklumbalas yang cepat dan betul yang *non-judgemental* dan tidak berat sebelah. Ini boleh menggalakkan pelajar membuat andaian dan menguji serta mengubahsuaikan idea mereka.
b) Memperhatikan corak (*Observing patterns*): Kelajuan komputer dan kalkulator membolehkan pelajar-pelajar menghasilkan banyak contoh-contoh apabila menguji masalah matematik. Ini menyokong pemerhatian corak dan membuat serta menjustifikasi generalisasi.
c) Melihat perkaitan: Komputer membolehkan formula, jadual nombor dan graf dikaitkan. Menukar satu pernyataan dan melihat melihat perubahan lain yang membantu pelajar-pelajar memahami kaitannya.
d) Bekerja dengan imej-imej yang dinamik (*Working with dynamic images*): Pelajar-pelajar boleh menggunakan komputer untuk memanipulasi gambarajah secara dinamik. Ini menggalakkan mereka melihat graf-graf yang dihasilkan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

e) Meneliti data: Komputer membolehkan pelajar-pelajar bekerja dengan data sebenar yang boleh dinyatakan dalam berbagai cara. Ini membantu menyokong interprestasi dan analisis yang dilakukan.

f) Mengajar pengaturcaraan (*Programming*): Apabila pelajar-pelajar merekacipta algoritma (satu set arahan) supaya komputer boleh memberi keputusan tertentu, mereka akan menyatakan arahan dengan betul dan susunan yang teratur. Pelajar menggunakan pemikiran secara eksplisit apabila menerangkan idea-idea itu.

Banyak kajian menunjukkan bahawa penggunaan komputer dapat membantu pelajar, maka tidak hairanlah jika penggunaan komputer dalam p&p boleh meningkatkan kualiti pengajaran guru (Kanagambal, 1997; Tengku Zawawi Tengku Zainal, 2000 dalam Bhasah Abu Bakar & Rafidah Wahab, 2003, m.s. 10). PPBK juga dikatakan dapat mengurangkan masa bagi sesi penguasaan kemahiran-kemahiran tertentu dalam sesuatu topik. Hujah ini disokong oleh Wagner & Parker (1993 dalam kajian O'Callaghan 1998, m.s.22) yang berpendapat bahawa komputer dapat mengurangkan masa yang diperlukan untuk memajukan kemahiran dengan itu lebih banyak masa dapat ditumpukan kepada pemahaman konsep. Gleason (1981) turut berpendapat PBK dapat menjimatkan masa di antara dua puluh peratus hingga empat puluh peratus berbanding pembelajaran konvensional. Malah beliau juga melaporkan bahawa pengajaran berbantukan komputer (PBK) mempunyai kelebihan dan kesan positif iaitu dapat digunakan dengan jayanya untuk membantu pelajar dalam mencapai beberapa objektif pelajaran.

Justeru, pengajaran guru menjadi lebih berkesan jika lebih banyak masa diberikan kepada pemahaman konsep sesuatu topik sebelum beralih kepada kemahiran seterusnya. Kebiasaannya, guru tidak mahu mengambil masa yang lama untuk

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menerangkan sesuatu konsep dalam matematik apatah lagi jika ia melibatkan sesuatu yang abstrak iaitu apabila sukar digambarkan dan diterangkan kepada pelajar.

2.3 Pengajaran dan Pembelajaran Matematik Menggunakan Perisian Komputer

Bahagian ini akan membincangkan kesan pengajaran dan pembelajaran menggunakan perisian matematik dari segi pemahaman konsep matematik, penyelesaian masalah, peningkatan pemahaman tentang graf, pemboleh ubah, perkaitan antara graf dan pemboleh ubah serta *exploratory approach.*

Beberapa kajian pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan perisian komputer dalam matematik telah dijalankan dan mendapati bahawa kaedah ini dapat meningkatkan lagi keberkesanan dalam sesuatu topik yang diajar. Keputusan kajian O'Callaghan (1998, m.s.21) telah menunjukkan bahawa pelajar *Computer-Intensive Algebra* (CIA) lebih berjaya secara keseluruhan dalam memahami konsep fungsi berbanding pelajar *Traditional Algebra* (TA). Pencapaian yang lebih baik ini melibatkan komponen *modeling* merujuk kepada soalan situasi sebenar fungsi, *interpreting* iaitu mentafsir fungsi dan *translating* pula menterjemahkan fungsi. Keputusan yang sama juga didapati dalam kajian sistem pembelajaran interaktif secara talian terus (*online*) atau dikenali sebagai *Assessment and Learning in Knowledge Spaces* (ALEKS) yang mendapati pelajar-pelajar bukan tradisional pada keseluruhannya mendapat pencapaian yang lebih baik berbanding pelajar tradisional (Stillson, & Alsup, 2003, m.s.337).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Begitu juga hasil kajian lain menunjukkan perisian yang telah dibina dapat membuat diagnosis kesilapan pelajar dengan cepat dan tepat. Misalnya aktiviti pemulihan yang disediakan dalam perisian pecahan mampu mengurangkan jumlah bilangan kesilapan pelajar dan dapat meningkatkan pemahaman pelajar ke atas penambahan pecahan (Salwa Abu Bakar & Zaleha Ismail, 2002, m.s. 325). Hasil kajian Batanero, Estepa, dan Godina (tahun tidak dinyatakan, m.s. 192) pula mendapati bahawa mereka telah dapat mengenal pasti beberapa salah faham mengenai statistik dan pelbagai kefahaman yang berbeza mengenai perkaitan statistik yang pelajar tunjukkan di dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran sesuatu tajuk dalam matematik sering menekankan pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran yang berkaitan. Pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran sesuatu subtopik amat penting bagi penyelesaian masalah. Manakala penyelesaian masalah merupakan fokus utama dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Menurut laporan Cockcroft (1982, dalam Tengku Zawawi Tengku Zainal, tahun tidak dinyatakan) yang menyatakan aktiviti penyelesaian masalah adalah bahagian terpenting dalam pendidikan matematik. Ini juga dipersetujui oleh Marzita Puteh dan Rohaidah Masri (2002, m.s. 271) bahawa matematik telah lama digunakan bagi menyelesaikan pelbagai masalah.

Malahan laporan ini juga menyebut bahawa masalah matematik harus diterjemahkan kepada sebutan dan bahasa matematik sebelum ianya diselesaikan. Langkah terjemahan seperti ini memerlukan fahaman yang lengkap terhadap struktur konsep yang terkandung dalam masalah tersebut. Oleh itu, fahaman yang lengkap mengenai suatu konsep memerlukan suatu alat matematik seperti perisian untuk memterjemahkannya. Alatan matematik boleh menjadikan konsep-konsep yang kompleks lebih mudah untuk diterima kerana sesuatu konsep boleh digambarkan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

dengan cara yang berbeza dan mungkin menggunakan perisian yang berbeza (Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s. 271).

Oleh yang demikian, penggunaan pakej perisian matematik yang sesuai dilihat dapat membantu pelajar memperkembangkan keupayaan memahami lebih baik dan cepat tentang teori matematik yang diperlukan (Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s. 271). Malah Tan Choon Keung (2000, m.s. 46) menyatakan bahawa program PBK membenarkan penggunaan pelbagai carta dan pengelola grafik untuk memudahkan pemahaman konsep yang sukar serta membuatkan proses pengajaran dan pembelajaran lebih berkesan kepada pelajar. Ini amat bertepatan dengan pendapat Mc Mullin (2001, dalam Stillson & Alsup 2003, m.s. 329) yang merasakan teknologi sepatutnya digunakan sebagai cara meningkatkan pemahaman bukannya untuk mendapatkan jawapan dengan mudah.

Kajian Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan), melaporkan melalui ujian berbentuk pra dan post inisiatif serta temu bual yang telah dibuat telah membuktikan pemahaman pembelajaran subjek kajian berhubung fungsi kuadratik. *"Evidence is presented to suggest that use of the scaling facility of the software has allowed Kay to understand that the graphs of functions can appear in a variety of different ways"*. Begitu juga kajian-kajian lain seperti yang dinyatakan oleh Matras, (1988 dalam O'Callaghan, 1998) menyatakan *"Research has shown that these students become better problem solvers"* (m.s.23). Selain itu, pelajar dapat *"…develop a richer understanding of the concept of variable, while attaining an equal level of skill development"* (Boers-van Oosterum, 1990; Heid, 1988 dalam O'Callaghan, 1998, m.s. 23).

Kebanyakan guru di sekolah tidak sempat melukis banyak graf fungsi untuk dijadikan contoh-contoh lain kepada pelajar. Malah untuk melukis satu graf juga

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

memakan masa yang agak lama. Schwartz dan Hershkowitz (1999, m.s. 366) berpendapat kesukaran melukis graf dan mengira nilai-nilai yang berkaitan tanpa menggunakan alat yang bersesuaian menyebabkan guru hanya mengajar fungsi linear dan fungsi kuadratik secara sistematik. Unsur sistematik di sini menunjukkan hanya isi kandungan pelajaran kedua-dua fungsi diajar berturutan dan jelas. Fungsi-fungsi lain disentuh secara sepintas lalu sahaja. Ini dapat dibuktikan melalui sukatan Matematik Tambahan di sekolah menengah di negara ini, hanya memperkenalkan persamaan linear melalui topik Geometri Koordinat dan topik Fungsi Kuadratik sahaja. Beliau turut menjelaskan apabila pelajar bertemu dengan sebarang soalan fungsi, mereka bertindak balas menggunakan contoh-contoh yang telah biasa mereka temui, iaitu fungsi linear dan fungsi kuadratik. Pelajar tidak sedar bahawa jenis-jenis fungsi terdiri daripada fungsi linear, fungsi kuadratik, fungsi kubik dan fungsi salingan.

Dalam kajian kes Godwin, Sutherland, dan Beswetherick (tahun tidak dinyatakan) subjek kajian tidak mampu atau tidak tahu menghasilkan mana-mana graf fungsi kuadratik dengan memplot titik cara tradisional. Subjek kajian dikatakan "… *did not appear to know how to do so when probed by the interviewer about it"*. Ini menunjukkan melalui soal jawab, subjek tidak nampak cara bagaimana untuk melakarkan graf fungsi yang diminta oleh pengkaji. Begitu juga dalam topik pembezaan, Alessi & Trollip (1991, m.s. 5) menyatakan "… *the material is very hard to teach by other methods (graphing in calculus),.."*. Kajian ini menunjukkan bahawa graf-graf dalam kalkulus merupakan sesuatu perkara yang sangat sukar diajar dengan menggunakan berbagai-bagai cara pengajaran. Sebenarnya, masalah-masalah ini dapat di atasi dengan bantuan perisian aplikasi yang sesuai kerana banyak graf fungsi boleh dihasilkan bagi membantu pelajar membina konsep fungsi berdasarkan persamaan dan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

graf. Kajian French (2002, m.s.83) memberitahu bahawa perisian *graph plotter* dapat menyediakan lebih banyak contoh graf daripada melukisnya secara biasa di papan tulis dan menghubungkaitkan dengan persamaan yang diberi. Apa yang penting ialah perisian ini boleh memperkayakan lagi pemahaman dan membuktikan kebolehan mengingati idea-idea mengenai graf. Justeru untuk membantu pelajar membina konsep fungsi yang lebih sempurna, pengenalan kepada fungsi mudah perlu disertakan dengan berbagai jenis fungsi, serta contoh-contoh fungsi yang tidak termasuk dalam contoh biasa (Wagner & Parker, 1993, m.s.128).

Sewajarnya pembelajaran menggunakan bantuan perisian aplikasi sememangnya berguna dalam pengajaran guru bagi meningkatkan kefahaman graf-graf fungsi. Misalnya, Hennesy (2001, dalam Godwin, Sutherland, & Beswetherick, tahun tidak dinyatakan), telah membuat kajian mengenai fungsi dengan menggunakan kalkulator grafik. Beliau telah menyenaraikan beberapa cara, bagaimana kewujudan atau kemunculan graf itu dimudahkan. Kes yang sama dalam kajian Godwin, Sutherland & Beswetherick (tahun tidak dinyatakan) tetapi dengan menggunakan perisian *package omnigraph* dalam menganalisis mengenai jenis-jenis output dan juga sifat-sifat graf yang dihasilkan oleh responden. Pendapat French (2002, m.s.81) pula, *graph plotter* membolehkan pelajar mendapatkan plot graf yang tepat dan membantu mengenalpasti sifat-sifat biasa yang ada pada set graf yang berkaitan.

Kajian lain seperti Pusat Perkembangan Kurikulum (Julai 2001) menyatakan dalam hal ini, perisian yang sesuai boleh digunakan untuk membantu pelajar membina graf-graf yang diperlukan itu, sementara perhatian mereka ditumpukan untuk melihat perkaitan antara pemboleh ubah tersebut. Dalam kajian Llinares (2000 m.s. 52) mendapati subjek kajian juga memberi pendapat adalah perlu menggunakan metafora mesin (perspektif proses) untuk menyatakan hubungkait di antara pemboleh ubah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

dalam konsep fungsi. Dalam kajian Llinares, subjek kajian merujuk kepada seorang guru yang mendapati pengajarannya secara biasa sukar menerangkan hubungan secara langsung sesuatu fungsi dengan graf fungsi. Guru ini sedar adalah lebih baik jika perhubungan antara fungsi dan graf fungsi dapat ditunjukkan menggunakan perisian (metafora mesin) supaya pelajar dapat melihat sendiri perubahan graf dari segi perspektif proses.

Kieran (1993 dalam Hollar & Norwood, 1999, m.s.220) telah mengutarakan pendapat mengenai *"… a function can be thought of in two ways: operationally (as a process) and structurally (as an object)"*. Kajian Kieran telah menyatakan bahawa terdapat dua cara pengajaran fungsi iaitu dengan menulis dan melihatnya sebagai satu persamaan. Persamaan sesuatu $f(x)$ dilihat sebagai objek yang menjelaskan bentuk-bentuk persamaan am semata-semata. Penyelesaian nilai x dan nilai y dicari dengan menggunakan jalan kira atau jalan kerja. Manakala satu lagi cara ialah menggunakan perisian yang memperlihatkan perubahan-perubahan graf sesuatu fungsi. Perubahan ini dirujuk sebagai proses yang berlaku. Penyelesaian nilai x dan nilai y boleh dilihat melalui titik koordinat graf yang dihasil oleh perisian.

Kebaikan graf *plotter* pula ialah ia membolehkan pelajar melihat kesan parameter yang berbeza dalam persamaan (French, 2002, m.s.82). Parameter merupakan pekali dan pemalar dalam sesuatu fungsi yang diberi. Ada juga kajian yang mentafsirkan parameter sebagai pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam persamaan. Perubahan parameter memberi kesan kepada bentuk dan kedudukan graf. Adalah lebih baik jika kesan perubahan ini dapat dilihat oleh pelajar sendiri supaya mereka sedar mengenai peranan parameter dalam sesuatu persamaan atau fungsi, $f(x)$.

Sememangnya, bukan mudah untuk menghasilkan sesuatu yang abstrak kepada konkrit agar pelajar nampak, faham dan sedar hubungan di antara satu

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pemboleh ubah dengan pemboleh ubah yang satu lagi. Ini berlaku kerana proses penyelesaian persamaan dengan mencari nilai dalam jadual sentiasa berubah-berubah dan jawapan yang dihasilkan pula dalam bentuk yang berbeza. Manakala penerangan konsep yang abstrak kepada konkrit melalui perisian membolehkan pelajar melihat satu hubungan di antara persamaan algebra dengan bentuk graf.

French (2002) berpendapat *"Although a graph is an abstract representation it has a visual appeal and looks interesting, particularly when a family of related graphs is depicted"* (m.s. 81). Kajian ini menjelaskan bahawa graf merupakan sesuatu perwakilan yang abstrak dan dapat menimbulkan minat juga kelihatan menarik. Terutama sekali apabila hubungan antara graf-graf dapat digambarkan. Kelebihan ini dapat menjelaskan lagi perhubungan antara persamaan algebra dengan bentuk-bentuk graf yang dihasilkan. Justeru, penggunaan perisian boleh menunjukkan bentuk-bentuk graf yang dihasilkan, contohnya bentuk-bentuk graf fungsi kuadratik ini boleh diperlihatkan secara visual dengan mudah dan berkesan. Penggunaan perisian sebegini amat membantu pemahaman pelajar. Kajian Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menyatakan *graphing software also allows the easy changing of scales that are not afforded by traditional methods of graph plotting.* Perisian graf juga membenarkan pelajar melihat perubahan skala yang biasanya tidak dapat dilakukan oleh kaedah pengajaran memplot titik dan melukis graf di papan putih. Perubahan skala juga membenarkan pelajar melihat bentuk-bentuk pengubahsuaian graf atau melihat bentuk graf dengan lebih jelas.

Tambahan pula, menurut kajian mereka lagi bahawa *"…students do not always see a homogenous repsentation of a mathematical function"*. Kajian ini membincangkan mengenai kebanyakan pelajar masih tidak dapat melihat perwakilan fungsi yang sama bentuk contohnya $f(x) = 2x^2 + 3x + 4$ dengan $p(x) = 10x + x^2$. Kajian

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

turut mendapati bahawa subjek kajian sememangnya menyedari bahawa sesuatu persamaan tidak semestinya kelihatan seperti '∪', adakalanya ia dapat digambarkan menerusi satu garisan melintang atau bentuk '∨'. Malah kajian Hollar dan Norwood (tahun tidak dinyatakan, m.s. 220) juga memberitahu *"...at the same time, improved performance on visual and graphing tasks"*. Dalam tempoh pengenalan perwakilan fungsi secara tidak langsung mereka dapat meningkatkan lagi persembahan mengenai gambar-gambar graf fungsi dan tugasan graf fungsi. Menurut French (2002) *"...the idea of representing the terms of a linear sequence algebraically and makes clear from the start where the equation comes from and what it means"* (m.s. 81). Kajian ini memberitahu bahawa bukan setakat gambaran dan tugasan graf fungsi tetapi idea mengenai perwakilan yang melibatkan turutan linear algebra (x^1, x^2, x^3…). Hubungan ini nampak dengan lebih jelas misalnya bentuk graf bila $f(x) = x$ kemudian bentuk graf yang melibatkan $f(x) = x^2$ dan $f(x) = x^3$ pula. Selain itu, bentuk ini membawa makna graf linear bagi $f(x) = x$ ialah graf garis lurus, graf kuadratik bagi $f(x) = x^2$ ialah graf yang melengkung ke bawah atau ke atas dan graf kubik bagi $f(x) = x^3$ ialah yang graf yang melengkung dua kali iaitu ke atas dan kebawah.

Pengajaran topik graf fungsi kuadratik boleh diperjelaskan menerusi visual yang dipaparkan oleh perisian di samping pelajar dapat meneroka pembelajaran secara penemuan berbimbing. Setiap soalan yang dikemukakan dalam lembaran yang disediakan dan jawapannya pula diperolehi menerusi perisian aplikasi yang ditunjukkan. Hujah ini menyokong dapatan kajian Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menyatakan tugasan di atas kertas atau lembaran adalah terarah atau tertumpu ke arah menganalisis kesan daripada mengubah sebahagian persamaan kuadratik yang berbentuk umum ke cara penstrukturan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Menurut Hennesy (2001 dalam kajian Godwin, Sutherland & Beswetherick, tahun tidak dinyatakan) telah membincangkan mengenai peranan teknologi dalam menggalakkan satu pendekatan penjelajahan *(exploratory approach)*. Beliau juga menyenaraikan beberapa cara, bagaimana kewujudan dan kemunculan graf itu boleh dimudahkan. Ini termasuk mampu untuk menghasilkan gambaran visual mengenai fungsi algebrik, menggalakkan penterjemahan di antara pelbagai gambaran visual, mempercepatkan proses menghasilkan graf dan bekerja serta mengurus jenis-jenis graf.

Begitu juga perisian yang digunakan dalam kajian penyelidikan hubungan statistik oleh Batanero, Estepa, dan Godina (tahun tidak dinyatakan, m.s. 191) yang mempunyai semua bahan yang diperlukan di dalam analisis data *exploratory* di peringkat universiti. Bahan-bahan analisis data yang diperlukan seperti jadual-jadual frekuensi dan perwakilan lambang bagi data terkumpul dan data tak terkumpul, pengiraan statistik menggunakan komputer dan sebagainya. Kajian ini memberitahu bahawa pelajar belajar sendiri di makmal statistik bagi menyelesaikan tugasan dengan menganalisis set data yang disediakan oleh guru atau pelajar dalam tujuh sesi. Selain daripada bahan-bahan yang diperlukan dalam perisian ada perkara asas yang turut diperkatakan misalnya perkara asas dalam pelajaran boleh ditekankan dengan menggunakan stimuli visual dan audio (Marzita Puteh dan Rohaidah Masri, 2002, m.s. 271). Dengan ini, persekitaran yang lebih menarik boleh disediakan kepada pelajar dalam mempelajari konsep-konsep dalam topik matematik. Apatah lagi jika menggunakan kaedah simulasi yang pastinya membuat proses pengajaran dan pembelajaran guru lebih menarik dan berkesan (Abu Bakar Mat Tai, 1997, m.s. 30).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

2.4 Kajian Pengajaran dan Pembelajaran Menggunakan Perisian Matematik Luar dan Dalam Negara

Bahagian ini akan membincangkan tentang kajian-kajian yang telah dilakukan dengan menggunakan perisian matematik dalam topik Algebra, konsep fungsi, Fungsi Kuadratik, dan Statistik. Kajian lain seperti penggunaan perisian GSP dalam topik penjelmaan dan pembinaan perisian interaktif dalam topik pecahan.

Kajian oleh Stillson dan Alsup (2003) ini adalah untuk melihat keberkesanan sistem pembelajaran atau perisian interaktif secara talian terus (online) dalam mempelajari Asas Algebra di universiti. Selain daripada sistem pembelajaran ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces) ini, buku teks iaitu *Elementary and Intermediate Algebra: A Unified Approach* oleh Hutchison, Bergman dan Hoelzle keluaran tahun 2000 turut juga digunakan. Kajian ini dijalankan ke atas tiga kelas kursus Asas Algebra pada musim luruh 2001 di sebuah universiti di Pertengahan Barat, pensyarah yang sama bagi kelas ketiga-tiga kursus. Kajian ini mengkaji kebolehan teknologi membantu pelajar-pelajar menyiapkan tugasan matematik dengan menggunakan kemahiran algebra. Selain daripada itu, kajian ini juga dapat mempertingkatkan idea-idea matematik yang telah diketahui dan membina pengetahuan dalam bidang asas algebra.

Secara umumnya, pelajar-pelajar yang mendapat faedah yang banyak daripada sistem talian terus ALEKS ialah mereka yang mengambil masa untuk mempelajari program ini dan menggunakannya. Data jelas menunjukkan bahawa pelajar-pelajar yang meluangkan masa dengan ALEKS dapat memperkayakan pemahaman mereka tentang algebra dan lulus kursus. Pelajar-pelajar bukan tradisional pada keseluruhannya mendapat pencapaian yang lebih baik berbanding pelajar tradisional.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Pelajar bukan tradisional telah membentuk kemahiran belajar yang baik dan meluangkan masa yang perlu untuk menyiapkan tugasan. Kajian ini juga membincangkan secara ringkas mengenai kebimbingan pensyarah terhadap pelajar-pelajar yang memerlukan kursus asas Algebra tetapi tidak boleh menggunakan sistem ALEKS dengan betul, sama ada disebabkan motivasi yang kurang, takutkan teknologi atau kurang kemahiran belajar yang baik.

Dapatan kajian O'Callaghan (1998, m.s. 21) telah menunjukkan keputusan bahawa pelajar *Computer-Intensive Algebra* (CIA) lebih berjaya secara keseluruhan dalam memahami konsep fungsi dan lebih baik di dalam komponen *modeling, interpreting* dan *translating* berbanding pelajar *Traditional Algebra* (TA). Tidak ada signifikan terhadap perbezaan-perbezaan yang diperolehi dalam keputusan untuk *reifying,* iaitu ditimbulkan sebagai komponen yang paling susah dalam penyediaan model fungsi. Walau bagaimanapun, penggunaan perisian CIA memberi kesan yang baik terhadap pelajar yang mempelajari konsep fungsi ini. Sebenarnya asas kepada penyelidikan ini adalah menyediakan rangka kerja konseptual bagi menerangkan pengetahuan fungsi dalam tiap-tiap satu komponen kemahiran-kemahiran terdiri daripada empat aspek iaitu *modeling, interpreting, translating dan reifying*.

Komponen *reifying* merupakan komponen terakhir model fungsi yang didefinasikan sebagai pembentukan objek mental dari apa yang dilihat pada mulanya sebagai proses atau prosedur. Objek matematik ini kemudiannya dilihat sebagi satu entiti yang mempunyai sifat tertentu dan boleh dikendalikan oleh tahap proses yang lebih tinggi seperti perubahan (O'Callaghan, 1998, m.s. 25).

Perisian CIA merupakan satu kurikulum yang inovatif iaitu pelajar akan diberikan situasi pengayaan soalan dan mereka boleh meneroka melalui pelbagai cara dan anggapan situasi sebenar soalan (m.s. 22). Aktiviti-aktiviti yang dijalankan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

biasanya dengan pelajar menyelesaikan masalah dan menggunakan bantuan komputer *(e.g. symbol-manipulation programs)* dan menerankan cara penyelesaian (m.s.22). Tujuannnya membantu pelajar-pelajar menemui idea-idea penting dan menghubungkait idea-idea itu dalam algebra (Fey, 1992 dalam O'Callaghan, 1998, m.s.23). Penekanan kurikulum CIA ke atas konsep fungsi menunjukkan hipotesis yang sama mengenai kesan-kesan pemahaman fungsi pelajar. Menurut O'Callaghan (1998, m.s. 23) kajian ini direka untuk menjawab persoalan, adakah pelajar CIA mencapai tahap pemahaman konsep fungsi yang lebih baik daripada pelajar TA?. Tujuan kajian jelas membuktikan bahawa kurikulum CIA perlu menggantikan penstrukturan semula algebra di sekolah kerana kurikulum baru ini telah berjaya menggabungkan teknologi iaitu penggunaan komputer sebagai penyelesaian masalah dalam pembelajaran.

Kajian Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) berkenaan penggunaan aplikasi graf yang membantu dalam memahami dengan lebih mendalam mengenai Fungsi Kuadratik. Penyelidikan bermula dengan penggunaan *software package Omnigraph* dalam menyelesaikan Persamaan Kuadratik. Dalam kajian ini, subjek kajian telah dibantu oleh guru matematik. Kajian ini mengandungi analisis mengenai jenis-jenis output dan sifat-sifatnya yang dihasilkan oleh subjek kajian. Selain itu,

> *"…there is a consideration of the balance of prescriptive and experimental tasks and their role in scaffolding learning, a reflection on the role of the scaling facility of the software to change the appearance of functional representations and an assessment of the effectiveness of the learning environment…".*

Hujah di atas menyatakan terdapatnya pertimbangan penting dalam keseimbangan yang menentukan tugas-tugas eksperimen serta peranannya dalam pembelajaran

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

scaffolding. Refleksi terhadap peranan kemudahan menskala yang terdapat di dalam program komputer untuk mengubah atau menukar penampilan sesuatu gambaran fungsi. Ia juga merangkumi satu penilaian terhadap keberkesanan suasana atau persekitaran pembelajaran.

Scaffolding mempunyai makna asasnya ialah kerangka besi dan kayu yang menyokong bangunan. *Scaffolding* dalam pembelajaran adalah bantuan atau bimbingan oleh orang dewasa atau rakan yang lebih berpengetahuan dalam menguasai sesuatu kemahiran atau ilmu. Bantuan diberi lebih besar di awal pembelajaran dan semakin berkurangan dan akhirnya tiada langsung sebab kanak-kanak telah boleh buat sendiri (Ramlah Jantan & Mahani Razali, 2002, m.s.44).

Melalui ujian berbentuk pra dan pos-inisiatif serta temu bual yang dibuat bagi membuktikan pembelajaran pelajar berhubung Fungsi Kuadratik. Bukti tersebut dipamerkan untuk menyetujui bahawa kemudahan skala atau nisbah melalui program komputer telah membolehkan subjek kajian memahami bahawa graf untuk sesuatu fungsi boleh wujud dalam pelbagai bentuk yang berbeza. Hasil kajian mendapati, subjek kajian berjaya mengutarakan pendapat-pendapat positif dan pemahaman beliau jelas dapat dilihat semasa persembahan beliau dalam temubual pos-inisiatif. Beliau juga telah berjaya memplotkan sekurang-kurangnya 71 graf dan 31 graf daripadanya telah diuji kesahihannya.

Kajian Batanero, Estepa, dan Godina (tahun tidak dinyatakan, m.s.191) memberitahu mengenai kesan-kesan pengajaran berasaskan perisian komputer terhadap kefahaman pelajar mengenai statistik. Hasilnya pengkaji telah mengenal pasti beberapa salah faham mengenai statistik dan pelbagai kefahaman yang berbeza mengenai perkaitan statistik yang pelajar tunjukkan di dalam proses pembelajaran. Dalam kajian ini, pelajar belajar menyelesaikan masalah di makmal statistik dengan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menganalisa set data yang disediakan oleh guru atau pelajar sendiri. Pembelajaran ini dilakukan selama tujuh sesi. Subjek kajian merupakan bakal guru-guru sekolah rendah. Kajian ini turut membincangkan betapa sukarnya melatih guru pelatih untuk mengajar statistik (Hawkins, 1990 dalam Batanero, Estepa, & Godina, tahun tidak dinyatakan, m.s. 196). Oleh yang demikian, penggunaan perisian merupakan salah satu langkah membantu mereka mempelajari statistik.

Selain itu, subjek statistik menjadi lebih menarik kepada pelajar jika ia dapat memberi tumpuan kepada minat pelajar di dalam masalah yang boleh diselesaikan oleh statistik. Lebih merumitkan apabila subjek ini memerlukan lebih daripada pengetahuan matematik guru-guru. Keperluan tersebut termasuklah menyediakan dan menjalankan projek-projek, menggalakkan kerjasama antara pelajar, memahami grafik, pengiraan dan sebagainya. Bukan setakat sebagai satu panduan, tetapi satu cara pemahaman statistik yang penting. Tambahan pula komputer terkini telah dapat meluaskan pengetahuan tentang statistik dan pelajar perlu belajar menggunakan perisian untuk menyelesaikan masalah statistik. Persembahan dan data analisis terbaru, beserta dengan pelbagai penyelesaian masalah yang ada di dalam komputer dapat menjana perubahan-perubahan dalam konsep statistik di samping peraturan-peraturan lain yang pelajar perlu pelajari.

Kajian keberkesanan penggunaan perisian *The Geometer's Sketchpad* (GSP) oleh Bhasah Abu Bakar dan Rafidah Wahab dalam pengajaran matematik merupakan satu kajian tindakan yang dijalankan untuk mengkaji keberkesanan kaedah pengajaran dan pembelajaran berbantukan komputer (PPBK). Kajian telah dijalankan di sebuah sekolah di Kuala Lipis, Pahang. Perbandingan dilakukan di antara pengajaran menggunakan perisian GSP dengan kaedah konvensional dalam mempertingkatkan lagi pencapaian matematik berdasarkan pengajaran di bawah tajuk Penjelmaan kepada

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pelajar Tingkatan Dua. Reka bentuk yang digunakan dalam penyelidikan ini ialah eksperimen quasi daripada jenis rekabentuk kumpulan takseimbang *(Quasi Experiment – nonequivalent group design).* Seramai 66 orang responden daripada dua buah kelas Tingkatan Dua Sekolah Menengah Rancangan Khas menjadi persampelan *intact group* dalam kajian ini. Kedua-dua kumpulan ini diberikan ujian pra sebelum kajian bermula. Ujian pos diberikan selepas pengajaran dibuat menggunakan GSP bagi kumpulan satu dan pengajaran secara konvensional bagi kumpulan dua.

Jangka masa kajian selama tiga minggu dan guru yang sama mengajar mengajar bagi kedua-dua kumpulan berkenaan. Analisis kajian ini adalah berteraskan kepada statistik perihalan dan inferen telah menunjukkan bahawa kaedah PPBK dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik Penjelmaan di samping meningkatkan keseronokan mereka mempelajari matematik. Ujian-*t* yang digunakan telah dapat menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan yang menggunakan perisian komputer GSP dengan kumpulan yang menggunakan konvensional.

Kajian diagnostik dan pemulihan pembelajaran pecahan melalui perisian multimedia interaktif oleh Salwa Abu Bakar dan Zaleha Ismail. Perisian multimedia interaktif dibina kerana didapati ramai pelajar tidak dapat menguasai konsep pecahan dengan baik. Kajian ini bermula dengan langkah pembinaan perisian yang berpandu Model Alessi dan Trollip (1991; 2001 dalam Salwa Abu Bakar & Zaleha Ismail, 2002, m.s.325). Pembinaan perisian yang mengaplikasikan Model Alessi dan Trollip ini telah mengambil kira semua langkah penting dalam pembinaan perisian yang di antaranya ialah menentukan matlamat, mengkaji isi kandungan, mereka bentuk pengajaran dan menyediakan papan cerita. Penggunaan perisian telah diuji oleh pelajar daripada beberapa buah sekolah rendah di Johor Bharu. Ujian diagnostik merangkumi soalan prosedural dan soalan konseptual bergambar bergambar rajah.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

Pelajar boleh memberi respon dengan pelbagai cara seperti menaipkan jawapan dalam bentuk pecahan, mewakili penambahan secara bergambar, mewarna bahagian pecahan dan membina gambar rajah untuk mewakili penambahan pecahan. Apabila ujian selesai, pelajar dimaklumkan dengan jenis kesilapan yang telah dilakukan supaya pelajar dan guru boleh berpandukannya untuk tujuan pemulihan. Aktiviti pemulihan disediakan mengikut aras kemahiran sukatan pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR). Analisis data menggambarkan jenis kesilapan yang dilakukan oleh 50 orang pelajar yang telah menjalani ujian pra dan ujian pos berkomputer. Ujian pra adalah ujian penambahan pecahan berkomputer yang telah diambil sebelum pelajar mengikuti aktiviti pembelajaran berkomputer dan ujian pos adalah ujian selepas pelajar mengikuti pembelajaran berkomputer atau dikenali sebagai aktiviti pemulihan. Hasil kajian juga mendapati penggunaan perisian ini berpotensi meningkatkan pembelajaran pecahan dari aspek kemahiran dan penguasaan konsep di kalangan pelajar yang terdiri daripada pelbagai tahap pencapaian.

2.5 Kajian-kajian Kefahaman Pelajar Tentang Perwakilan Fungsi

Bahagian ini akan membincangkan tentang konsep fungsi, perwakilan fungsi, sifat dan bentuk serta hubungan pembolehubah. Turut dibincangkan mengenai kekeliruan graf fungsi dan sebab kekeliruan.

Ferrini-Mundy dan Lauten (1993, m.s.155) menyatakan konsep fungsi merupakan tulang belakang matematik moden. Hari ini kebanyakan bidang di peringkat tertiari seperti sains, matematik, teknikal, statistik, kejuruteraan, perubatan,

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pengurusan, kewangan, ekonomi, alam sekitar, ketenteraan dan lain-lain memerlukan pelajar menguasai matematik. Dalam kajian Hollar dan Norwood (1999, m.s.220) juga menyebut *"The function concept is considered by many to be one of the most central concepts in all mathematics..."*. Manakala O'Callaghan (1998, m.s.23) pula memberitahu konsep fungsi adalah perlu bagi kurikulum algebra dan ramai menganggap konsep ini paling penting dalam semua subjek matematik. Kenyataan ini juga tertera dalam "*The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics"* (NCTM, 1989, dalam O'Callaghan, 1998, m.s.23) yang menekankan kepentingan menyatukan konsep dan memanggil konsep fungsi sebagai prinsip utama penyusunan kurikulum matematik menengah dan tinggi.

Ini juga berlaku di sekolah-sekolah di Malaysia, dalam subjek Matematik Tambahan, konsep fungsi di dalam komponen algebra perlu dikuasai terlebih dahulu sebelum beralih ke skim komponen geometri dan statistik di tingkatan empat kemudian komponen trigonometri dan kalkulus di tingkatan lima (Huraian sukatan pelajaran Matematik Tambahan, 2003). Pada peringkat awal dalam buku teks, konsep fungsi diperkenalkan dalam bab satu yang bertajuk Fungsi yang melibatkan sub topik di bawah:

1.1 Hubungan,

1.2 Fungsi,

1.3 Fungsi Gubahan dan

1.4 Fungsi songsang.

Selepas itu, bab dua yang bertajuk Persamaan Kuadratik iaitu melibatkan sub topik:

2.1 Persamaan Kuadratik dan Puncanya,

2.2 Penyelesaian Persamaan Kuadratik Fungsi Gubahan dan

2.3 Syarat bagi Menentukan Punca Persamaan Kuadratik

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kemudian baru bab ketiga iaitu Fungsi Kuadratik.

Persoalannya, apa yang dikatakan fungsi? Bilings dan Lakatos (2003) merumuskan bahawa fungsi dan hubungan melibatkan pemboleh ubah dan menerangkan bagaimana perubahan dalam satu pemboleh ubah menyebabkan perubahan dalam pemboleh ubah kedua. Fungsi juga boleh diwakili oleh beberapa bentuk perwakilan. Menurut Verstapen (1982, dalam Kieran, 1992, m.s.391) menyebut tiga kategori untuk merekodkan hubungan fungsi menggunakan bahasa matematik iaitu a) geometri – skim, gambarajah, histogram, graf, lukisan, b) aritmetikal – nombor, jadual, pasangan tersusun (ordered pairs), dan c) algebraik – simbol huruf, formula, pemetaan. Kajian oleh Fey (1984, dalam O'Callaghan, 1998, m.s.23) turut menyatakan fungsi dianggap mempunyai berbagai-bagai rupa bentuk sistem iaitu persamaan, jadual dan graf.

Apa juga takrifan yang diberi, kesimpulannya pengkaji berpendapat bahawa fungsi merupakan hubungan dua set iaitu set A dan set B dengan syarat setiap objek iaitu unsur set A mesti mempunyai satu imej iaitu unsur set B dan tidak semestinya unsur set B mempunyai objek unsur A. Hubungan fungsi melibatkan perwakilan-perwakilan yang bermula dengan persamaan algebra, jadual mencari nilai x dan y, titik-titik koordinat (x, y), memplotkan titik-titik dan graf. Daripada graf pula, terdapat titik maksimum atau titik minimum, nilai maksimum dan nilai minimum, nilai paksi simetri, nilai-nilai punca serta lain-lain lagi.

Malahan, O'Callaghan (1998, m.s.23) dalam kajiannya menyatakan bahawa pelajar perlu memahami maklumat yang dipersembahkan dalam bentuk-bentuk yang berbeza dan juga pelajar boleh melakukan transisi di antara pelbagai pernyataan. Pendapat ini sama dengan French (2002, m.s.82) yang memberitahu pelajar-pelajar perlu memahami perkaitan di antara persamaan, nilai-nilai jadual atau set koordinat

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

dan graf serta graf juga boleh bergerak lancar di antara pernyataan-pernyataan yang berbeza. Hujah-hujah di atas membincangkan mengenai kesemua perwakilan fungsi termasuklah unsur hubungan yang terdiri daripada simbol, formula, persamaan, perkaitan antara dua pemboleh ubah, pemetaaan, jadual dan graf.

Sukatan Pelajaran Matematik KBSM turut menyatakan bahawa perkaitan atau hubungan terdiri daripada empat jenis hubungan. Perkara yang boleh ditekan di sini tidak semua hubungan adalah fungsi. Jika ia melanggar takrifan yang telah diperjelaskan oleh pengkaji maka hubungan itu bukan fungsi. Takrifan yang jelas amat penting kepada pelajar agar mereka faham makna fungsi dan fungsi juga boleh dinyatakan atau digambarkan dalam pelbagai bentuk seperti jadual, graf, rumus, persamaan dan ketaksamaan. Apa yang penting di sini ialah pelajar sepatutnya sedar tentang kehadiran perwakilan-perwakilan fungsi tersebut serta sifatnya yang boleh bertukar dari satu bentuk perwakilan ke bentuk yang lain, seperti dari bentuk formula ke bentuk jadual atau ke bentuk graf, dan sebaliknya serta mahir berpindah dari satu bentuk perwakilan ke bentuk yang lain. Kemahiran tersebut penting seperti yang dinyatakan dalam Sukatan Pelajaran Matematik KBSM: Pernyataan perkaitan dalam bentuk-bentuk tersebut merupakan satu alat yang berguna dan berkesan untuk penyelesaian masalah dan berkomunikasi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2001).

Kajian O'Callaghan (1998, m.s.24) mengenai *Computer Intensive Algebra* (CIA) menyatakan kurikulum algebra ini dibentuk melalui konsep fungsi dan pemboleh ubah. Pemboleh ubah digambarkan sebagai kuantiti yang berubah-ubah apabila situasi berubah dan fungsi dilihat sebagai hubungkait di antara pemboleh ubah. Kajian oleh Thompson (1985, dalam O'Callaghan, 1998, m.s.24) juga menyatakan bahawa sifat-sifat yang perlu dalam pembinaan pengetahuan matematik dalam mewujudkan hubungkait dan merupakan ciri-ciri dalam menyelesaikan masalah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

matematik. O'Callaghan (1998, m.s.24) juga berpendapat apabila pelajar telah mula biasa dengan permulaan fungsi, penekanan keseluruhan adalah kepada konsep daripada prosedur pengetahuan.

Walaupun, penekanan fungsi kepada hubungkait di antara dua pemboleh ubah yang melibatkan simbol algebra x dan y tetapi ramai pelajar tidak menyedari hubungan tersebut. Menurut Schwarz dan Dreyfus dalam kajian O'Callaghan (1998, m.s. 23) menyatakan pelajar bermasalah dalam mentafsirkan perwakilan fungsi yang berbeza. Pendapat Goldenberg (1991, dalam kajian oleh Godwin, Sutherland, & Beswetherick, tahun tidak dinyatakan), iaitu kesukaran pelajar melihat kesan daripada pemboleh ubah yang berubah-ubah. Permasalahan ini berlaku kerana pelajar tidak tahu apa yang dimaksudkan dalam persamaan sesuatu fungsi. Di sini, persamaan memberikan cara untuk mengurung corak-corak dalam koordinat satu set titik-titik yang berada pada satu satu garis lurus dan berfungsi sebagai label unik yang menonjolkan sifat-sifat utama (French, 2002, m.s.82). Contohnya graf garis lurus $y = 2x$ dibentuk apabila titik-titik (x_i, y_i) diplot iaitu {(1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8), (5, 10)} yang diperolehi daripada persamaan algebra.

Dalam kajian Llinares (2000, m.s.52) yang memperlihatkan pengetahuan profesional seorang guru sekolah menengah dalam pengajaran dan pembelajaran konsep fungsi. Subjek kajian iaitu Puan M telah mengajar pelajar-pelajarnya untuk membina makna bagi konsep fungsi berdasarkan perspektif objek (graf) dan perspektif proses (titik ke titik). Oleh yang demikian, kepentingan pelajar melihat perkaitan di antara persamaan dengan titik koordinat atau jadual dengan graf merupakan satu hubungan yang tidak boleh dipisahkan. Pelajar sepatutnya menguasainya terlebih dahulu sebelum meneruskan pembelajaran yang lebih kompleks.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Kemampuan pelajar dalam mempelajari fungsi dalam graf juga banyak menimbulkan kekeliruan malah ada pelajar tidak tahu hubungan antara graf dan persamaan yang diberi oleh guru. Menurut Van Dyke dan Craine (1997), walaupun kita telah menyakinkan pelajar tentang jadual dan graf, masih ramai yang cenderung untuk melupakan kaitan rapat antara perwakilan-perwakilan tersebut, dan melihat ketiga-tiga perwakilan itu sebagai berasingan dan tidak berkait langsung. Antara yang paling banyak menimbulkan masalah di antara perwakilan-perwakilan fungsi adalah graf. Perkara ini disokong oleh Kieran (1992, m.s.392) yang menyatakan graf memang banyak menimbulkan masalah di kalangan pelajar algebra. Yerushalmy (1988, dalam Kieran 1992, m.s.392) mengatakan pelajar cenderung tersalah interpretasi maklumat yang ada pada graf.

Manakala Swan (1982, dalam Kieran, 1992, m.s.393), akibat penekanan secara eksklusif kemahiran-kemahiran ini (seperti mencari nilai bagi jadual, memplot poin pada graf Cartesian, membaca koordinat graf dan lain-lain) menyebabkan pelajar hilang tumpuan tentang makna pembelajaran graf sebenar, mereka jarang menjumpai graf selain graf garis lurus dan tidak cukup latihan dalam menterjemah graf yang berkait dengan situasi realistik. Malah ada pelajar yang boleh melukis graf fungsi seperti $x - 2y = 5$ tetapi tidak mampu merujuk kepada satu graf yang diberi dan mengenalpasti penyelesaian kepada persamaan yang sepadan dari graf tersebut (Wagner & Parker, 1993).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

2.6 Motivasi dalam Pengajaran dan Pembelajaran.

Bab ini membincangkan motivasi pelajar dalam proses pembelajaran Matematik dan Sains.

Kebimbangan yang tinggi adalah disebabkan salah satunya pelajar mempunyai persepsi negatif dan ini secara tidak langsung mereka berasa kurang atau tidak bermotivasi semasa mempelajari matematik. Ramai pelajar mempunyai kebimbangan terhadap subjek matematik. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ramai di antara pelajar mempunyai kebimbangan matematik yang tinggi (Marzita Puteh, 2002 dalam Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s.270). Kebimbangan ini boleh dikaitkan dengan persepsi mereka terhadap mata pelajaran matematik itu sendiri. Kebanyakan pelajar mempunyai persepsi bahawa matematik adalah sangat abstrak dan sukar difahami (Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s.270). Menurut T. Subahan Mohd Meerah dan Abd Rashid Johar (1995, m.s.195) kesediaan asas matematik dan sains yang lemah serta pandangan ‘umum’ sains itu sukar menyebabkan ramai pelajar kurang motivasi mempelajari sains dan matematik.

Oleh itu, satu lagi faktor untuk menarik pelajar ke elektif yang berasaskan sains dan teknologi adalah berkaitan motivasi (T. Subahan Mohd Meerah & Abd Rashid Johar, 1995, m.s.194). Motivasi dalam pembelajaran sangatlah penting terutama dalam mencapai matlamat pembelajaran (Ramlah Jantan & Mahani Razali, 2002, m.s.145). Usaha-usaha perlu dicari untuk memberi pelajar motivasi dan keyakinan diri terhadap kemampuan mereka dalam mata pelajaran itu (T. Subahan Mohd Meerah & Abd Rashid Johar, 1995, m.s.195). Dalam proses pengajaran, perkara yang amat sukar bagi kebanyakan guru ialah bagaimana mendapatkan murid

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

melibatkan diri di dalam pembelajaran dan mengekalkan minat mereka di dalam perkara-perkara yang dipelajari (Ramlah Jantan & Mahani Razali, 2002, m.s.145).

Sehubungan dengan itu, konsep pengajaran dan pembelajaran berbantukan komputer perlu diimplementasikan oleh para guru dalam memupuk motivasi, keyakinan, minat dan kesungguhan pelajar dalam mempelajari matematik. Pendapat Zulaika dan Norita (1996 dalam Marzita Puteh & Rohaidah Masri, 2002, m.s.270) kebanyakan projek-projek multimedia untuk matematik dibina bagi mengatasi tiga masalah utama dalam mata pelajaran matematik dan salah satunya kurang motivasi. Malah penggunaan alat teknologi seperti komputer dan kalkulator grafik merupakan salah satu elemen yang penting agar pelajar bermotivasi dan berkeyakinan untuk mempelajari sesuatu.

Kajian Noraini Idris, Tay Bee Lian, Ding Hong Eng, Goh Lee Siew, Anis Sabarina & Nilawati Mahfud, 2003, m.s.15) menyatakan *"Some even enjoyed using the graphing calculator. Many also discovered that the behaviour of the students in a graphing calculator enhanced class was much improved, as the students were more motivated to learn"*. Kajian lain juga telah menunjukkan *"... 50% of the students in the experimental groups also admitted that using the graphing calculator had boosted their self-confidence in learning mathematics"*. Ini terbukti apabila pelajar dalam kajian *Computer-Intensive Algebra* (CIA) telah menunjukkan signifikan yang lebih baik terhadap sikap mereka dalam mempelajari matematik, mereka juga merasa kurang bimbang mengenai matematik dan secara umumnya pelajar kelas CIA merasakan adalah lebih menarik. Keputusan yang tinggi dan cemerlang diperolehi oleh pelajar yang selesai menduduki kelas CIA ini (O'Callghan, 1998, m.s.23).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Motivasi dalam diri seseorang merupakan sesuatu perkara yang penting dan perlu ada dalam diri seseorang. Ia adalah penting untuk dibincangkan berterusan dan perlu juga kita ramalkan supaya kita mengetahui kenapa seseorang melakukan sesuatu yang mereka mahukan (Mohd Salleh Tahar, Noraiani Kaprawi, Jailani Md Junos, Wahid Razzaly, Ilyas Hashim, Abdul Mutalin Leman & Rosni Ahmad, 2004, m.s.147, 148). Misalnya sebagai guru, penggunaan teknologi adalah salah satu faktor penyebab pelajar boleh melakukan sesuatu untuk mencari jawapan dengan mudah. Kajian Noraini Idris (2003) memberitahu bahawa *"technology can help students matematics. For example, with calculators and computer students can examine more examples or representational forms than are feasible by hand, so they can make and explore conjectures easily"*(m.s.98). Kemampuan komputer membantu pelajar melihat dengan teliti lebih banyak contoh-contoh dan bentuk-bentuk perwakilan berbanding jika mereka hanya menggunakan tangan untuk melukis atau melakarkan graf. Selain itu, penggunaan komputer menyebabkan pelajar dapat membuat penerokaan andaian-andaian matematik dengan lebih mudah. Bila pelajar boleh melakukan sesuatu dengan mudah dan memahami dengan baik sesuatu pembelajaran sudah pastinya pelajar ini mempunyai motivasi untuk meneruskannya.

Kajian menunjukkan *"the use of graphing calculator enhancing students' motivation in learning mathematics and they had positivie attitude toward mathematics* (Khairiree, Vui, Alindada & Norjoharuddeen, 2003 dalam Khairiree, 2003, m.s.115). Penggunaan alat teknologi dapat meningkatkan lagi motivasi pelajar dalam mempelajari matematik di samping mereka mempunyai sikap yang positif terhadap matematik. Ini amat penting agar dapat membantu mereka mempelajari topik atau kemahiran yang sukar dalam matematik supaya mudah faham dan suka

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

menerokainya. Kajian lain pula mendapati sangat sedikit pelajar yang kurang bermotivasi bila menggunakan alat teknologi dalam proses pembelajaran matematik. *"The less motivated or passive students were also seen comparing the answers with friends and occasionally asking for help from the researcher"* (Kor Liew Kee & Lim Chap Sam, 2003, m.s.18).

Bagi motivasi dalam pembelajaran, ia merupakan suatu bidang yang perlu dikaji untuk membolehkan kita bersaing dalam bidang ilmu pengetahuan dan kemahiran dengan individu lain. Penguasaan ilmu pengetahuan dan kemahiran ini memerlukan sikap sentiasa bermotivasi dalam belajar. Namun begitu tidak semua orang pada azalinya mempunyai motivasi dalam dirinya. Walau bagaimanapun, motivasi boleh diwujudkan dalam pembelajaran dengan mempelbagaikan aktiviti pembelajaran dan pengajaran oleh guru dan pelajar (Mohd Salleh Tahar, Noraiani Kaprawi, Jailani Md Junos, Wahid Razzaly, Ilyas Hashim, Abdul Mutalin Leman & Rosni Ahmad, 2004, m.s.147, 148). Dalam kajian Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menjelaskan;

> *"There was clear evidence that Kay enjoyed working with the software and was actively engaged in the tasks. This was reflected by her eager participation in whole class interactions, a praising comment to the teacher after one of the sessions, a positive post test remark, and her understanding demostrated in the post-initiative interviews".*

Kajian ini membuktikan bahawa subjek kajian, Kay sangat seronok apabila menggunakan perisian komputer dalam menyelesaikan sesuatu tugasan dan juga memainkan peranan aktif sepanjang menyiapkan tugasan tersebut. Selain itu, subjek kajian juga berjaya mengutarakan pendapat-pendapat positif dan pemahaman beliau dapat ditunjukkan semasa persembahan beliau dalam temuramah pos-inisiatif Apa yang penting di sini, melalui teori pembelajaran sosial, "*we knows the learners must*

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

expect to succeed and also believe that what they're learning is important and value if they are to be motivated" (Noraini Idris, 2003, m.s. 92). Pengkaji perlu sedar setiap pelajar mesti mempunyai jangkaan untuk berjaya dan percaya bahawa setiap perkara yang dipelajari adalah penting dan bernilai jika mereka menpunyai daya motivasi diri.

Kebanyakan pelajar berpendapat penggunaan perisian kursus dapat meningkatkan motivasi pelajar dan keberkesanan p&p. Menurut Norhashim Abu Samah, Mazenah Youp dan Rose Alinda Alias (1996) dalam Mohd Jasmy Abdul Rahman, Mohd Arif Ismail, Shahidah Ibrahim dan Rosnaini Mahmud (2001, m.s.357), minat pelajar untuk terus belajar dapat dipertingkatkan dengan adanya faktor motivasi yang memainkan peranan yang sangat penting dalam perisian kursus. Kajian yang dijalankan oleh Mohd Salleh Tahar, Noraiani Kaprawi, Jailani Md Junos, Wahid Razzaly, Ilyas Hashim, Abdul Mutalin Leman dan Rosni Ahmad (2004, m.s.159) mendapati penggunaan perisian komputer dalam p&p telah meningkatkan motivasi dan mengekalkan minat pelajar dalam mata pelajaran yang dipelajari. Ini terbukti melalui kajian Noraini Idris (2003) yang menunjukkan *"majority of the students are motivated to achieve learning goals that they consider relevents to their needs. Students usually aim to achieve goals that they perceive as interesting"* (m.s.104). Kajian ini menyokong tentang pentingnya pelajar bermotivasi untuk mencapai kejayaan. Kejayaan di sini lebih menjurus kepada kefahaman pelajar mempelajari sesuatu topik atau kemahiran yang disampaikan oleh guru tanpa rasa jemu. Matlamat lebih mudah dicapai jika pelajar mempunyai motivasi dan kehendak diri sendiri.

Manakala kajian lain telah menyatakan *"that students in the experimental class had slightly more positive attitudes than their counterparts in the control class had about mathematics and their mathematical abilities"* (Hollar dan Norwood, 1999,

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

m.s.221). Sikap positif terhadap matematik dalam kumpulan rawatan dapat dilihat di kalangan pelajar berbanding kumpulan rawatan. Ini menunjukkan betapa penting motivasi diri dan sikap positif terhadap matematik sudah pastinya menyumbang ke arah pencapaian yang lebih baik khususnya dalam subjek ini.

Selain itu, penggunaan perisian juga memberi kesan yang baik daripada segi emosi seperti lebih seronok, rasa kelainan dan menarik perhatian di samping pemahaman konsep yang lebih cepat dan mudah. Teks, gambar, bunyi dan animasi yang digabungkan dalam PBK akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan mempercepatkan pemahaman pelajar (Zaidatun Tasir dan Yap Sao Wen, 2000, m.s.17). Kesan baik yang melibatkan perubahan emosi bukan sahaja membantu mempercepatkan proses pemahaman tetapi dapat meningkatkan lagi aras motivasi diri. Aras motivasi yang tinggi menyebabkan pelajar memberi lebih perhatian ketika guru mengajar (Ee Ah meng, 1994, m.s.211).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 3

METODOLOGI

Bab ini membincangkan metodologi yang digunakan dalam kajian. Sehubungan itu, bab ini membincangkan secara terperinci berkenaan reka bentuk kajian, pemboleh ubah, persampelan, instrumen, prosedur kajian eksperimen dan prosedur mempastikan kesahan kajian. Selain itu, cara ringkas penggunaan *Autograph* dan contoh-contoh soalan menggunakan perisian *Autograph*.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan rekabentuk eksperimental kuasi (*Quasi Experiment-nonequivalent group design*) untuk mengkaji keberkesanan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik terhadap pencapaian pelajar. Ini adalah selaras dengan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kenyataan Sidek Mohd Noah (2002, m.s.46) bahawa kajian ini dijalankan sekiranya kajian eksperimen sebenar tidak dapat dilaksanakan atas sebab beberapa pemboleh ubah tidak dapat dikawal. Dua bentuk pengajaran digunakan dalam kajian ini iaitu Pengajaran Berbantukan Komputer (PBK) dengan pengajaran seperti biasa di dalam kelas (tanpa menggunakan komputer). Menurut Ary, Jacobs & Razavieh (2002 m.s.316) jadual 3.1 menunjukkan dengan jelas reka bentuk kajian yang dijalankan.

Jadual 3.1

Reka bentuk 9: Kumpulan Kawalan Tidak Dirawak, Rekabentuk Ujian Pra-Ujian

Kumpulan	Ujian Pra	Pembolehubah tidak bersandar	Ujian Pos
E	Y_1	*X*	Y_2
C	Y_1	-	Y_2

E – Kumpulan eksperimental Y_1 – Ujian pra *X* – PBK (perisian *Autograph*)

C – Kumpulan kawalan Y_2 – Ujian pos - – Pengajaran konvensional

Kedua-dua kumpulan akan diberi ujian pra (*pretest*) dan ujian pos (*posttest*). Ujian pra dan ujian pos yang diberi adalah sama dari segi soalan yang dikemukakan. Malah ujian pra dan ujian pos yang diberi kepada kedua-dua kumpulan juga adalah sama. Pada minggu pertama, ujian pra akan diberi kepada kedua-dua kumpulan secara serentak sebelum pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik diadakan pada minggu seterusnya. Minggu kedua dan minggu ketiga pula, pengajaran menggunakan perisian *Autograph* (pengajaran berbantukan komputer atau PBK) didedahkan kepada kumpulan rawatan dan pengajaran secara konvensional kepada kumpulan kawalan. Selepas pengajaran, kedua-dua kumpulan diberikan ujian pos. Kumpulan rawatan juga

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

akan diberikan borang soal selidik bagi mendapatkan maklumat mengenai motivasi pelajar dan juga pengalaman menerima pengajaran berbantukan komputer.

Pemboleh ubah dalam kajian yang akan dijalankan ialah seperti berikut:

1. Pemboleh ubah bersandar ialah peningkatan skor (ujian pos – ujian pra) bagi topik Graf Fungsi Kuadratik.
2. Pemboleh ubah tak bersandar ialah kaedah pengajaran yang digunakan iaitu Pengajaran Berbantukan Komputer (PBK) dan pengajaran konvensional.

3.2 Populasi dan sampel kajian

Kajian ini dilakukan di salah sebuah sekolah menengah di Daerah Tapah. Populasi kajian terdiri daripada tiga buah kelas yang mengandungi 101 orang pelajar tingkatan empat aliran sains. Saiz sampel yang diperlukan dalam kajian ini ialah 60 orang. Sampel yang dipilih merupakan pelajar yang memasuki tingkatan empat mengikut pencapaian PMR. Pensampelan kajian adalah terdiri daripada dua kelas *intact group* yang mempunyai pencapaian yang lebih kurang seimbang dalam mata pelajaran matematik. Bagi memastikan kumpulan pelajar yang dipilih mempunyai tahap kebolehan yang seimbang maka ujian pra telah diberikan terlebih dahulu.

Kajian ini dilaksanakan mengikut kelas yang telah ditetapkan maka bilangan lelaki dan perempuan adalah tidak sama. Saiz sampel seramai 60 orang iaitu 27 orang pelajar lelaki dan 33 orang perempuan. Bagi pemilihan kelas untuk menentukan yang mana satu kumpulan pertama dan kedua maka pengkaji telah membuat undian sebanyak tiga kali. Undian yang tertinggi merupakan kumpulan pertama iaitu

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

kumpulan rawatan (eksperimental) manakala kumpulan kedua adalah kumpulan kawalan (konvensional). Kedua-dua kumpulan terdiri daripada 30 orang pelajar.

3.3 Kesetaraan Kumpulan

Kajian yang dijalankan adalah rekabentuk jenis eksperimental kuasi. Dengan ini pengkaji tidak dapat memilih pelajar secara rawak bagi memastikan tahap kebolehan yang seimbang bagi kedua-dua kumpulan. Oleh yang demikian, kumpulan pertama dan kumpulan kedua akan menjalani ujian pra. Jika pencapaian min skor ujian pra kedua-dua kumpulan lebih kurang sama, pengkaji tidak menghadapi masalah untuk meneruskan kajian ini. Masalah akan timbul apabila pencapaian min skor ujian pra tidak sama bagi kedua-dua kumpulan. Selepas perbincangan dengan penyelia, terdapat cara untuk membandingkan keputusan ujian kedua-dua kumpulan melalui beza peningkatan (ujian pos – ujian pra) antara kumpulan kawalan dan rawatan. Pengkaji juga boleh mengambil pendekatan mengawal data secara statistik menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA)* jika perlu membuktikan kajian ini tidak dipengaruhi oleh mana-mana subjek kumpulan.

3.4 Instrumen kajian

Instrumen kajian yang digunakan ialah ujian pra dan ujian pos. Soalan ujian pra adalah sama bagi soalan ujian pos. Kedua-dua ujian ini terdiri daripada dua bahagian

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

iaitu bahagian A mengandungi 25 soalan objektif dan bahagian B pula mengandungi 2 soalan subjektif. Masa menjawab yang diperuntukkan ialah selama satu jam. Selain itu, instrumen berbentuk soal selidik untuk melihat tahap motivasi pelajar (positif) selepas pengajaran menggunakan perisian *Autograph* turut disediakan bagi kumpulan yang menjalani rawatan.

Kajian yang mantap adalah bergantung kepada kesahan dan kebolehpercayaan yang tinggi bagi instrumen kajian yang digunakan. Kesahan kandungan sesuatu ujian atau alat ukuran memberi fokus kepada kandungan item-item dalam ujian Sidek Mohd Noah (2002, m.s.69). Instrumen kajian ini terdiri daripada bahagian A mengandungi 25 item objektif pelbagai pilihan. Manakala bahagian B pula terdiri daripada dua soalan subjektif. Item-item dalam bahagian A dan B dibina berdasarkan Jadual Penentuan Ujian (JPU) mengikut aras domain kognitif Taksonomi Bloom yang bersesuaian. JPU (rujuk lampiran E) ini mengandungi maklumat-maklumat seperti kemahiran-kemahiran yang hendak diuji, pembahagian bilangan soalan mengikut aras domain kognitif Taksonomi Bloom peringkat pengetahuan, kefahaman dan aplikasi serta jumlah bilangan soalan.

Instrumen kajian ini disemak oleh lima orang guru Matematik Tambahan yang berpengalaman mengajar matematik tambahan di antara 5 hingga 15 tahun. Guru-guru tersebut mengajar di sekolah menengah yang berasingan di Daerah Batang Padang. Salah seorang bekas pelajar tingkatan enam sains yang cemerlang di sekolah yang berkenaan turut terlibat bagi menguji kesahan ujian yang dibina. Pengkaji juga turut berbincang dengan penyelia mengenai kesahan alat kajian ini. Apa yang penting ujian yang dibina ini mempunyai ciri kesahan jika ia benar-benar mengambarkan tujuan menguji isi kandungan topik pelajaran. Ini bersesuaian dengan pendapat Tuckman (1978 dalam Sidek Mohd Noah, 2002, m.s.67) bahawa kesahan sesuatu ujian

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menggambarkan sejauh mana ujian tersebut mengukur apa yang sepatutnya diukur. Dengan adanya JPU (rujuk lampiran E) maka soalan-soalan yang digubal tidak akan terkeluar daripada tujuannya. Menurut Sidek Mohd Noah (2002, m.s.69), kesahan kandungan sesuatu alat ukur bergantung kepada skop dan objektif bidang yang dikaji.

Satu kajian rintis telah dijalankan untuk mengetahui sejauh manakah kebolehpercayaan instrumen kajian yang dibina. Mengikut Lee Shok Mee dan Mok Soon Sang (1989, m.s. 51), ciri kebolehpercayaan sesuatu ujian adalah merujuk kepada pencapaian yang ketekalan. Ciri kebolehpercayaan ujian merujuk kepada misalannya seseorang calon yang mendapat markah sebanyak 90% di dalam suatu ujian dan juga mendapat markah yang sama atau hampir sama selepas beberapa hari kemudian. Oleh itu, untuk memenuhi ciri kebolehpercayaan ujian yang dibina maka satu kajian rintis telah dilakukan ke atas 26 responden di sekolah tersebut bagi memperolehi pekali kebolehpercayaan.

Data-data itu dikumpul dan dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Sosial Sciences (SPSS) version 11.5*. Pengiraan pekali kebolehpercayaan juga boleh dilakukan dengan kaedah *Alpha Cronbach*. Selepas dianalisis oleh *SPSS*, didapati instrumen kajian yang dibina ini mempunyai pekali kebolehpercayaan 0.8929 (rujuk lampiran H). Ini bermakna semakin tinggi pekali kebolehpercayaan maka semakin tinggi kebolehpercayaan sesuatu ujian itu. Ini amat bertepatan dengan pendapat Ary, Jacobs & Razavieh (2002) *a coefficient of .80 for a test of creativity would be judged excellent if other tests of the same construct have reliabilities of .60 or less"* (m.s.262). Malah menurut Sidek Mohd Noah (2002, m.s. 63) bahawa indeks kebolehpercayaan merupakan suatu pekali yang menunjukkan ketekalan sesuatu alat ukur atau ujian.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Instrumen kedua ialah borang soal selidik bagi melihat tahap motivasi pelajar selepas selesai pengajaran guru menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik. Instrumen dibina berdasarkan beberapa borang soal selidik yang telah digunakan oleh pengkaji-pengkaji lain sebelum ini. Semasa awal pembinaan instrumen kedua, pengkaji telah berbincang dengan penyelia terlebih dahulu mengenai item-item motivasi. Selepas siap, borang soal selidik ini telah disemak oleh tiga orang guru Bahasa Melayu di sekolah yang sama dan seorang guru dari sekolah yang berbeza. Semakan dibuat bagi memastikan tatabahasa dan item yang dikemukakan menepati maksud kehendak kajian iaitu berkaitan dengan tahap motivasi pelajar selepas pengajaran dibuat menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik. Akhir sekali, borang soal selidik ini juga disemak dan dibincang sekali lagi bersama penyelia. Borang soal selidik mengandungi 30 soalan objektif yang mengandungi unsur-unsur motivasi. Skala (Likert) yang digunakan dalam borang soal selidik yang disediakan ialah:

1 – SANGAT TIDAK SETUJU

2 – TIDAK SETUJU

3 – KURANG SETUJU

4 – SETUJU

5 – SANGAT SETUJU

Masa yang diperuntukkan untuk pelajar menjawab borang soal selidik ini adalah 30 minit. Borang soal selidik bagi tujuan melihat tahap motivasi ini diberi kepada kumpulan rawatan setelah selesai menduduki ujian pos. Tahap motivasi pelajar dinilai mengikut had skor yang ditetapkan berdasarkan jumlah item sebanyak 30 didarab dengan skor tertinggi iaitu 5 dan jumlahnya 150. Kemudian ditambah dengan jumlah item sebanyak 30 didarab dengan skor terendah iaitu 1 dan jumlahnya

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

30. Hasil tambah antara jumlah skor tertinggi dan jumlah skor terendah (150 + 30) ialah 180 kemudian dibahagi dua iaitu 90. Oleh itu, jika min skor sampel melebihi had skor 90 maka ini menunjukkan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik telah memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

3.5 Prosedur Kajian

Prosedur kajian adalah bermula dengan mendapatkan surat kebenaran daripada Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Selepas itu, pengkaji memohon kelulusan daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) bagi menjalankan penyelidikan di salah sebuah sekolah di Daerah Tapah. Dengan kelulusan daripada KPM, pengkaji memohon kebenaran daripada Jabatan Pendidikan Negeri (JPN), Perak. Akhir sekali, pengkaji perlu mendapat kebenaran daripada pengetua sekolah menengah berkenaan untuk menjalankan kajian ini.

Kajian ini mengenai pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan perisian sedia ada di pasaran iaitu perisian *Autograph,* keluaran Eastmond Publishing Ltd, tahun 2000 untuk membantu pengajaran guru dalam topik Graf Fungsi Kuadratik bagi subjek Matematik Tambahan. Pengajaran dan pembelajaran berbantukan komputer ini akan didedahkan kepada kumpulan rawatan manakala kumpulan kawalan pula pengajaran dan pembelajaran diadakan secara konvensional. PBK ini juga turut menggunakan makmal komputer di sekolah berkenaan yang menyediakan kemudahan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

yang diperlukan. Sebanyak dua kali sesi pengajaran yang dilakukan oleh guru bagi mencapai enam objektif dalam hasil pembelajaran topik Graf Fungsi Kuadratik.

Pengajaran terpaksa dilakukan oleh pengkaji sendiri bagi kedua-dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Pengkaji terpaksa berbuat demikian kerana guru di sekolah berkenaan agak sibuk dan juga tidak tahu cara penggunaan perisian *Autograph* dalam pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik. Untuk mengelakkan berlakunya pengajaran dan pembelajaran yang tidak adil bagi kedua-dua kumpulan itu, pengkaji telah menyediakan rancangan mengajar, lembaran-lembaran kerja dan aktiviti-aktiviti pengayaan yang sama. Rancangan mengajar dibuat agar pengajaran kedua-dua pengajaran tidak lari daripada maksud sebenar dan mengurangkan bias (jika ada).

Aktiviti-aktiviti pengajaran untuk kedua-dua kumpulan tidak ada bezanya kerana lembaran-lembaran kerja yang disediakan dapat memberi tumpuan kepada objektif pengajaran yang hendak disampaikan. Kenyataan ini disokong oleh kajian Godwin, Sutherland, & Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menyatakan pengajaran tertumpu pada aktiviti terarah dan tugasan secara individu. Guru perlu menyelaraskan semua tugasan dibuat sepanjang aktiviti kelas. Perbezaan yang nyata di antara pengajaran kedua kumpulan ini ialah penggunaan perisian *Autograph.* Aktiviti-aktiviti pengayaan disediakan untuk tujuan kerja rumah (jika perlu). Prosedur kajian pula terbahagi kepada empat fasa seperti yang ditunjukkan dalam jadual 3.2

Jadual 3.2: Jadual Pelaksanaan Kajian

Fasa	**Pelaksanaan**
	Minggu pertama-tidak ditetapkan
I	Kedua-dua kumpulan akan diberi ujian pra secara serentak

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 3.2 (Sambungan)

Fasa	Pelaksanaan
	Minggu kedua-tidak ditetapkan
II	Pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam kumpulan kawalan untuk tiga kemahiran matematik yang pertama. Pengajaran secara tradisional untuk kumpulan kawalan untuk tiga kemahiran matematik yang sama.
	Minggu ketiga-tidak ditetapkan
III	Pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam kumpulan rawatan untuk tiga kemahiran matematik yang kedua. Pengajaran secara tradisional untuk kumpulan kawalan untuk tiga kemahiran matematik yang sama.
	Minggu keempat-hari pertama
IV	Kedua-dua kumpulan akan diberi ujian pos secara serentak.

Pengkaji telah berbincang dengan penyelia bersama bagi menetapkan kajian ini akan dilakukan sebelum pelajar mempelajari Fungsi Kuadratik iaitu bab tiga. Ini bermakna sampel kajian yang dipilih tidak mempunyai pengetahuan mengenai Graf Fungsi Kuadratik kecuali Fungsi dan Persamaan Kuadratik. Oleh kerana kajian ini dilakukan pada awal tahun, maka pengkaji terpaksa berbincang dengan guru Matematik Tambahan bagi mendapat persetujuan agar guru kedua-dua kelas ini tidak mengajar topik berkenaan. Kumpulan pelajar yang dipilih tidak pernah didedahkan dengan perisian *Autograph* kerana pengajaran berbantukan komputer merupakan satu alat teknologi yang digunakan oleh guru ketika menyampaikan pengajaran. Pelajar hanya diberikan lembaran kerja yang berpandukan pengajaran guru yang menggunakan perisian yang ditayangkan. Guru juga menggunakan papan putih di sebelah skrin jika perlu menerangkan sesuatu yang lain atau diminta oleh pelajar.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.6 Analisis Data

Data yang dipungut melalui ujian pra dan ujian pos, kemudian dianalisis dengan menggunakan bantuan komputer. Perisian komputer yang digunakan dalam kajian ini ialah *Statistical Package for Sosial Sciences (SPSS) version* 11.5. Prosedur berikut akan digunakan bagi menganalisis data untuk menguji hipotesis:

a. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min skor yang signifikan dalam pencapaian ujian pra kumpulan kawalan berbanding pencapaian ujian pra kumpulan rawatan.

b. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min skor yang signifikan dalam pencapaian ujian pra berbanding pencapaian ujian pos di kalangan pelajar kumpulan kawalan.

c. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min skor yang signifikan dalam pencapaian ujian pra berbanding pencapaian ujian pos di kalangan pelajar kumpulan rawatan.

d. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor ujian pencapaian secara keseluruhan antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

e. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor ujian aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom) antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

f. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor ujian aras soalan kefahaman

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

(mengikut Taksonomi Bloom) antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

g. Ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor ujian aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom) antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

h. Ujian-*t* untuk menentukan sama ada pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik graf Fungsi Kuadratik memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

3.7 Ancaman Kesahan Dalaman.

Oleh kerana kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimental kuasi (kumpulan takseimbang) untuk mengkaji keberkesanan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik terhadap pencapaian pelajar maka terdapat beberapa ancaman kesahan dalaman. Antaranya ialah pemilihan pelajar secara yang tidak rawak maka berlakunya ketidakseimbangan dari segi pencapaian, jantina, kaum dan latar belakang. *"This situation is most likely to occur when the researcher cannot assign subjects randomly but use intact groups"* (Ary, Jacobs & Razavieh, 2002 m.s.285).

Walau bagaimanapun, penyelidik cuba sedaya upaya memilih dua kelas yang lebih kurang seimbang dari semua segi dan membuat cabutan undi bagi menentukan kelas untuk kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Menurut Ary, Jacobs & Razavieh, (2002) *"Although subjects cannot be randomly assigned, flip a coin to*

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

determine which of two intact groups will be the experimental and which the control group" (m.s.316). Selain itu, ujian pra turut membantu penyelidik mengenal pasti kedua-dua kumpulan adalah sama dari segi pencapaian matematik. Pendapat ini diutarakan oleh Ary, Jacobs & Razavieh, (2002), *"The pretest enables you to check on the equivalence of the groups on the dependent variable before the experiment begins"*(m.s.317). Adalah lebih baik jika penyelidik dapat menyediakan guru yang sama mengajar dengan kedua-dua kelas yang dipilih. Begitu juga pendapat Ary, Jacobs & Razavieh, (2002), *"Having the same person teach both classes would be recommended"* (m.s.317).

3.8 Latar belakang Autograph

Rekabentuk dan penulisan *Autograph* dihasilkan oleh Mark Hatsell. Hakcipta terpelihara *Autograph* Versi 2.00 @ 2000 adalah keluaran Eastmond Publishing Ltd. Pada mulanya *Autograph* [Acorn] telah diterbitkan dalam bulan September 1993 berdasarkan konsep asal oleh Philip Conzens. Proses mengemaskini *Autograph* berlaku secara berterusan sehingga September 1998. Versi pertama telah ditulis dalam BBC *Basic* di Oundle School, Peterborough (UK). Pada masa itu, penulisan dilakukan di bawah kelolaan dan arahan Douglas Buther dengan bantuan serta sumbangan besar daripada Adrian Peakman dan Alex Stanlope.

Selepas keluaran pertama *Autograph* [Acorn], mula diterbitkan *Autograph* [PC] pada bulan Oktober 2000. Konsep dan spesifikasi matematik dihasilkan oleh Douglas Butler. Secara keseluruhan rekabentuk program ini dan program C++ telah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

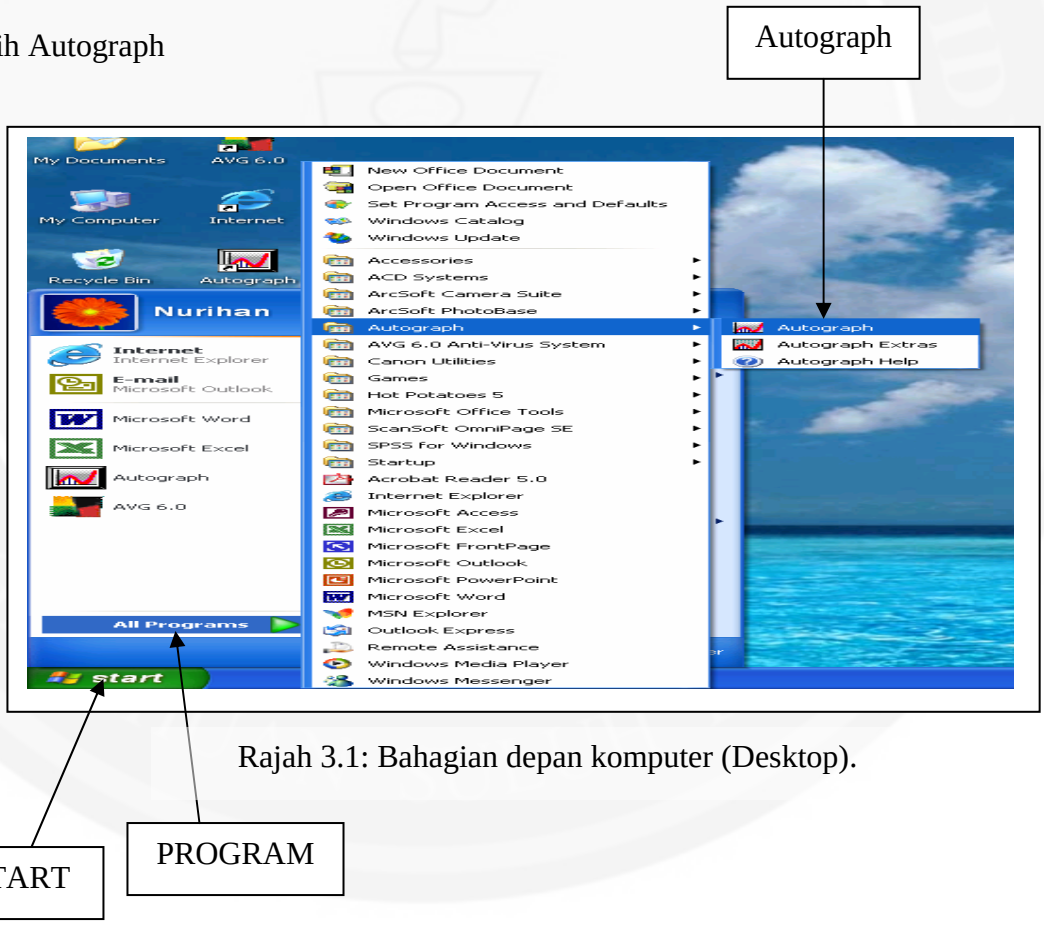
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

direka oleh Mark Hatsell. Manakala *Autograph Extras* telah ditambah oleh Mohan Ganesalingham. Kini perkembangan terbaru *Autograph* ialah keluaran versi 2.10 dengan *Key Stage 3*.

3.9 Cara Menggunakan Perisian *Autograph*

Langkah-langkah untuk menggunakan perisian ini:

- Klik START pada Windows XP (Rujuk Gambarajah 3.1)
- Pilih PROGRAM
- Pilih Autograph

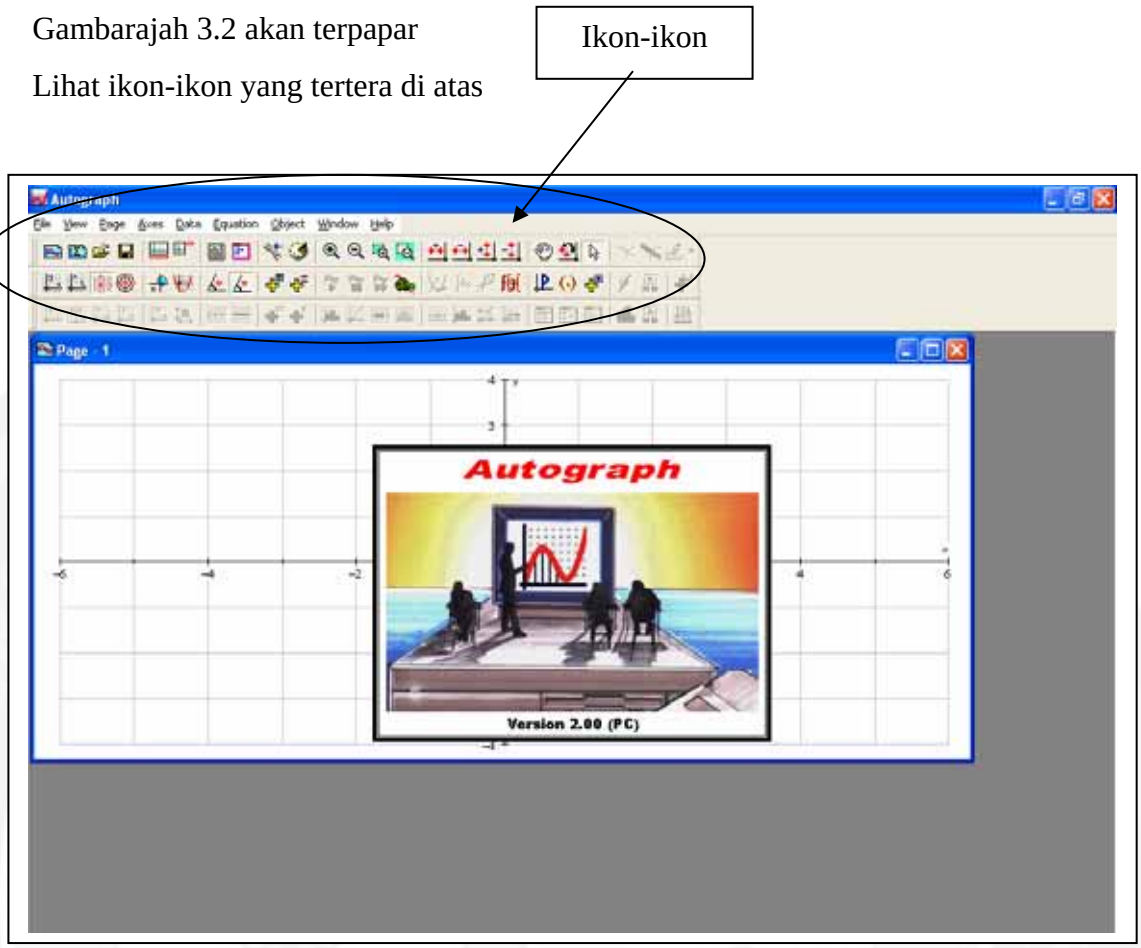


Rajah 3.1: Bahagian depan komputer (Desktop).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

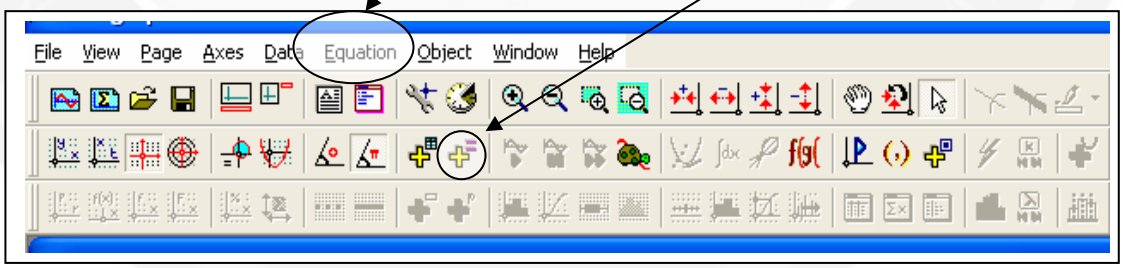
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

- Gambarajah 3.2 akan terpapar
- Lihat ikon-ikon yang tertera di atas



Rajah 3.2: Ikon-ikon Autograph di bahagian atas.

- Daripada *File Menu*, Pilih *Equation* atau klik pada ikon 

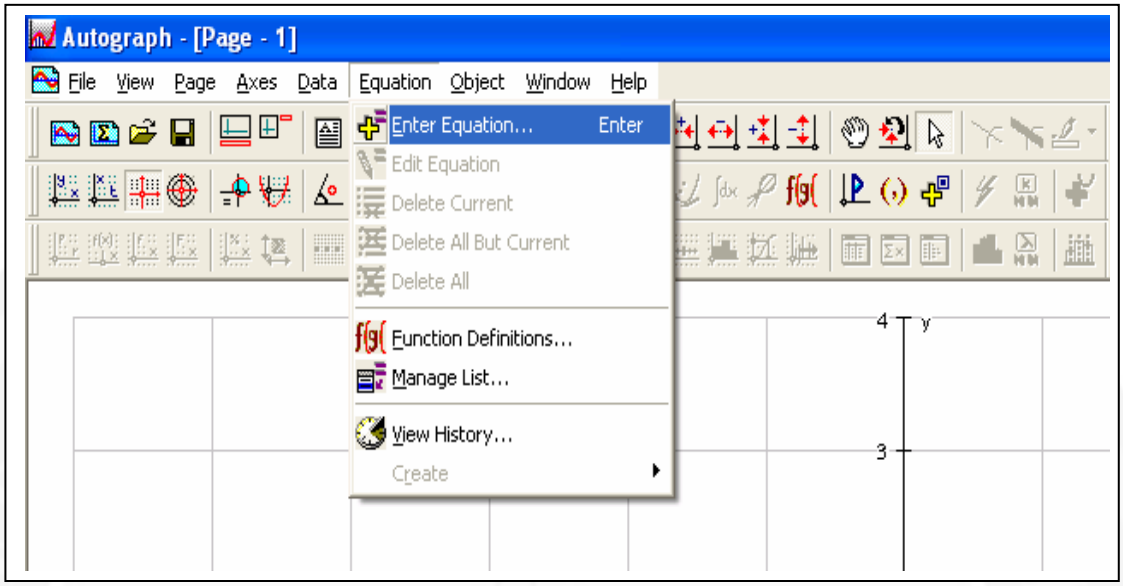


Rajah 3.3: Ikon untuk masukkan persamaan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

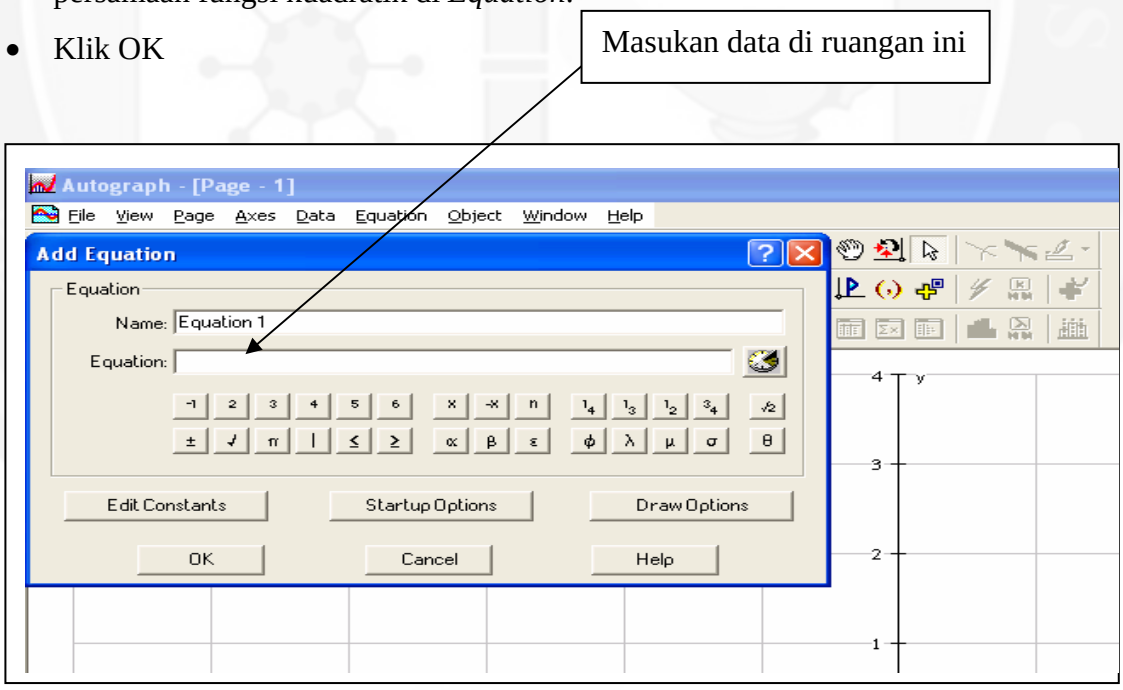
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

- Jika pilih *Equation*, menu seperti gambarajah 3.4 akan terpapar
- Klik Enter Equation… Enter



Rajah 3.4: Persamaan boleh dimasukkan dengan cara ini.

- Gambarajah 3.5 akan terpapar, dengan itu anda boleh memasukkan sebarang persamaan fungsi kuadratik di *Equation*.
- Klik OK



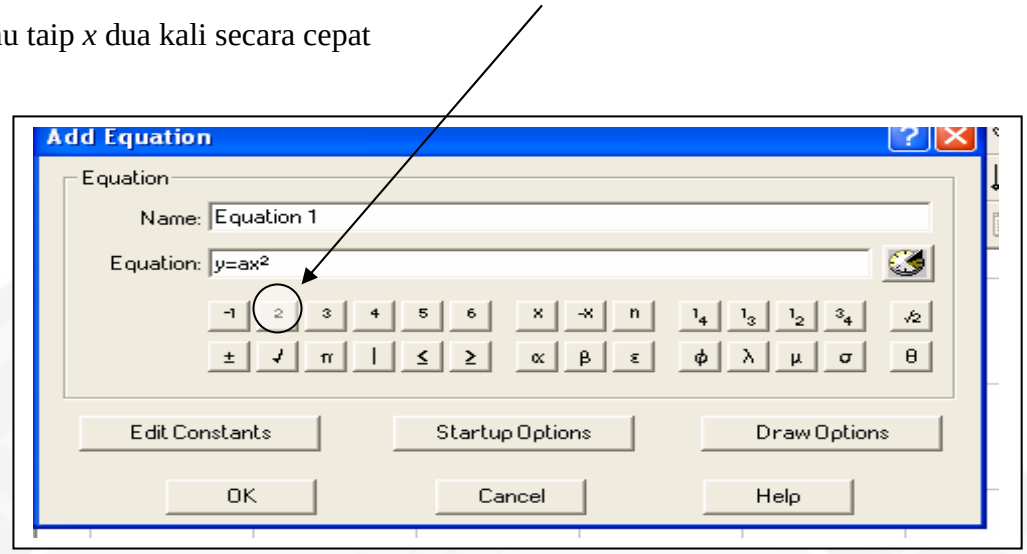
Rajah 3.5: Pengguna boleh masukkan persamaan yang dikehendaki.

- Gunakan papan kekunci semasa menaip persamaan yang diberi

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

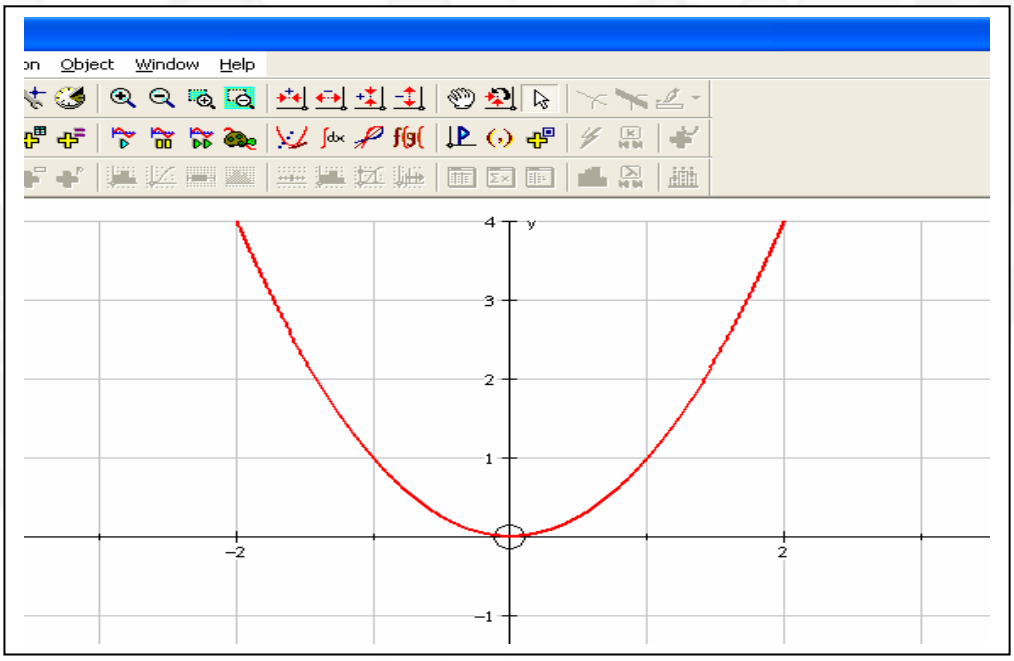
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

- Bagi mendapat *x* kuasa dua, gunakan nombor 2 yang diberi di kotak *Add Equation* atau taip *x* dua kali secara cepat



Rajah 3.6: Kemudahan *x* kuasa dua juga disediakan.

- Gambarajah 3.7 akan terpapar
- Kemudian boleh masukkan persamaan yang lain bagi melihat bentuk graf yang lain
- Ulangi proses yang sama



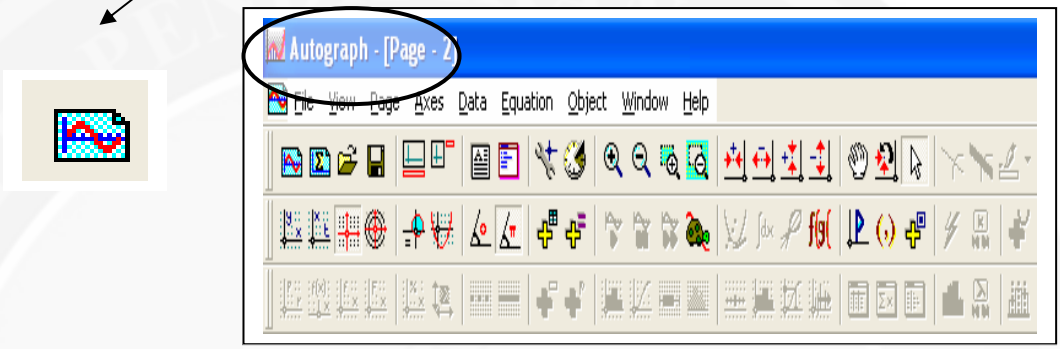
Rajah 3.7: Kelihatan graf $y = x^2$ di skrin.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

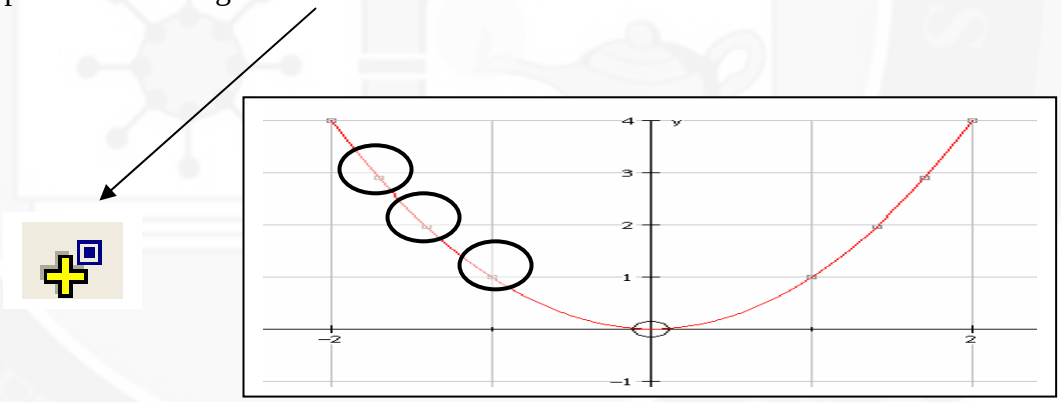
3.10 Contoh-contoh lain paparan *Autograph*

- Jika pelajar ingin meneruskan pembelajaran mengenai graf yang lain, pelajar boleh memilih ikon *New Graph Page* di *File Menu* bagi mendapatkan *new page* .



Rajah 3.8: Menunjukkan mukasurat baru.

- Untuk melihat titik koordinat (x, y) pada graf yang dihasilkan, pelajar diperkenalkan dengan *Cursor Mode* di *File Menu*.



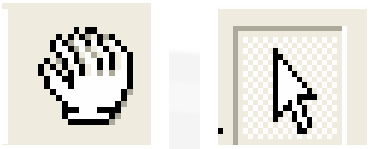
Rajah 3.9: Pelajar boleh melihat titik-titik plot.

- Dua ikon pada gambarajah 3.10 iaitu *Drag* dan *Select Mode* ini amat penting untuk melihat bentuk graf agar lebih jelas. *Drag* berperanan menarik bentuk graf yang tidak kelihatan (sembunyi) dan *Select mode* pula, kursor kembali kepada asal bagi memilih ikon yang lain pula. *Select mode* juga berperanan menghitamkan graf-graf yang tidak dikehendaki kemudian pelajar boleh menghapuskan (*delete*) graf tersebut.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

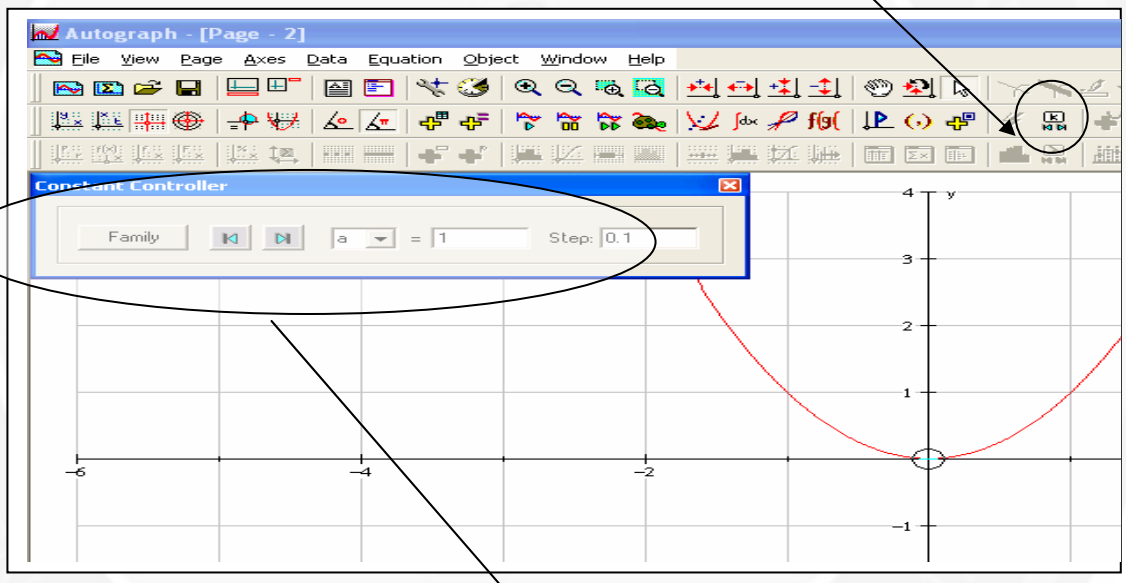
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

- Bagi memudahkan proses penggunaan ikon-ikon ini, guru akan menunjukkan terlebih dahulu di skrin yang disediakan.



Rajah 3.10: Ikon-ikon yang boleh digunakan

- Pilih ikon *Constant Controller*,  di *File menu*
- Double Klik ikon tersebut dan gambarajah 3.11 akan terpapar



Rajah 3.11: Perubahan secara manual boleh ditunjukkan.

- Pergerakan graf dikawal oleh ikon di *Constant Controller*
- Klik kiri atau kanan 
- Nilai pemboleh ubah juga boleh dipilih melalui 
- Pelajar juga boleh menaip terus dalam ruangan yang disediakan. 

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.11 Contoh Soalan Menggunakan Perisian *Autograph*

3.11.1 Latihan 3.5 muka surat 56, buku teks matematik tambahan tingkatan IV

1. Lakarkan graf setiap fungsi kuadratik berikut. Nyatakan titik maksimum atau minimumnya.

   (a) $f(x) = x^2 + 2x - 15$
   (b) $g(x) = 6x^2 + x - 12$
   (c) $h(x) = 3 - 5x - x^2$
   (d) $p(x) = 4x - x^2 - 3$
   (e) $q(x) = 4x^2 - 7x - 1$
   (f) $f(x) = 4x^2 + 12x + 9$

2. Pada paksi yang sama, lakar graf setiap fungsi kuadratik berikut.

   (a) $f(x) = 2x^2$
   (b) $f(x) = 2x^2 + 3$
   (c) $f(x) = 2x^2 - 3$

3. Pada paksi yang sama, lakar graf setiap fungsi kuadratik berikut.

   (a) $g(x) = x^2$
   (b) $g(x) = (x^2 - 3)^2$
   (c) $g(x) = (x^2 + 3)^2$

4. Pada paksi yang sama, lakar graf setiap fungsi kuadratik berikut.

   (a) $h(x) = x^2 - 16$
   (b) $h(x) = 16 - x^2$

PERSOALAN

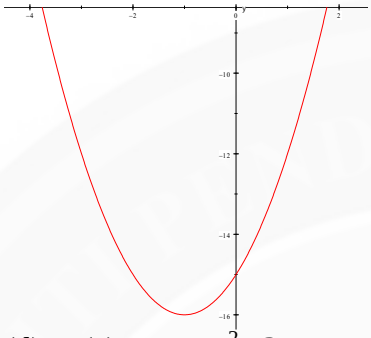
Bincangkan kedudukan graf bagi soalan 2, 3 dan 4

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

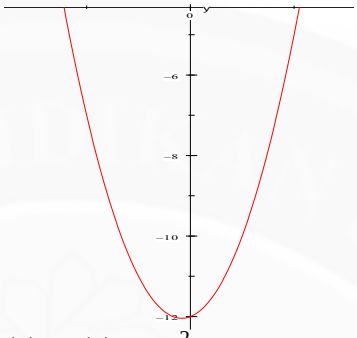
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.11.2 Jawapan dengan menggunakan perisian *Autograph* Latihan 3.5

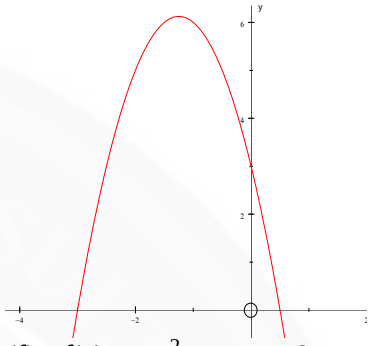
1. (a) $f(x) = x^2 + 2x - 15$,
Titik minimum $(-1, -16)$



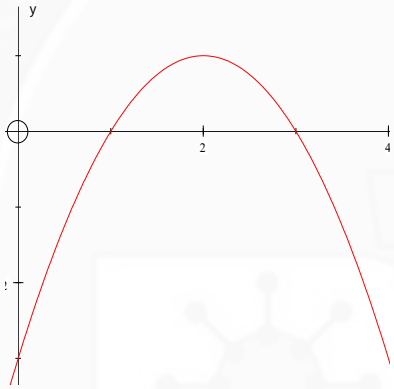
(b) $g(x) = 6x^2 + x - 12$
Titik minimum $(-0.08, -12.04)$



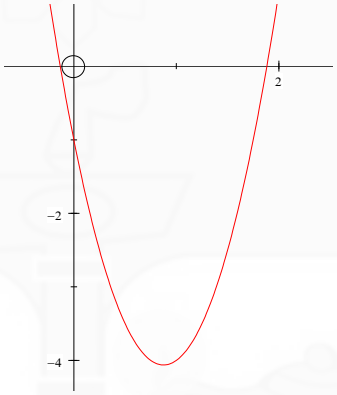
(c) $h(x) = 3 - 5x - x^2$
Titik maksimum $(-1.25, 6.125)$



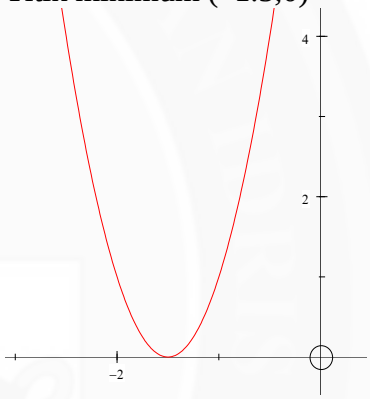
(d) $p(x) = 4x - x^2 - 3$
Titik maksimum $(2, 1)$



(e) $q(x) = 4x^2 - 7x -$
Titik minimum $(0.875, -4.06)$

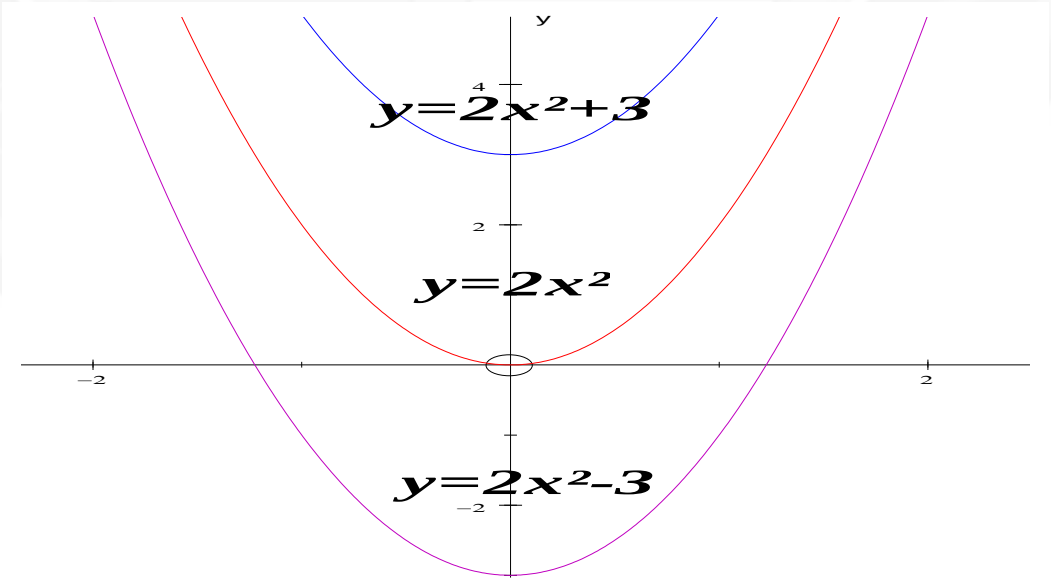


(f) $f(x) = 4x^2 + 12x + 9$
Titik minimum $(-1.5, 0)$



Rajah 3.12: Jawapan bentuk-bentuk graf fungsi.

2.

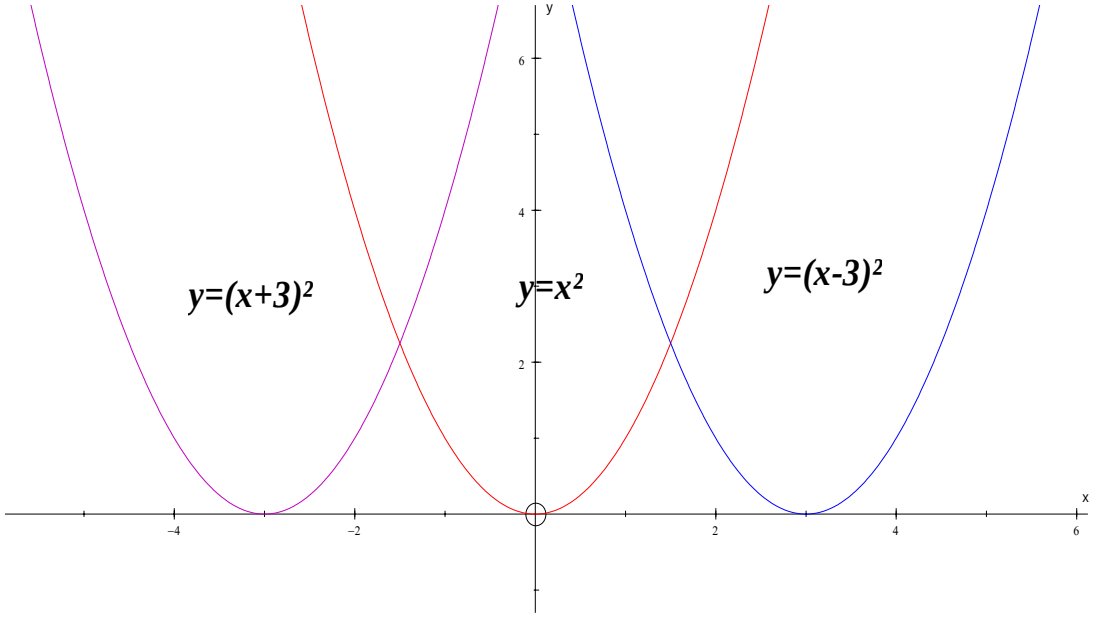


Rajah 3.13: Bentuk graf fungsi apabila nilai pemalar, *c* berubah.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

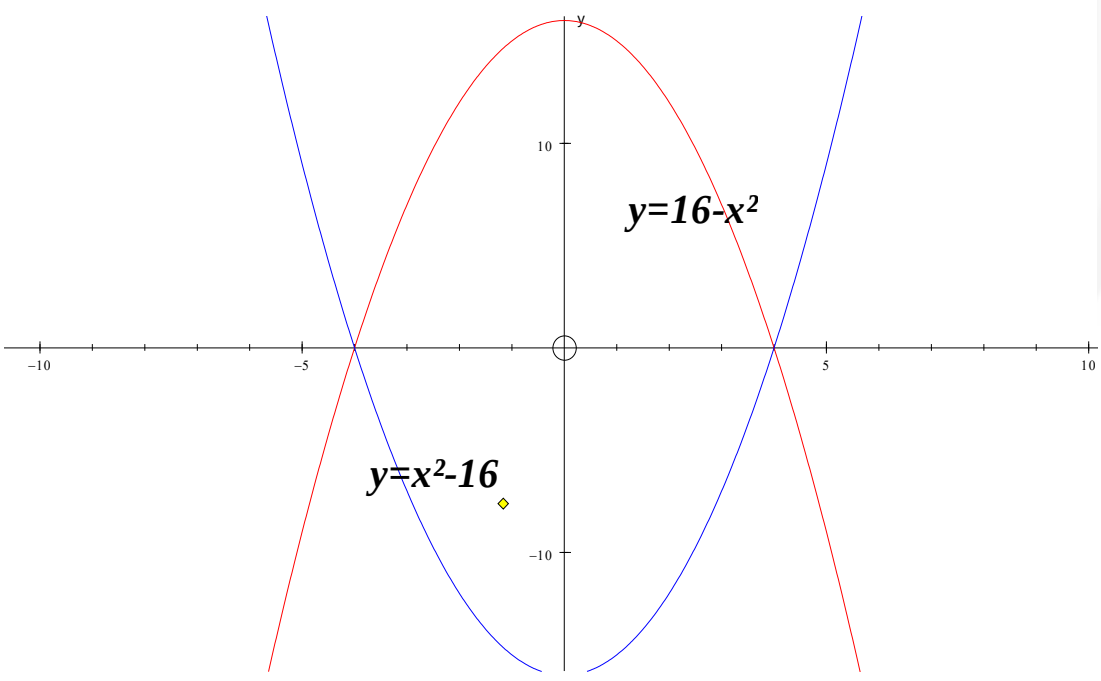
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

3.



Rajah 3.14: Perubahan kedudukan graf mengikut persamaan diberi.

4.



Rajah 3.15: Lengkungan graf berubah apabila nilai *a* berubah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 4

DAPATAN KAJIAN

Bab ini membentangkan hasil dapatan kajian keberkesanan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik ke atas pencapaian pelajar tingkatan Empat Sains. Hasil kajian ini adalah berdasarkan analisis data ujian pra dan ujian pos. Perbandingan peningkatan min skor pencapaian pelajar dalam ujian (pos – pra) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan bagi memperlihatkan keberkesanan pengajaran menggunakan perisian atau sebaliknya.

4.1 Dapatan kajian

Data yang diperolehi dianalisis menggunakan *Microsoft Office Excel* 2003 dan *SPSS* versi 11.5 yang melibatkan penggunaan statistik ujian-*t*. Ujian statistik ini diuji aras

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

signifikan pada $\alpha = 0.05$. Statistik ujian-*t* digunakan untuk mengkaji sama ada terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min skor pencapaian antara pelajar kumpulan kawalan dengan pelajar kumpulan rawatan. Menurut Ary, Jacobs dan Razavieh, (2002):

> *"After exposing the two groups to these treatments, the researchers compare them with respect to the dependent variable(s) to assess the effect of the treatments. A difference observed between the two groups after such treaments may be statistically nonsignificant–that is, easily attributable to chance–and researchers must determine whether this is the case. The index used to find the significance of the difference between the means of the two samples for this purpose is called the* ***t-test for independent sample****"* (m.s.185).

Dalam kajian ini, pengkaji telah menganalisis data dengan menggunakan langkah-langkah seperti berikut:

1. ujian-*t* bagi menentukan sama ada terdapatnya perbezaan min skor antara ujian pra kumpulan kawalan dan ujian pra kumpulan rawatan.

   Hipotesis 1:

   (a) Hipotesis nol adalah tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra kumpulan kawalan dan min skor ujian pra bagi pelajar kumpulan rawatan.

   H_o : $\mu_{\text{pra kawalan}} = \mu_{\text{pra rawatan}}$

   (b) Hipotesis alternatif adalah terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra kumpulan kawalan dan min skor ujian pra bagi pelajar kumpulan rawatan.

   H_A : $\mu_{\text{pra kawalan}} \neq \mu_{\text{pra rawatan}}$

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

2. ujian-*t* bagi menentukan sama ada terdapatnya perbezaan peningkatan min skor antara ujian pra dengan ujian pos dalam kumpulan kawalan.

   Hipotesis 2:

   (a) Hipotesis nol adalah tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min antara min skor ujian pos dengan min skor ujian pra dalam kumpulan kawalan.

   H_o : $\Delta\mu_{kawalan} = \mu_{pos} - \mu_{pra}$

   (b) Hipotesis alternatif adalah terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min antara min skor ujian pos dengan min skor ujian pra dalam kumpulan kawalan.

   H_A : $\Delta\mu_{kawalan} \neq \mu_{pos} - \mu_{pra}$

3. ujian-*t* bagi menentukan sama ada terdapatnya perbezaan peningkatan min skor antara ujian pos dengan ujian pra dalam kumpulan rawatan.

Hipotesis 3:

   (a) Hipotesis nol adalah tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min antara min skor ujian pos dengan min skor ujian pra dalam kumpulan rawatan.

   H_o : $\Delta\mu_{rawatan} = \mu_{pos} - \mu_{pra}$

   (b) Hipotesis alternatif adalah terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min antara min skor ujian pos dengan min skor ujian pra dalam kumpulan rawatan.

   H_A : $\Delta\mu_{rawatan} \neq \mu_{pos} - \mu_{pra}$

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

4. ujian-*t* bagi menentukan sama ada perbezaan bagi beza peningkatan min skor yang mana lebih besar di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

   Hipotesis 4:

   (a) Hipotesis nol adalah tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor pencapaian antara kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan.

   $H_o : \Delta\mu_{rawatan} \leq \Delta\mu_{kawalan}$

   (b) Hipotesis alternatif adalah terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor pencapaian antara kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan.

   $H_A : \Delta\mu_{rawatan} > \Delta\mu_{kawalan}$

5. ujian-*t* bagi menentukan sama ada perbezaan bagi beza peningkatan min skor bagi aras soalan pengetahuan antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

   Hipotesis 5:

   (a) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom).

   $H_o : \Delta\mu_{rawatan\ pengetahuan} \leq \Delta\mu_{kawalan\ pengetahuan}$

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

(b) Terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom).

$H_A : \Delta\mu_{\text{rawatan pengetahuan}} > \Delta\mu_{\text{kawalan pengetahuan}}$

6. ujian-*t* bagi menentukan sama ada perbezaan bagi beza peningkatan min skor ujian aras soalan kefahaman antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

   Hipotesis 6:

   (a) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan kefahaman (mengikut Taksonomi Bloom).

   $H_o : \Delta\mu_{\text{rawatan kefahaman}} \leq \Delta\mu_{\text{kawalan kefahaman}}$

   (b) Terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan kefahaman (mengikut Taksonomi Bloom).

   $H_A : \Delta\mu_{\text{rawatan kefahaman}} > \Delta\mu_{\text{kawalan kefahaman}}$

7. ujian-*t* bagi menentukan sama ada perbezaan bagi beza peningkatan min skor bagi aras soalan aplikasi di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

   Hipotesis 7:

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

(a) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom).

H_o : $\Delta\mu_{\text{rawatan aplikasi}} \leq \Delta\mu_{\text{kawalan aplikasi}}$

(b) Terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom).

H_A : $\Delta\mu_{\text{rawatan aplikasi}} > \Delta\mu_{\text{kawalan aplikasi}}$

8. ujian-*t* bagi menentukan sama ada terdapatnya perbezaan min skor bagi tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

Hipotesis 8:

(a) Hipotesis nol adalah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik tidak memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

H_o : $\mu \leq 90$

(b) Hipotesis alternatif adalah pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik telah memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

H_A : $\mu > 90$

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Pengkaji menguji hipotesis nol pertama, pengkaji menggunakan ujian-*t* dua sampel tidak bersandar kerana pengujian dilakukan untuk ujian pra untuk kedua-dua kumpulan. Manakala hipotesis kedua dan ketiga, pengkaji menggunakan ujian-*t* dua sampel bersandar kerana pengujian ini dilakukan untuk satu kumpulan bagi ujian pra dan ujian pos. Untuk menguji hipotesis nol ketiga hingga keenam pula pengkaji telah menggunakan ujian-*t* dua sampel tak bersandar kerana melibatkan dua kumpulan yang berasingan bagi ujian pra dan ujian pos. Hipotesis nol yang ketujuh telah diuji dengan menggunakan ujian-*t* satu sampel untuk satu kumpulan bagi menentukan tahap motivasi pelajar.

4.2 Data mentah kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan (Data yang diperolehi selepas ujian pra dan ujian pos)

Jadual 4.1

Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan

Subjek	Pra	Pasca
1	40	53
2	60	70
3	43	40
4	57	30
5	37	40
6	53	77
7	40	33
8	40	53
9	60	70
10	43	40
11	57	30
12	37	40
13	53	77
14	40	33
15	47	67

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.1 (Sambungan)

Subjek	Pra	Pos
16	17	50
17	27	57
18	40	70
19	43	67
20	20	63
21	43	70
22	30	73
23	30	40
24	27	70
25	20	63
26	27	70
27	30	37
28	20	70
29	53	73
30	20	47

Jadual 4.2

Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan

Subjek	Pra	Pos
1	40	70
2	27	67
3	27	33
4	33	33
5	30	63
6	43	47
7	40	70
8	37	6
9	27	43
10	57	10
11	27	10
12	37	16
13	53	7
14	33	40
15	47	20
16	17	33
17	27	30
18	40	30
19	43	24
20	20	43

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.2 (Sambungan)

Subjek	Pra	Pos
21	43	27
22	30	43
23	30	10
24	27	43
25	20	43
26	27	43
27	30	7
28	20	50
29	53	20
30	20	27

Dalam kajian ini, pengkaji menganalisis data kepada empat bahagian

1. perbandingan min skor ujian pra antara kumpulan kawalan dan rawatan.
2. perbandingan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pos dan ujian pra dalam kumpulan kawalan disusuli kumpulan rawatan.
3. perbandingan beza peningkatan min skor ujian (pasca – pra) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan:
    i. secara keseluruhan bagi skor pencapaian penuh sebanyak 30 markah kepada 100 peratus.
    ii. aras soalan pengetahuan bagi skor pencapaian penuh sebanyak 30 markah.
    iii. aras soalan kefahaman bagi skor pencapaian penuh sebanyak 30 markah.
    iv. aras soalan aplikasi bagi skor pencapaian penuh sebanyak 30 markah.
4. menentukan sama ada terdapat kesan yang positif bagi tahap motivasi.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

4.3 Perbandingan min skor ujian pra antara kumpulan kawalan dan rawatan.

Untuk menunjukkan kesetaraan dari segi kumpulan iaitu sama ada kumpulan kawalan dan rawatan yang dipilih mempunyai tahap kebolehan yang seimbang maka pengujian hipotesis nol dilakukan.

Jadual 4.3

Data mentah ujian pra kumpulan kawalan
dan kumpulan rawatan

Subjek	kawalan	rawatan
1	40	40
2	60	27
3	43	27
4	57	33
5	37	30
6	53	43
7	40	40
8	40	37
9	47	27
10	37	57
11	53	27
12	27	37
13	63	53
14	43	33
15	53	47
16	43	17
17	50	27
18	33	40
19	30	43
20	27	20
21	30	43
22	37	30
23	43	30
24	20	27
25	23	20
26	17	27
27	43	30
28	27	20
29	37	53
30	40	20
	39.76667	33.5

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

$$\overline{U}_{\text{kawalan}} = \frac{1193}{30} = 39.76667 \qquad \overline{U}_{\text{rawatan}} = \frac{1005}{30} = 33.5$$

Hipotesis nol pertama.

H_o1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min skor ujian pra kumpulan kawalan dan min skor ujian pra bagi pelajar kumpulan rawatan.

Untuk menguji H_o1 di atas, ujian-*t* dua sampel tidak bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti Jadual 4.4

Jadual 4.4

Analisis ujian-*t* ke atas min ujian pra antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

KUMP	*n*	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
Kawalan	30	39.77	11.637	6.27	2.180	58	0.033
Rawatan	30	33.50	10.608				

$p < 0.05$

Analisis ujian-*t* digunakan untuk menunjukkan sama ada terdapat kesetaraan dari segi tahap kebolehan antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keputusan menunjukkan min ujian pra bagi pelajar kumpulan kawalan adalah (M = 39.77, SD = 11.637) manakala kumpulan rawatan (M = 33.50, SD = 10.608). Perbezaan min ujian pra kedua-dua kumpulan ialah 6.27 dan nilai $t = 2.180$. Oleh itu, ujian-*t* pula menunjukkan nilai $t(29) = 2.180$, $p = 0.033 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, didapati bahawa hipotesis nol ditolak. Keputusan ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pra

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Keputusan ini menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan adalah tidak setara atau tidak seimbang dari segi tahap kebolehan. Walau bagaimanapun, pengkaji masih boleh mengambil kira dengan membandingkan nilai sisihan piawai antara kedua-dua kumpulan yang tidak jauh berbeza. Bertepatan dengan pendapat Rohani Ahmad Tarmizi, (tahun tidak dinyatakan, m.s.107) iaitu bandingan menggunakan min-min, pengkaji harus berwaspada. Sekiranya pengkaji memperolehi nilai sisihan piawai = 2.35 (kumpulan I) dan sisihan piawai = 2.89 (kumpulan II) maka skor-skor pencapaian antara dua kumpulan tersebut adalah tidak banyak berbeza. Menurut Weiss (1999, m.s. 307) bahawa "*the smaller the standard deviation of a random variable X, the more likely that an observed value of X will be close to the mean"*. Berdasarkan kedua-dua pendapat ini, pengkaji boleh merumuskan bahawa tahap pencapaian ujian pra kedua-dua pihak bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan masih seimbang dari segi kebolehan.

Walau bagaimanapun, setelah pengkaji berbincang dengan penyelia terdapat cara yang lebih baik untuk membanding keputusan ujian antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dengan cara melihat peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan masing-masing. Menurut Ary, Jacobs dan Razavieh, (2002, m.s.190) *the measure to be analyzed by the dependent t-test is the mean difference between the paired scores*. Kemudian pengkaji membandingkan perbezaan peningkatan min skor pencapaian antara kedua kumpulan. Pengkaji juga berbincang dengan rakan dan pensyarah yang mengajar kajian eksperimental mengenai hal ini. Idea penting di sini ialah pengkaji boleh mengawal data secara statistik dengan menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA).* Pendapat Coakes dan Steed, (2001):

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

> *"Analysis of covariance (ANCOVA) provides us with an elegant means of reducing systematic bias, as well as within-groups error, in the analysis. To determine whether the independent variable is indeed having an effect, the influence of an extraneous variable (covariate) on the dependent variable is statistically controlled during the analysis"* (m.s.135).

Berikutan idea ini, pengkaji menggunakan cara pertama iaitu melihat peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan masing-masing kemudian membandingkan perbezaan peningkatan min skor pencapaian antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Selepas itu, keputusan ujian pos dengan peningkatan min skor pula akan dianalisis menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA).*

4.4 Perbandingan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan kawalan.

Jadual 4.5

Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan

Subjek	Pra	Pos	$\Delta = D$	D^2
1	40	53	13	169
2	60	70	10	100
3	43	40	-3	9
4	57	30	-27	729
5	37	40	3	9
6	53	77	24	576
7	40	33	-7	49
8	40	73	33	1089
9	47	70	23	529
10	37	53	16	256
11	53	63	10	100
12	27	50	23	529
13	63	83	20	400
14	43	63	20	400
15	53	30	-23	529

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.5 (Sambungan)

Subjek	Pra	Pos	$\Delta = D$	D^2
16	43	73	30	900
17	50	57	7	49
18	33	33	0	0
19	30	43	13	169
20	27	30	3	9
21	30	47	17	289
22	37	53	16	256
23	43	43	0	0
24	20	23	3	9
25	23	53	30	900
26	17	33	16	256
27	43	63	20	400
28	27	43	16	256
29	37	53	16	256
30	40	53	13	169
			ΣD=335	ΣD^2=112225

Peningkatan min kawalan, $\overline{D} = \frac{335}{30} = 11.17$

Formula-formula yang terlibat ialah:

Sisihan piawai bagi peningkatan skor $S_D = \sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{N-1}}$

Ujian statistik ujian-*t* dua sampel bersandar ialah:

$$t = \frac{\overline{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D^2)}{N}}{N(N-1)}}}$$

t = nisbah t

$\overline{D}$ = purata peningkatan

ΣD^2 = beza markah dikuasa duakan kemudian ditambah

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

$(\Sigma D)^2$ = peningkatan markah ditambah kemudian dikuasa duakan

N = jumlah pelajar

Untuk menentukan sama ada terdapat perubahan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pasca bagi pelajar kumpulan kawalan maka pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol kedua.

H_o2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan.

Untuk menguji H_o1 di atas, ujian-*t* dua sampel bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti Jadual 4.6

Jadual 4.6

Analisis ujian-*t* ke atas peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan kawalan

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
Ujian pos – pra	30	11.17	13.958	11.17	4.382	29	0.00

$p < 0.05$

Analisis ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perubahan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan kawalan. Keputusan menunjukkan terdapat perubahan bagi peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos kumpulan kawalan sebanyak (M = 11.7, SD

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

= 13.958). Peningkatan min skor antara ujian pra dan ujian pos ialah 11.17 dan nilai *t* = 4.382. Oleh itu, ujian-*t* pula menunjukkan nilai $t(29) = 4.382$, $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, didapati bahawa hipotesis nol berjaya ditolak. Keputusan ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi perubahan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan kawalan iaitu kumpulan pelajar yang tidak didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik.

4.5 Perbandingan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos dalam kumpulan rawatan.

Jadual 4.7

Data mentah ujian pra dan ujian pos kumpulan rawatan

Subjek	Pra	Pos	$\Delta = D$	D^2
1	40	70	30	900
2	27	67	40	1600
3	27	33	6	36
4	33	33	0	0
5	30	63	33	1089
6	43	47	4	16
7	40	70	30	900
8	37	43	6	36
9	27	70	43	1849
10	57	67	10	100
11	27	37	10	100
12	37	53	16	256
13	53	60	7	49
14	33	73	40	1600
15	47	67	20	400

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.7 (Sambungan)

Subjek	Pra	Pos	$\Delta = D$	D^2
16	17	50	33	1089
17	27	57	30	900
18	40	70	30	900
19	43	67	24	576
20	20	63	43	1849
21	43	70	27	729
22	30	73	43	1849
23	30	40	10	100
24	27	70	43	1849
25	20	63	43	1849
26	27	70	43	1849
27	30	37	7	49
28	20	70	50	2500
29	53	73	20	400
30	20	47	27	729
			ΣD=768	ΣD^2=589824

Peningkatan min rawatan, $\overline{D} = \frac{768}{30} = 25.6$

Untuk menentukan sama ada terdapat perubahan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan maka pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol ketiga.

H_o3: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan.

Untuk menguji H_o3 di atas, ujian-*t* dua sampel bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti Jadual 4.8

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.8

Analisis ujian-*t* ke atas peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan.

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
Ujian pos – pra	30	25.60	14.956	25.60	9.375	29	0.00

$p < 0.05$

Analisis ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perubahan peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan min skor ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan. Keputusan menunjukkan berlakunya min peningkatan skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos adalah ($\underline{M}$ = 25.60, $\underline{SD}$ = 14.956). Peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pos ialah 25.60 dan nilai *t* = 9.375. Oleh itu, ujian-*t* menunjukkan nilai $t(29) = 9.375$, $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, juga didapati bahawa hipotesis nol juga berjaya ditolak. Keputusan ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min skor pencapaian antara ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan iaitu kumpulan pelajar yang didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik.

4.6 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan secara keseluruhan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.9

Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.
(skor pencapaian penuh sebanyak 30 kepada 100)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
33	21.83	476.5489	50	24.4	595.36
30	18.83	354.5689	43	17.4	302.76
30	18.83	354.5689	43	17.4	302.76
24	12.83	164.6089	43	17.4	302.76
23	11.83	139.9489	43	17.4	302.76
23	11.83	139.9489	43	17.4	302.76
20	8.83	77.9689	43	17.4	302.76
20	8.83	77.9689	40	14.4	207.36
20	8.83	77.9689	40	14.4	207.36
17	5.83	33.9889	33	7.4	54.76
16	4.83	23.3289	33	7.4	54.76
16	4.83	23.3289	30	4.4	19.36
16	4.83	23.3289	30	4.4	19.36
16	4.83	23.3289	30	4.4	19.36
16	4.83	23.3289	30	4.4	19.36
13	1.83	3.3489	27	1.4	1.96
13	1.83	3.3489	27	1.4	1.96
13	1.83	3.3489	24	-1.6	2.56
10	-1.17	1.3689	20	-5.6	31.36
10	-1.17	1.3689	20	-5.6	31.36
7	-4.17	17.3889	16	-9.6	92.16
3	-8.17	66.7489	10	-15.6	243.36
3	-8.17	66.7489	10	-15.6	243.36
3	-8.17	66.7489	10	-15.6	243.36
0	-11.17	124.7689	7	-18.6	345.96
0	-11.17	124.7689	7	-18.6	345.96
-3	-14.17	200.7889	6	-19.6	384.16
-7	-18.17	330.1489	6	-19.6	384.16
-23	-34.17	1167.589	4	-21.6	466.56
-27	-38.17	1456.949	0	-25.6	655.36
11.17		5650.167	25.6		6487.2

$E_1{}^2 = (\Delta_k - \overline{D_1})^2 = 5650.167$ $\quad$ $E_2{}^2 = (\Delta_r - \overline{D_2})^2 = 6487.2$

$$\frac{\sum D_1}{n_1} = \frac{335}{30} \qquad \frac{\sum D_2}{n_2} = \frac{768}{30}$$

$$\overline{D_1} = 11.17 \qquad \overline{D_2} = 25.6$$

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Δ_k = Δkawalan
Δ_r = Δrawatan
$E_1 = \Delta_k - \overline{D_1}$
$E_2 = \Delta_r - \overline{D_2}$

Formula-formula yang terlibat ialah:

Standard error of the difference between two means, $S_{\overline{D}_1 - \overline{D}_2}$

$$S_{\overline{D}_1 - \overline{D}_2} = \sqrt{\frac{\sum E_1^{\,2} - \sum E_2^{\,2}}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

n_1 = jumlah pelajar kumpulan kawalan

n_2 = jumlah pelajar kumpulan rawatan

$\Sigma E_1^{\,2}$ = jumlah dikuasa duakan sisihan markah-markah kumpulan kawalan

$\Sigma E_2^{\,2}$ = jumlah dikuasa duakan sisihan markah-markah kumpulan rawatan

Ujian statistik ujian-*t* dua sampel bersandar ialah:

$$t = \frac{\overline{D}_1 - \overline{D}_2}{S_{\overline{D}_1 - \overline{D}_2}}$$

t = nisbah t

$\overline{D}_1 - \overline{D}_2$ = beza peningkatan antara dua min

$S_{\overline{D}_1 - \overline{D}_2}$ = *standard error of the difference between two means* (Jangkaan beza antara dua min apabila hipotesis nol adalah benar)

Untuk membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian antara dua kumpulan dalam kajian ini, pengujian hipotesis nol dilakukan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Hipotesis nol keempat.

H_o4: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi beza peningkatan min skor pencapaian antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan.

Untuk menguji H_o4 di atas, ujian-*t* dua sampel tak bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti dalam Jadual 4.10

Jadual 4.10

Analisis ujian-*t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
rawatan	30	25.60	14.956	14.43	3.864	58	0.00
kawalan	30	11.17	13.958				

$p < 0.05$

Jadual 4.11

Analisis ujian *Levene* ke atas kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

	F	*p*
Equal variances assumed	1.215	0.275

Selepas dijalankan ujian-*t*, didapati min dan sisihan piawai ujian pos bagi kumpulan pelajar yang didedahkan dengan kaedah pengajaran yang menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan ($\underline{M}$ = 25.60, $\underline{SD}$ = 14.956) manakala bagi kumpulan yang didedahkan dengan kaedah pengajaran secara konvensional menunjukkan ($\underline{M}$ = 11.17, $\underline{SD}$ = 13.958). Beza min di antara dua kumpulan pelajar ini adalah 14.43 dengan nilai $t = 3.864$. Oleh itu, ujian-*t* menunjukkan nilai $t(58) = 3.864$, $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Ujian *Levene* (Jadual 4.6.3) yang dilakukan menunjukkan bahawa $F_{\text{kiraan}} = 1.215$ di mana tahap signifikannya $p = 0.275 > \alpha = 0.05$. Ini menunjukkan bahawa variasi bagi kedua-dua kumpulan ini adalah seragam. Kedua-dua kumpulan adalah populasi yang sama.

Dari pembuktian statistik di atas, didapati bahawa hipotesis nol ditolak. Maka terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Keputusan ujian ini menunjukkan bahawa pelajar yang didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* memperolehi pencapaian yang lebih baik dalam topik Graf Fungsi Kuadratik berbanding kumpulan pelajar yang didedahkan dengan pengajaran konvensional.

4.7 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan.

Jadual 4.12

Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan. (skor pencapaian penuh sebanyak 30)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
7	3.07	9.40	8	3.13	9.82
7	3.07	9.40	8	3.13	9.82
6	2.07	4.27	7	2.13	4.55
6	2.07	4.27	7	2.13	4.55
6	2.07	4.27	7	2.13	4.55
5	1.07	1.14	7	2.13	4.55
5	1.07	1.14	7	2.13	4.55
5	1.07	1.14	6	1.13	1.28
5	1.07	1.14	5	0.13	0.02
5	1.07	1.14	5	0.13	0.02

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULT SITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIK JNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.12 (Sambungan)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
4	0.07	0.00	5	0.13	0.02
3	-0.93	0.87	4	-0.87	0.75
3	-0.93	0.87	4	-0.87	0.75
3	-0.93	0.87	4	-0.87	0.75
3	-0.93	0.87	3	-1.87	3.48
3	-0.93	0.87	3	-1.87	3.48
2	-1.93	3.74	3	-1.87	3.48
2	-1.93	3.74	3	-1.87	3.48
2	-1.93	3.74	3	-1.87	3.48
2	-1.93	3.74	3	-1.87	3.48
1	-2.93	8.60	2	-2.87	8.22
1	-2.93	8.60	2	-2.87	8.22
3.93			4.87		

Untuk membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan pengetahuan di antara dua kumpulan dalam kajian ini, pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol kelima.

H_o5: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan.

Untuk menguji H_o5 di atas, ujian-*t* dua sampel tak bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti dalam Jadual 4.13

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.13

Analisis ujian-*t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan pengetahuan antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
rawatan	30	4.87	1.697	0.93	2.195	58	0.032
kawalan	30	3.93	1.596				

$p < 0.05$

Analisis ujian *t* sampel tak bersandar digunakan bagi membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan pengetahuan antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan. Keputusan menunjukkan min skor ujian bagi aras pengetahuan kumpulan rawatan (M = 4.87, SD = 1.697) adalah lebih tinggi secara signifikan berbanding dengan min skor ujian bagi aras pengetahuan kumpulan rawatan (M = 3.93, SD = 1.596). Beza peningkatan min skor ujian bagi aras soalan pengetahuan antara kumpulan kawalan dengan kumpulan rawatan ialah 0.93 dengan nilai $t = 2.195$. Oleh itu, ujian *t* sampel tak bersandar menunjukkan nilai $t(58) = 2.195$, $p = 0.032 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, didapati bahawa hipotesis nol berjaya ditolak. Keputusan ini menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor ujian pencapaian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor kumpulan kawalan bagi aras soalan pengetahuan (mengikut Taksonomi Bloom). Kumpulan rawatan merupakan kumpulan pelajar yang didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* manakala kumpulan kawalan yang tidak didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

4.8 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras kefahaman.

Jadual 4.14

Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras kefahaman.
(skor pencapaian penuh sebanyak 30)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
13	4.90	24.01	13	3.20	10.24
12	3.90	15.21	13	3.20	10.24
12	3.90	15.21	13	3.20	10.24
11	2.90	8.41	12	2.20	4.84
11	2.90	8.41	12	2.20	4.84
11	2.90	8.41	12	2.20	4.84
11	2.90	8.41	12	2.20	4.84
10	1.90	3.61	12	2.20	4.84
10	1.90	3.61	12	2.20	4.84
10	1.90	3.61	12	2.20	4.84
10	1.90	3.61	12	2.20	4.84
9	0.90	0.81	12	2.20	4.84
9	0.90	0.81	10	0.20	0.04
9	0.90	0.81	10	0.20	0.04
8	-0.10	0.01	10	0.20	0.04
8	-0.10	0.01	10	0.20	0.04
8	-0.10	0.01	10	0.20	0.04
7	-1.10	1.21	9	-0.80	0.64
7	-1.10	1.21	9	-0.80	0.64
7	-1.10	1.21	9	-0.80	0.64
7	-1.10	1.21	8	-1.80	3.24
6	-2.10	4.41	8	-1.80	3.24
6	-2.10	4.41	8	-1.80	3.24
6	-2.10	4.41	8	-1.80	3.24
5	-3.10	9.61	8	-1.80	3.24
5	-3.10	9.61	7	-2.80	7.84
4	-4.10	16.81	7	-2.80	7.84
4	-4.10	16.81	6	-3.80	14.44
4	-4.10	16.81	6	-3.80	14.44
3	-5.10	26.01	4	-5.80	33.64
8.1			9.8		

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Untuk membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan kefahaman di antara dua kumpulan dalam kajian ini, pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol keenam.

H_o6: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian ujian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan kefahaman.

Untuk menguji H_o6 di atas, ujian *t* sampel tak bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti dalam Jadual 4.15

Jadual 4.15

Analisis ujian *t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan kefahaman antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
rawatan	30	9.80	2.427	1.70	2.195	58	0.014
kawalan	30	8.10	2.746				

$p < 0.05$

Selepas dijalankan ujian *t*, didapati min dan sisihan piawai ujian bagi aras soalan kefahaman kumpulan pelajar yang didedahkan dengan kaedah pengajaran yang menggunakan perisian *Autograph* menunjukkan (M = 9.80, SD = 2.427) manakala min dan sisihan piawai ujian bagi aras soalan kefahaman bagi kumpulan yang didedahkan dengan kaedah pengajaran secara konvensional menunjukkan (M = 8.10, SD = 2.746). Beza peningkatan min di antara dua kumpulan pelajar ini adalah 1.70

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

dengan nilai $t = 2.541$ Oleh itu, ujian t menunjukkan nilai $t(58) = 2.541$, $p = 0.014 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

Dari pembuktian statistik di atas, didapati bahawa hipotesis nol ditolak. Maka terdapat perbezaan yang signifikan bagi peningkatan min antara skor pencapaian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan kefahaman (mengikut Taksonomi Bloom). Keputusan ujian ini menunjukkan bahawa pelajar yang didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* memperolehi pencapaian ujian bagi aras kefahaman yang lebih baik dalam topik Graf Fungsi Kuadratik berbanding kumpulan pelajar yang didedahkan dengan pengajaran tradisional.

4.9 Perbandingan beza peningkatan min skor pencapaian ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras aplikasi.

Jadual 4.16

Beza peningkatan min skor ujian (pos – pra) antara kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan bagi soalan aras aplikasi.
(skor pencapaian penuh sebanyak 30)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
8	4.7	22.09	7	3.47	12.04
7	3.7	13.69	6	2.47	6.10
7	3.7	13.69	6	2.47	6.10
6	2.7	7.29	6	2.47	6.10
4	0.7	0.49	6	2.47	6.10
4	0.7	0.49	5	1.47	2.16
4	0.7	0.49	5	1.47	2.16
4	0.7	0.49	5	1.47	2.16

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Jadual 4.16 (Sambungan)

Δkawalan	$\Delta_k - \overline{D_1}$	$(\Delta_k - \overline{D_1})^2$	Δrawatan	$\Delta_r - \overline{D_2}$	$(\Delta_r - \overline{D_2})^2$
4	0.7	0.49	5	1.47	2.16
4	0.7	0.49	4	0.47	0.22
4	0.7	0.49	4	0.47	0.22
4	0.7	0.49	4	0.47	0.22
3	-0.3	0.09	4	0.47	0.22
3	-0.3	0.09	4	0.47	0.22
3	-0.3	0.09	4	0.47	0.22
3	-0.3	0.09	4	0.47	0.22
3	-0.3	0.09	3	-0.53	0.28
3	-0.3	0.09	3	-0.53	0.28
3	-0.3	0.09	3	-0.53	0.28
3	-0.3	0.09	3	-0.53	0.28
3	-0.3	0.09	2	-1.53	2.34
2	-1.3	1.69	2	-1.53	2.34
2	-1.3	1.69	2	-1.53	2.34
2	-1.3	1.69	2	-1.53	2.34
2	-1.3	1.69	2	-1.53	2.34
1	-2.3	5.29	1	-2.53	6.40
1	-2.3	5.29	1	-2.53	6.40
1	-2.3	5.29	1	-2.53	6.40
1	-2.3	5.29	1	-2.53	6.40
0	-3.3	10.89	1	-2.53	
3.3			3.53		

Untuk membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan aplikasi di antara dua kumpulan dalam kajian ini, pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol ketujuh.

H_o7: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara peningkatan min skor pencapaian kumpulan rawatan dengan peningkatatan min skor pencapaian kumpulan rawatan bagi aras soalan aplikasi.

Untuk menguji H_o7 di atas, ujian *t* sampel tak bersandar telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti dalam Jadual 4.17

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Jadual 4.17

Analisis ujian *t* ke atas beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan aplikasi antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan.

	n	min	sisihan piawai	beza min	*t*	*dk*	*p*
rawatan	30	3.53	1.776	0.23	0.497	58	0.626
kawalan	30	3.30	1.860				

$p < 0.05$

Analisis ujian *t* sampel tak bersandar digunakan bagi membandingkan beza peningkatan min skor pencapaian ujian bagi aras soalan aplikasi antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan. Keputusan menunjukkan skor min ujian bagi aras aplikasi kumpulan kawalan (M = 3.53, SD = 1.776) adalah lebih tinggi secara signifikan berbanding dengan min skor ujian bagi aras aplikas kumpulan rawatan (M = 3.30, SD = 1.860). Beza peningkatan min skor ujian bagi aras soalan aplikasi antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan ialah 0.23 dengan nilai $t = 0.497$. Oleh itu, ujian *t* tak bersandar menunjukkan nilai $t(58) = 0.497$, $p = 0.621 > \alpha = 0.05$ adalah tidak signifikan.

Berdasarkan kenyataan di atas, didapati bahawa hipotesis nol tidak boleh ditolak. Keputusan ini menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara peningkatan min skor pencapaian kumpulan rawatan dengan peningkatan min skor pencapaian kumpulan kawalan bagi aras soalan aplikasi (mengikut Taksonomi Bloom). Kumpulan rawatan yang didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* manakala kumpulan kawalan merupakan kumpulan pelajar yang tidak didedahkan dengan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

4.10 Menentukan sama ada terdapat kesan yang positif bagi tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan

Jadual 4.18

Min skor pencapaian tahap motivasi kumpulan rawatan

Subjek	Markah
1	109
2	114
3	110
4	120
5	105
6	116
7	102
8	114
9	102
10	117
11	116
12	127
13	108
14	125
15	127
16	114
17	128
18	127
19	118
20	119
21	105
22	115
23	118
24	115
25	133
26	122
27	141
28	135
29	116
30	133
	3551

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan min skor bagi tahap motivasi pelajar kumpulan rawatan maka pengujian hipotesis nol dilakukan.

Hipotesis nol kelapan.

H_o8: Pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik tidak memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan.

Untuk menguji H_o8 di atas, ujian-*t* satu sampel telah digunakan dan hasilnya diperolehi seperti Jadual 4.19

Jadual 4.19

Analisis ujian-*t* ke atas min skor bagi tahap motivasi pelajar kumpulan kawalan

	n	min	sisihan piawai	*t*	*dk*	*p*
Motivasi	30	118.37	9.915	65.387	29	0.00

$p < 0.05$

Analisis ujian-*t* digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan bagi tahap motivasi pelajar kumpulan rawatan. Keputusan menunjukkan terdapat perbezaan bagi pelajar kumpulan rawatan apabila didapati min yang diperolehi ialah 118.37 dengan nilai $t = 65.387$ ($\underline{M} = 118.37$, $\underline{SD} = 9.915$) melebihi min had skor yang telah ditetapkan iaitu 90. Oleh itu, ujian-*t* pula menunjukkan nilai $t(29) = 65.387$, $p = 0.00 < \alpha = 0.05$ adalah signifikan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Berdasarkan kenyataan di atas, didapati bahawa hipotesis nol berjaya ditolak. Keputusan ini menunjukkan pengajaran menggunakan *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik telah memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan. Pengkaji mendapati pelajar dalam kumpulan rawatan mempunyai motivasi yang tinggi atau bermotivasi positif ketika guru melaksanakan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik.

4.11 Menganalisis keputusan antara ujian pos dan peningkatan min skor ujian menggunakan *One-way Analysis of Covariance (ANCOVA)*

Analysis of covariance (ANCOVA) merupakan satu teknik statistik yang digunakan untuk mengawal kesan pengganggu (extranenous variable) yang telah diketahui mempunyai kolerasi dengan pemboleh ubah bersandar. Pada awal kajian, terdapat perbezaan min ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Perbezaan ini menyebabkan pengkaji berasa keputusan skor ujian pos ada pengaruh daripada kumpulan. Dengan ini, teknik *ANCOVA* adalah menggerak bahagian setiap skor ujian pos pelajar yang didapati daripada peningkatan skor ujian. Keputusan nilai *F* boleh disemak untuk signifikan statistik. Pemboleh ubah digunakan dalam *ANCOVA* untuk mengubahsuai skor-skor yang dipanggil *covariate* (tidak bersandar).

Teknik ini digunakan apabila pengkaji tidak dapat membuat pertimbangan skor ujian pos setiap pelajar. Sebaliknya, pengkaji menganalisis peningkatan skor ujian (pos – pra) berdasarkan skor ujian pra yang telah diperolehi dan korelasi antara ujian pra dan ujian pos.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Dengan menggerakkan bahagian pemboleh ubah bersandar skor varians secara sistematik agar dapat menghubungkan varians peningkatan skor ujian, supaya hasil kajian dapat dibuktikan. Bahagian varians skor ujian pos adalah bukan sahaja disebabkan oleh yang rawatan yang telah diberi, perbezaan yang nyata ini disebabkan rawatan yang benar-benar baik.

Jadual 4.20

Ujian Di Antara Kesan-kesan Subjek Kumpulan

Source	*Type III Sum of Squares*	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Corrected Model	7355.411[b]	2	3677.705	33.468	.000
Intercept	39094.575	1	39094.575	355.770	.000
PENINGKATAN	5354.994	1	6354.994	57.832	.000
KUMP	61.860	1	61.860	.563	.456
Error	6263.573	57	109.887		
Total	195229.000	60			
Corrected Total	13618.983	59			

Keputusan menunjukkan bahawa kumpulan tidak memberi kesan ($p > .05$) terhadap hasil kajian tetapi mempunyai hubungan signifikan antara ujian pos dan peningkatan skor ujian ($p < .05$). Dengan itu, pengkaji dapat menyatakan apabila data kajian dikawal secara statistik untuk peningkatan skor ujian, kumpulan pelajar sama ada kumpulan kawalan atau kumpulan rawatan tidak mempengaruhi keputusan skor ujian pos bagi tiap-tiap peningkatan skor ujian. Pengkaji boleh mengesahkan bahawa setiap skor ujian pos mempunyai hubungan dengan setiap peningkatan skor ujian (pos – pra).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

BAB 5

PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

Bab ini membincangkan hasil dapatan yang diperoleh daripada hipotesis-hipotesis kajian. Perbincangan ini cuba mengaitkan keputusan yang diperolehi dengan dapatan-dapatan daripada kajian-kajian terdahulu. Penyelidik juga mengemukakan pandangan kritis terhadap keputusan yang diperolehi. Selain itu, kesimpulan kajian dan cadangan-cadangan dikemukakan kepada pihak-pihak tertentu agar dapatan kajian yang diperoleh memberi makna dan manfaat kepada masyarakat secara keseluruhannya.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

5.1 Perbincangan

Pengajaran yang berkesan boleh dilihat melalui objektif pengajaran yang dapat dicapai dan hasilnya pelajar boleh menjawab soalan dengan baik. Dalam pengajaran matematik, elemen yang penting ialah apabila guru dapat menerangkan sesuatu konsep yang jelas dan berkesan. Penerangan konsep yang jelas biasanya melibatkan kemahiran komunikasi guru menyampaikan maklumat yang abstrak kepada yang konkrit. Dapatan Noraini Idris (2003) dalam kajiannya menunjukkan *"… by probing students' conceptual understanding through communication, teachers can visualize a more detailed picture of the effects of graphing calculator- based instruction on students' learning"* (m.s.93). Sudah menjadi tanggungjawab guru untuk memperbaiki penyampaian agar pengajarannya mudah difahami oleh pelajar. Oleh yang demikian, salah satu cara ialah guru menyampaikan pengajaran dengan mengaplikasikan teknologi untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Sehubungan itu, kajian ini adalah melihat keberkesanan pengajaran menggunakan perisian *Autograph* bagi topik Graf Fungsi Kuadratik.

Topik Graf Fungsi Kuadratik banyak melibatkan hubungan antara graf dengan persamaan algebra, punca-punca persamaan, titik maksimum dan minimum serta lain-lain. Perkara-perkara ini memerlukan penerangan konsep yang jelas supaya pelajar sedar bahawa hubungan ini tidak dapat dipisahkan. Misalnya penerangan guru dibantu dengan perisian *Autograph* maka pelajar sepatutnya dapat melihat hubungan di antara persamaan algebra dengan bentuk graf dengan jelas dan mudah. Dapatan Ding Hong Eng, Anis Sabarina dan Suraini Mohamad (2003) menyokong hujah ini melalui keputusan temubual dengan pelajar yang mendapati teknologi *"… helped the students to interpret graphs, to recognize the shape of the graphs, to know positive and*

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

negative gradients and to visualize x and y intercepts"(m.s.31). Selain itu, melalui penggunaan perisian *Autograph* juga pelajar boleh melihat satu proses perubahan graf Fungsi Kuadratik yang berlaku contohnya, bentuk graf sama ada melengkung ke atas atau melengkung ke bawah berdasarkan nilai *a* dalam persamaan algebra.

Peranan nilai *a* atau pekali x^2 yang membawa perubahan bentuk lengkungan graf dapat diperlihatkan kepada pelajar melalui proses animasi perisian ini. Dapatan kajian pengkaji selari dengan dapatan Khairiree (2003, m.s.110) iaitu*"… example activity of the balance approach in using graphing calculator and paper-and-pencil on quadratic function and how the parameter a effects the shape of the graph of the function* $y = ax^2$*"*. Dengan menggunakan perisian *Autograph*, perubahan bentuk graf-graf dalam Fungsi Kuadratik ini boleh diperlihatkan secara visual dengan mudah dan berkesan. Penggunaan perisian sebegini amat membantu pemahaman pelajar. Pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik bukan sahaja diperjelaskan menerusi visual yang dipaparkan oleh perisian *Autograph* malah pelajar sendiri dapat meneroka pembelajaran secara penemuan berbimbing dengan menggunakan lembaran-lembaran yang disediakan.

Kajian pengkaji telah menggunakan cara penemuan berbimbing supaya pelajar lebih memberi tumpuan kepada topik yang disampaikan. Penemuan berbimbing di sini menunjukkan pengajaran dan pembelajaran lebih terarah atau tertumpu kepada objektif pengajaran. Setiap soalan yang dikemukakan dalam *worksheet* yang disediakan dan jawapannya pula diperolehi menerusi perisian aplikasi yang ditunjukkan. Hujah ini telah disokong oleh dapatan Godwin, Sutherland, dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) menyatakan tugasan di atas kertas atau *worksheet* adalah terarah atau tertumpu ke arah menganalisis kesan daripada mengubah sebahagian persamaan kuadratik yang berbentuk umum ke cara

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

penstrukturan. Misalnya kajian ini, bukan sahaja menganalisis kesan pekali x^2 malah kesan pekali *x* dan pemalar, *c* dalam fungsi yang diberi.

Apa yang penting di sini, dapatan telah menunjukkan graf-graf yang digambarkan melalui perisian dan soalan yang didedahkan di dalam lembaran boleh membantu pelajar ketika membuat generalisasi atau rumusan. Dapatan Noraini Idris (2003, m.s. 106) juga menyatakan "*Modeling and carefully posed question can help clarify age-appropriate expectations for student work"*. Manakala Hennesy (2001 dalam kajian Godwin, Sutherland & Beswetherick, tahun tidak dinyatakan) telah membincangkan mengenai peranan teknologi dalam menggalakkan satu pendekatan penjelajahan atau penerokaan (exploratory approach). Beliau juga menyenaraikan beberapa cara, bagaimana kewujudan dan kemunculan graf itu boleh dimudahkan. Ini termasuk mampu untuk menghasilkan gambaran visual mengenai fungsi algebrik, menggalakkan penterjemahan di antara pelbagai gambaran visual, mempercepatkan proses menghasilkan graf dan bekerja serta mengurus jenis-jenis graf.

Dapatan pengkaji juga mendapati min skor pencapaian ujian dalam kumpulan rawatan ialah 25.60 berbanding dengan kumpulan kawalan ialah 11.17. Dapatan ini menunjukkan bahawa perubahan min skor ujian pra dengan min skor ujian pos bagi pelajar kumpulan rawatan adalah lebih baik dan signifikan jika dibandingkan dengan kumpulan kawalan. Hasil dapatan pengkaji menyokong beberapa kajian lepas seperti yang dijalankan oleh O'Callaghan (1998), Stillson dan Alsup (2003) dan Bhasah Abu Bakar dan Rafidah Wahab (2003) yang mendapati pelajar yang didedahkan kepada perisian matematik telah memperoleh keputusan yang lebih baik berbanding pelajar yang tidak didedahkan kepada perisian matematik.

Banyak dapatan kajian telah menunjukkan bahawa pengajaran menggunakan komputer bukan sahaja membantu pelajar mempelajari sesuatu konsep dalam topik

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

matematik tetapi penggunaan teknologi di dalam bilik darjah dapat diperkembangkan lagi. Misalnya dapatan kajian Godwin, Sutherland dan Beswetherick (tahun tidak dinyatakan) memberitahu peranan teknologi baru seperti penggunaan perisian *Omnigraph* yang boleh digunakan dalam latar belakang pendidikan bagi tujuan meningkatkan pembelajaran Persamaan Kuadratik. Kajian lain seperti kajian Marzita Puteh dan Rohaidah Masri (2002, m.s.345) ada menyatakan bahawa penggunaan teknologi telah lama berkembang di negara barat dan banyak kajian menunjukkan kesan yang sangat positif terutamanya di dalam pelajaran matematik.

Secara keseluruhan, hasil keputusan ujian dalam kajian pengkaji ini menunjukkan peningkatan min skor pencapaian ujian pos berbanding ujian pra. Namun demikian, peningkatan dalam kumpulan rawatan adalah tinggi daripada kumpulan kawalan. Perbezaan min di antara dua kumpulan pelajar ini adalah 14.43 dengan nilai t = 3.864 dan ujian-*t* telah menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara peningkatan min skor pencapaian tersebut. Oleh kerana keadaan yang sama telah diberi kepada kedua-dua kumpulan, maka dapat disimpulkan bahawa peningkatan min skor ini adalah disebabkan oleh penggunaan perisian *Autograph*.

Ini menunjukkan penggunaan *Autograph* berkesan terhadap pencapaian pelajar. Dapatan kajian pengkaji selaras dengan dapatan kajian O'Callaghan (1998, m.s.21) telah menunjukkan bahawa pelajar *Computer-Intensive Algebra* (CIA) lebih berjaya secara keseluruhan dalam memahami konsep fungsi dan pencapaian mereka lebih baik di dalam komponen *modeling*, *interpreting* dan *translating* (berpandukan rangka kerja kajian yang disarankan) berbanding pelajar *Traditional Algebra* (TA). Begitu juga kajian sistem pembelajaran interaktif secara *online* atau dikenali sebagai *Assessment and Learning in Knowledge Spaces* (ALEKS) yang mendapati pelajar-

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

pelajar bukan tradisional pada keseluruhannya mendapat pencapaian yang lebih baik berbanding pelajar tradisional (Stillson, & Alsup, 2003, m.s.337).

Kumpulan rawatan telah memperlihatkan kesan daripada penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran atau (PPBK) iaitu berasaskan min skor pencapaian ujian pos yang diperolehi lebih tinggi berbanding ujian pra. Kajian lepas yang dijalankan oleh O'Callaghan (1998) juga telah menunjukkan keberkesanan perisian *Computer-Intensive Algebra* (CIA) terhadap kefahaman pelajar tentang konsep Fungsi dan mendapati peratusan pelajar yang berjaya menamatkan kursus CIA adalah lebih tinggi. Begitu juga kajian yang dilakukan oleh Stillson dan Alsup (2003 m.s. 329) yang turut melihat keberkesanan sistem pembelajaran atau perisian interaktif secara *online* (ALEKS) dalam mempelajari Asas Algebra di universiti. Data jelas menunjukkan bahawa pelajar-pelajar yang meluangkan masa dengan ALEKS dapat memperkayakan pemahaman mereka tentang algebra dan lulus kursus.

Keputusan analisis ujian-*t* menunjukkan min ujian kumpulan rawatan ialah 4.87 dan sisihan piawai ialah 1.697 manakala min ujian kumpulan kawalan 3.93 dan sisihan piawai ialah 1.596. Peningkatan skor pencapaian ujian pelajar kumpulan rawatan bagi aras soalan pengetahuan adalah lebih tinggi secara signifikan jika dibandingkan dengan pelajar kumpulan kawalan. Bukti kajian menunjukkan perisian *Autograph* telah membantu pelajar meningkatkan pengetahuan pelajar dalam topik ini berdasarkan min skor pencapaian dalam kumpulan rawatan. Menurut Bloom (dalam Lee Shok Mee dan Mok Soon Sang, 1989) aras kemahiran pengetahuan mengikut Taksonomi Bloom ialah peringkat menguji kebolehan pelajar mengingat kembali fakta asas, istilah, erti, istilah, prinsip, hukum, definisi yang telah dipelajari. Peringkat ini merupakan salah satu aspek yang penting dalam pengajaran, jika guru dapat

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

mengetahui setakat mana pengetahuan pelajar setelah mempelajari konsep dalam sesuatu topik maka lebih mudah guru menyampaikan isi pelajaran seterusnya.

Tambahan pula, kajian ini dibuat dalam topik Graf Fungsi Kuadratik dengan itu pelajar sepatutnya mempunyai pengetahuan dalam topik Persamaan Kuadratik dan Graf Kuadratik. Ini kerana Persamaan Kuadratik merupakan bab kedua dalam buku teks Matematik Tambahan sebelum Fungsi Kuadratik. Justeru pelajar perlu mempunyai pengetahuan yang mantap agar dapat membantu menghubungkait antara kemahiran yang lepas dengan kemahiran yang baru. Pengetahuan yang mantap apabila pelajar mempunyai kefahaman secara mendalam sesuatu konsep yang telah dipelajari dengan konsep yang baru dipelajari. Dapatan ini telah disokong oleh dapatan Khairiree dalam kajiannya *"Dispelling the Myths on Using Graphing Calculator and Examination"* (2003), yang memberitahu bahawa teknologi *"… can help students study and learn algebra concepts with greater in-depth understanding"* (m.s.115). Berdasarkan kajian pengkaji, didapati bahawa perisian *Autograph* merupakan salah satu alat teknologi yang boleh memperlihatkan bentuk-bentuk Graf Fungsi Kuadratik secara visual dengan mudah dan senang difahami. Selain itu, pelajar juga dapat melihat hubungan pekali dan pemalar persamaan bagi menentukan perubahan bentuk dan kedudukan Graf Fungsi Kuadratik.

Dapatan seterusnya, keputusan kajian pengkaji mendapati bahawa peningkatan min skor pencapaian ujian pelajar-pelajar bagi aras soalan kefahaman mempunyai perbezaan yang signifikan di antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan. Pembuktian statistik kajian didapati pelajar kumpulan rawatan memperoleh min 9.80 dan sisihan piawai 2.427 manakala min kumpulan kawalan 8.10 dan sisihan piawai 2.746. Pendek kata, pelajar kumpulan rawatan mempunyai prestasi yang lebih baik dalam menjawab soalan-soalan aras kefahaman berbanding kumpulan kawalan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Kesimpulan ini dibuat berdasarkan kepada pembinaan soalan-soalan kefahaman (Jadual Penentuan Ujian) yang hampir kepada lima puluh peratus daripada keseluruhan ujian topik Graf Fungsi Kuadratik.

Oleh itu, hasil kajian pengkaji juga selaras dengan hasil kajian oleh O'Callaghan (1998) yang mendapati keputusannya menunjukkan bahawa pelajar-pelajar *Computer-Intensive Algebra* (CIA) telah mencapai kefahaman fungsi dengan lebih baik dan begitu juga dalam komponen model, pentafsiran dan terjemahan (berpandukan rangka kerja kajian yang disarankan). Keadaan ini juga disokong oleh dapatan Noraini Idris, Tay Bee Lian, Ding Hong Eng, Goh Lee Siew, Anis Sabarina dan Nilawati Mahfud (2003, m.s. 16) dalam kajian *"A Graphing Calculator- Based Instruction and Its Impact on The Teaching and Learning of Mathematics"* yang menunjukkan penggunaan teknologi *"… it had helped them to grasp and understand mathematics concepts better"*. Dapatan kajian lain juga mengenai teknologi ialah*"… students are able to have a better understanding of the various concept required in the topic and improve"* (Ding Hong Eng, Anis Sabarina & Suraini Mohamad, 2003, m.s.31).

Selain itu, kajian oleh Godwin, Sutherland dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) telah menunjukkan subjek kajian yang terlibat dalam eksperimen berjaya mengutarakan pendapat-pendapat positif dan pemahamamnya dapat dilihat semasa persembahan dalam temuramah pos-inisiatif. Sebaliknya kajian projek penyelidikan Batanero, Estepa, dan Godina (tahun tidak dinyatakan) telah memaparkan kesan-kesan pengajaran berasaskan komputer terhadap kefahaman pelajar mengenai statistik. Hasilnya pengkaji telah mengenal pasti beberapa ketidakfahaman mengenai statistik dan pelbagai kefahaman yang berbeza mengenai perkaitan statistik sama ada pelajar melakukan demostrasi atau menunjukkannya di dalam proses pembelajaran. Dengan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

demikian, dapatan kedua-dua kajian ini membuktikan bahawa kefahaman merupakan salah satu proses yang diambilkira dalam menentukan proses pembelajaran yang berkesan.

Akhirnya keputusan kajian pengkaji telah menunjukkan peningkatan skor pencapaian ujian bagi aras soalan aplikasi tidak mempunyai perbezaan yang signifikan di antara kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan. Min bagi kumpulan rawatan ialah 3.53 dan sisihan piawai ialah 1.776 manakala min bagi kumpulan kawalan ialah 3.30 dan sisihan piawai ialah 1.860. Perbezaan min pula sebanyak 0.23 adalah terlalu kecil dan menyebabkan keputusan ini tidak signifikan. Keadaan ini juga mungkin di sebabkan kerana pengajaran hanya dua sesi sahaja tidak mencukupi. *Worksheet* berbentuk aplikasi juga tidak disediakan kerana kajian ini lebih kepada peringkat pengetahuan dan kefahaman. Soalan aplikasi diwujudkan untuk melihat sejauhmana pelajar boleh menggunakan rumus dalam menyelesaikan masalah.

Dapatan kajian oleh Godwin, Sutherland dan Beswetherick, (tahun tidak dinyatakan) mendapati adalah sukar untuk menghasilkan satu eksperimen yang bermakna. Malah terdapat banyak bahayanya apabila menggunakan program komputer misalnya, wujudnya pernyataan-pernyataan yang dibuat secara rawak atau sembarangan tanpa adanya kesedaran tentang apa yang sebenarnya sedang dilakukan. Dapatan pengkaji menunjukkan betapa pentingnya seseorang guru itu memberi tumpuan dalam menyediakan rancangan pengajaran dan lembaran yang bersesuaian dengan aktiviti pengajaran yang berbantukan komputer agar dapat mencapai objektif yang dikehendaki.

Kajian Batanero, Estepa, dan Godina (tahun tidak dinyatakan) juga memberitahu adalah perlu mengambil kira pengaruh guru dalam konteks pembelajaran pelajar. Hasil kajian ini juga membuktikan tidak cukup hanya dengan

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

menyelesaikan masalah sebenar bagi data analisis menggunakan perisian Statistik. Malah kajian ini memberitahu setiap elemen dalam pembelajaran perlu dikaitkan dalam situasi masalah yang cukup lengkap agar dapat membantu pelajar meningkatkan sesuatu konsep untuk menyelesaikan masalah statistik. Keadaan ini telah disedari oleh pengkaji bahawa kajian ini sepatutnya dilanjutkan kepada aras aplikasi supaya pelajar boleh mengaplikasikan dalam konteks penyelesaian masalah. Berdasarkan kajian lain, misalnya kemahiran membina graf perlu dikuasai oleh pelajar tetapi dalam hal ini sepatutnya tumpuan diberi kepada melihat perkaitan antara dua pemboleh ubah. Tugas membina graf-graf ini mungkin memesongkan tumpuan pelajar daripada perkara yang lebih penting (Pusat Perkembangan Kurikulum, Julai 2001).

Sehubungan itu, jika kajian ini ingin melihat kemampuan pelajar dalam menyelesaikan masalah maka tumpuan haruslah diberikan kepada elemen atau domain yang menjurus kepada aras aplikasi. Sememangnya boleh dilakukan untuk sesi pengajaran akan datang setelah pelajar benar-benar menguasai aras pengetahuan dan kefahaman konsep dalam topik ini.

Disamping itu, dapatan pengkaji juga telah menunjukkan pengajaran menggunakan *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik telah memberi kesan yang positif kepada tahap motivasi pelajar dalam kumpulan rawatan. Dapatan yang sama diperoleh oleh kajian Noraini Idris (2003) mengenai *"Usage of Graphing Calculator"* telah menunjukkan *"majority of the students are motivated to achieve learning goals that they consider relevents to their needs. Students usually aim to achieve goals that they perceive as interesting"* (m.s.104) Manakala kajian lain dalam *"The Effect of a Graphing-Approach Intermediate Algebra Curriculum ..."* telah menyatakan *"that students in the experimental class had slightly more positive*

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

attitudes than their counterparts in the control class had about mathematics and their mathematical abilities" (Hollar dan Norwood, 1999, m.s.221).

Apabila pelajar bermotivasi positif, mereka mempunyai keyakinan yang tinggi dan minat bertambah dalam melakukan sesuatu termasuklah kemahiran berkomunikasi walaupun dalam subjek yang sukar seperti matematik dan sains. Kenyataan ini menyokong dapatan Khairiree (2003) dalam kajian "*Dispelling the Myths on Using Graphing Calculator and Examination"* mendapati *"Students had more confident in doing mathematics. In addition, students' interest in mathematics and mathematics communication skill increased"* (m.s.115).

Pelajar dalam kumpulan rawatan bukan sahaja bermotivasi positif tetapi mempunyai sifat-sifat positif terhadap subjek matematik. Dapatan Noraini Idris, Tay Bee Lian, Ding Hong Eng, Goh Lee Siew, Anis Sabarina dan Nilawati Mahfud (2003, m.s. 16) telah menunjukkan teknologi *"… had helped to improve their attitudes towards learning mathematics, and this heightened interest for the subject had probably motivated them to learn better"*. Dapatan lain menunjukkan *"the use of graphing calculator enhancing students' motivation in learning mathematics and they had positivie attitude toward mathematics* (Khairiree, Vui, Alindada & Norjoharuddeen, 2003 dalam Khairiree, 2003, m.s.115).

Kajian lain mengenai teknologi juga menyatakan "*Student motivation naturally has to do with students' desire to participate in the learning process"* (Noraini Idris, 2003, m.s.98). Banyak aspek positif yang terjalin bila pelajar sering menggunakan komputer untuk pembelajaran. Mereka dijangka akan menjadi pelajar yang lebih bertanggung jawab, berdisiplin dan menghargai masa. Sehubungan itu banyak kajian melaporkan bahawa pelajar-pelajar yang berjaya adalah pelajar-pelajar

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

yang aktif serta melibatkan diri dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Dewer & Tammy, 1996 dalam Abdul Jasheer Abdullah & Merza Abbas, 2004, m.s.31).

5.2 Kesimpulan

Bukti kajian telah menunjukkan keberkesanan penggunaan perisian *Autograph* dalam pengajaran topik Graf Fungsi Kuadratik. Apa yang penting di sini adalah peranan guru dalam memperbaiki pengajaran agar perubahan ini dapat membantu proses pembelajaran pelajar. Guru perlu sedar pengajaran berbantukan komputer (PBK) merupakan idea yang baik dalam merealisasikan dunia teknologi pendidikan pada alaf ini. Penggunaan perisian *Autograph* juga dapat membantu pelajar memahami konsep yang abstrak seperti melihat perubahan-perubahan bentuk graf akibat peranan pekali dan pemalar dalam persamaan-persamaan yang diberi. Selain daripada melihat perhubungan antara perubahan pekali dan pemalar, jawapan yang dicari juga boleh dibuktikan melalui perisian ini. Pembelajaran secara penemuan berbimbing juga boleh dilaksanakan dengan persediaan lembaran yang mengandungi ruang untuk jawapan dan soalan-soalan untuk pelajar berfikir. Gabungan di antara pengajaran guru menggunakan teknologi komputer sudah tentu menghasilkan pelajar yang mempunyai pengetahuan dan kefahaman yang mantap dalam topik ini. Ringkasnya, kesimpulan yang didapati hasil kajian Graf Fungsi Kuadratik menerusi objektif pengajaran:

a. Hubungan bentuk parabola dengan fungsi $f(x)$, kuasa $x = 2$.
b. Hubungan bentuk parabola dengan paksi simetri. (sentiasa memotong dua bahagian yang sama besar).

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

c. Hubungan bentuk parabola ke bawah/ke atas dengan perubahan nilai *a* (negatif/positif).

d. Hubungan pekali dan pemalar, *a*, *b*, *c* dengan bukaan dan perubahan kedudukan graf (merujuk kepada persamaan algebra yang diberi).

e. Hubungan rumus $b^2 - 4ac$ dengan jenis-jenis punca.

f. Hubungan nilai *x*, rumus $-\frac{b}{2a}$ dengan nilai persamaan paksi simetri.

g. Hubungan nilai *y* dengan nilai maksimum atau minimum.

h. Hubungan bilangan titik persilangan dengan bilangan punca kuadratik.

Kesimpulan kajian Graf Fungsi Kuadratik yang lebih jelas boleh dilihat melalui carta aliran pada lampiran E muka surat 144.

5.3 Cadangan

Secara keseluruhan kajian ini telah menghasilkan maklumat-maklumat penting mengenai peranan penggunaan perisian *Autograph* dalam topik Graf Fungsi Kuadratik. Memandangkan Kementerian Pendidikan sedang melaksanakan konsep pengajaran Sekolah Bestari di sekolah-sekolah di negara ini bagi mata pelajaran sains dan matematik maka dicadangkan penggunaan perisian *Autograph* dijadikan salah satu alat perisian yang boleh digunakan untuk sesi pengajaran. Walau bagaimanapun perisian lain yang sama peranannya dalam topik graf juga boleh digunakan. Guru perlu meluangkan masa ke makmal komputer supaya dapat melaksanakan sebaik mungkin pengajaran menggunakan bahan teknologi yang bersesuaian supaya pelajar

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

boleh memperolehi manafaatnya. Kajian telah mendapati bahawa pelajar "*need help from teachers in order to share mathematical ideas with one another in way that are clear enough for other students to understand"* (Noraini Idris, 2003, m.s. 106).

Oleh kerana kajian ini melibatkan hanya 30 orang pelajar dalam kumpulan eksperimen di sebuah sekolah di Daerah Tapah maka agak sukar untuk digeneralisasikan kepada pihak umum. Kajian ini patut diulang dengan populasi yang melibatkan banyak sekolah dari bandar dan luar bandar dengan populasi sampel yang lebih besar. Dicadangkan agar pihak kementerian boleh meluaskan lagi skop kajian supaya dapat dimanfaatkan kepada semua sekolah.

Walaupun terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh pihak pengkaji misalnya penggunaan makmal yang agak terhad, masa kurang mencukupi, persediaan lembaran yang teliti dan lain-lain maka ini tidak boleh dijadikan sebagai kekangan bagi pihak guru mahupun sekolah untuk tidak melakukannya. Kerjasama guru dan pelajar amat penting ketika melaksanakan projek penyelidikan ini kerana terdapat pelajar yang tidak menghadirkan diri di makmal menyebabkan pelajar masih tidak faham mengenai topik ini. Dicadangkan kerja projek untuk para pelajar seperti menyediakan folio mengenai bentuk-bentuk graf berdasar hubungan jenis-jenis punca dan persamaan-persamaan diberi dengan menggunakan apa juga perisian matematik. Walaupun nampak mudah, tetapi masih ramai pelajar tidak sedar hubungan graf dengan fungsi, $f(x)$ yang diberi.

Pihak kementerian pendidikan pula, terutamanya Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) boleh juga menggubal sukatan baru untuk melibatkan penggunaan perisian *Autograph* sebagai salah satu alat bantuan pengajaran Matematik Tambahan IV. Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) juga boleh menyediakan kursus-kursus yang sesuai kepada guru-guru di negeri masing-masing bagi menghasilkan lembaran atau

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

modul yang bersesuaian dengan menggunakan perisian *Autograph* ini. Lembaran atau modul yang bersesuaian dengan topik matematik yang dihasilkan nanti lebih memudahkan para guru dan pelajar memberi tumpuan kepada objektif pengajaran dan pembelajaran yang hendak disampaikan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

RUJUKAN

Autograph. Reference Manual. UK: Eastmond Publishing Ltd.

Abu Bakar Nordin & Ikhsan Othman (2003). *Falsafah Pendidikan dan Kurikulum*. Tanjong Malim: Quantum Books.

Abu Bakar Mat Tai (1997). Komputer dalam pengajaran pembelajaran Sains dan Matematik. *JUWADI, 6* (1), 15-34

Abdul Jasheer Abdullah & Merza Abbas (2004). Kesan pembelajaran koperatif terhadap prestasi dalam mata pelajaran matematik berbantukan koswer multimedia Kementerian Pendidikan Malaysia di kalangan pelajar-pelajar tingkatan 2. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-17* (m.s.31-40). Pulau Pinang: Persatuan Teknologi Pendidikan

Abd. Rahman Daud (1999). *Teknologi Pendidikan. Konsep, Peranan & Perkembangan.* Selangor: Edusystem

Alessi, S.M. & Trollip R.S. (1991). *Computer Based Instruction. Methods and Development.* (2nd.Ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Ary, D., Jacobs, L. & Razavieh, A. (2002). *Introduction to Research in Education.* USA: Wadsworth/Thomson Learning.

Autograph Version 2.0 for PC. Diperolehi Mei 8, 2004 daripada http://www.autograph-maths.com. 31-32

Batanero, C., Estepa, A. & Godino, J. (tahun tidak dinyatakan). *Evolution of Students' Understanding of Statistical Association in a Computer-Based Teaching Environment.* Diperolehi Mac 3, 2001 daripada http://www.statistic.com.au

Baharuddin Hussin (2005). Kesediaan guru menggunakan komputer dalam pengajaran & pembelajaran di sekolah menengah Daerah Pasir Putih. Dalam *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Guru Peringkat Kebangsaan.* (m.s.19). Sabah

Bhasah Abu Bakar & Rafidah Wahab. (2003). Keberkesanan penggunaan perisian The Geometer's Sketchpad (GSP) dalam pengajaran Matematik. *Kertas Kerja yang dibentangkan dalam Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-16* (m.s.1-11). Melaka: Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia

Bilings, E.M.H. & Lakatos, T. (2003). Lisa lemonade stand: exploring algebra ideas. *Mathematics Teaching in the Middle School, 8*(9), 456-460.

Breidenbach, D., Dubinsky, E., Hawks, J. & Nichols, D. (1992). Development of the process conception of function. *Educational Studies in Mathemaitcs, 23,* 247 – 285.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Coakes, S., & Steed, L. (2001). *SPSS Analysis without Auguish Version 10.0 for Windows.* Australia: John Wiley & Sons Australia.

Ding Hong Eng, Anis Sabarina & Suriani Mohamad (2003). Action research on teaching and learning using graphing calculators. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.27-31). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

DeMarois, P. & Tall, D. (1996). Facets and layers of function concept. Dalam *Proceedings of Twentieth International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 2.* (m.s.297-304). Valencia, Spain: PME.

Ee Ah Meng (1994). *Psikologi dalam Bilik Darjah.* KL: Fajar Bakti Sdn. Bhd

Ellington, A.J. (2003). A Meta-Analysis of the Effects of Calculators on Students' Achievement and Attitude Levels in Precollege Mathematics Classes. *Mathematics Education, 34*(5), 433-463

Faridah Jonid, Haliza Hamzah, Rashida Awang & Sharidah A. Rashid. (2001). *Matematik Tambahan Tingkatan 4 Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah.* Kuala Lumpur: Cerdik Publications Sdn Bhd.

Ferrini-Mundy, J. & Lauten, M. (1993). Teaching and learning calculus. Dalam P.S. Wilson (Ed.) *Research ideas for the classroom: High School Mathematics,* (m.s.155-176). New York: Macmillan.

French, D. (2002). *Teaching and Learning Algebra.* London: Continuum.

Gleason, G.T. (1981). Microcomputer in Education. *The State of Art Education Technology*. *23*(2), 300-302

Godwin, S., Sutherland, R. & Beswetherick, R. (tahun tidak dinyatakan). *A case study into the use of dynamic Graphical Software for The Learning of the Properties of Quadratic Functions.* Diperolehi Disember 8, 2001 daripada http://www.quadraticfunctions.com.au

Heng Ah Bee & Norhisaham Had (2002). Memperbaiki kemahiran menyelesaikan persamaan linear satu anu di kalangan pelajar tingkatan 4. Dalam *Prosiding Kebangsaan Pendidikan Matematik 2002* (m.s. 95-102). Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Hollar, J.C. & Norwood, K. (1999). The effects of a graphing-approach intermediate algebraic curriculum on students' understanding of function. *Mathematics Education*, 30(2), 220-226.

Ismail Abdullah & Rafee, S.S. (2002). Designing mathematical teaching aids using computers and proposing a multimedia pacakage: "Review of algebra". Dalam *Prosiding Kebangsaan Pendidikan Matematik 2002* (m.s. 113-125). Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Kementerian Pendidikan Malaysia. (1997). Sekolah Bestari Di Malaysia: Suatu Lonjakan Saujana. *Kertas Kerja yang dibentangkan dalam Seminar Sekolah.* Kuala Lumpur: KPM

Kementerian Pendidikan Malaysia (1997). *Sukatan Pelajaran Kursus Dalam Perkhidmatan 14 minggu Latihan Guru Bestari*. Kuala Lumpur: Bahagian Pendidikan Guru.

Kementerian Pendidikan Malaysia (1998). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik KBSM. Sekolah Bestari.* Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2003). *Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan Tingkatan IV KBSM.* Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2001). *Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) dalam Pengajaran dan Pembelajaran.* Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.

Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. Dalam Grous, D.A (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the national council of teachers of mathematics* (m.s. 390-419). New York: Macmillan.

Khairiree, K. (2003). Dispellling the Myths on using graphing calculator and examination. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.109-118). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Kor Liew Kee & Lim Chap Sam (2003). Learning Statistics with graphics calculator: a case study. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.18-25). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Lee Shok Mee & Mok Soon Sang (1989). *Pengujian dan Penilaian.* Selangor: Kumpulan Budiman.

Llinares, S. (2000). Secondary school mathematics tearcher's professional knowledge: a case from the teaching of the concept of function. *Teachers and Teaching, 6*(1), 41-60.

Marzita Puteh (2002). *Factors associated with mathematics anxiety*. Tanjong Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Marzita Puteh & Rohaidah Masri (2002). Geometer Sketchpad: Penggunaannya di dalam Pembelajaran Matematik Tambahan. Dalam *Prosiding Seminar Isu-Isu Pendidikan Negara,* (m.s. 345-351)

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI P

Mathematically Appropriate Uses of Technology (2002). *On-Math Winter*. *1*(2), Diperolehi Ogos 6, 2004 daripada http://www.teem.org.uk/visitor/col/full_eval?element_id=1625&content_id=1873.

Mevarech, Z.R. & Kramarsky, B. (1997). From verbal description to graphic representations: Stability and change in students' alternative conceptions. *Educational Studies in Mathematics, 32*, 229-263.

Mohd Jasmy Abd Rahman, Mohd Arif Ismail & Norsiati Razali (2003). Tahap kesediaan penggunaan perisian kursus di kalangan guru sains dan matematik. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-16* (m.s.372-380). Melaka: Persatuan Teknologi Pendidikan.

Mohd Jasmy Abdul Rahman, Mohd Arif Ismail, Shahidah Ibrahim & Rosnaini Mahmud (2001). Penilaian teknologi instruksional terhadap perisian multimedia bagi mata pelajaran biologi tingkatan 4 menggunakan program Makromedia Flash 5.0. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi pendidikan ke-14* (m.s.343-362). Kelang: Persatuan Teknologi Pendidikan.

Mohd Salleh Tahar, Noraiani Kaprawi, Jailani Md Junos, Wahid Razzaly, Ilyas Hashim, Abdul Mutalin Leman dan Rosni Ahmad (2004). Penghasilan kit sumber penyaman udara (SYS.TPU.1) dalam pengajaran dan pembelajaran pendidikan kejuruteraan di KUiTTHO. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-17* (m.s.141-159). Pulau Pinang: Persatuan Teknologi Pendidikan.

Muhd Khariltiov Zainuddin (2003). Penggunaan kalkulator grafik di sekolah-sekolah di Malaysia: Penerokaan dan cabaran. Khairiree, Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.1-17). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Modi Lakulu (2005). E-Pembelajaran berasaskan sumber terbuka (Open Source): Kajian kes di UPSI. Dalam *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Guru Peringkat Kebangsaan.* (m.s.34). Sabah

Noraini Idris (2003). Communication in Mathematics: Usage of graphing calculator Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.91- 106). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Noraini Idris, Tay Bee Lian, Ding Hong Eng, Goh Lee Siew, Anis Sabarina, et al. (2003). *A Graphing* Calculator – Based Instruction and Its Impact on the Teaching and Learning of Mathematics. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.1-17). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Norizan Ahmad (2003). Kemahiran dan penggunaan komputer dalam pengajaran Sains di sekolah menengah: Lebih banyak soalan daripada jawapan. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-16* (m.s.128-135). Melaka: Persatuan Teknologi Pendidikan.

O'Callaghan, B.R (1998). Computer–Intensive Algebra and Students Conceptual Knowledge of Functions. *Mathematics Education. 29*(1), 21-40.

Omar Ibrahim (1998). Beberapa Isu Pendidikan Sains dalam Pembangunan Sumber Manusia. Dalam *Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Negara Abad ke 21*. (m.s.197-207). Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Pusat Perkembangan Kurikulum (2001). *ICT dalam Pendidikan,* Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.

Ramlah Jantan & Mahani Razali (2002). *Psikologi Pendidikan.* Pendekatan Kontempori. Kuala Lumpur: McGraw-Hill

Rohani Ahmad Tarmizi (Tahun tidak dinyatakan). *Statistik untuk Penyelidikan Sains Sosial.* (Tidak diterbitkan).

Rohini, S. (2003).Usage of ICT in Mathematics and Science education. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.56-57). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Salwa Abu Bakar & Zaleha Ismail. (2002). Diagnostik dan Pemulihan Pembelajaran Pecahan Melalui Perisian Multimedia Interaktif. Dalam *Persidangan Kebangsaan Pendidikan Matematik,* (m.s. 325-330). Tanjong Malim:UPSI

Schwartz, B.B. & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: Brakes or levers in the learning of function concept? The role of computer tools. *Mathematics Education, 30* (4), 362 – 389.

Sidek Mohd Noah (2002). *Reka bentuk Penyelidikan. Falsafah, Teori dan Praktis.* Serdang: Universiti Putra Malaysia.

Stillson, H. & Alsup, J. (2003). Smart ALEKS… or not? Teaching basic algebra using online interactive learning. *Mathematics and Computer Education: Academic Research Library, 37*(3), 329-340. Diperolehi November 14, 2001 daripada http://www.algebra.com.au

Shuda Boonyan (2003). An action research project for developing reform and re-structuring education for talented and gifted child in mathematic in high school level. Dalam *Proceeding of 1st National Conference on Graphing Calculators.* (m.s.1-17). Petaling Jaya: Hotel Singgahsana. 11th – 12th July 2003

Tan Choon Keung (2000). Keberkesanan kaedah arahan berbantukan komputer (CAI) di kalangan pelajar-pelajar tingkatan empat di Malaysia. *Akademik Maktab Perguruan Ilmu Khas Kuala Lumpur*. XVIII, 44-59

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

Tan Li Lan. (1999). *Nota Komprehensif SPM Matematik Tambahan Tingkatan 4 & 5.* Petaling Jaya: Preston Corporation Sdn Bhd.

Tan Kah Kheng. (2003). *Penggunaan Koswer Multimedia Visualisasi 3-D dalam Matematik KBSR.* Diperolehi Ogos 19, 2003 daripada http://www.geocities.com/penyelidikanm4p/tkk-koswer.htm

Tg. Zawawi Tengku Zainal. (2002). *Peranan Komputer dalam Pendidikan Matematik.* Diperolehi Mei 8, 2004 daripada http://members.tripod.com/~MUJAHID/komputer.html

T. Subahan Mohd Meerah & Abd Rashid Johar (1998). Pendidikan Sains dan Teknologi: Isu, cabaran dan globalisasi. Dalam *Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Negara Abad ke 21.* (m.s.190-196). Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Van Dyke, F. & Craine, T.V. (1997). Equivalent representations in the learning of algebra. *Mathematics Teacher*, 90(8), 616-619.

Wagner, S. & Parker, S. (1993). Advancing algebra. Dalam P.S. Wilson (Ed.). *Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics* (m.s.119-139). New York: Macmillan.

Weiss, N. (1999). *Introductory Statistics – Fifth Editions*. USA: Addison Wesley Longman.

What do the reviewers think?. Diperolehi Mei 8, 2004 daripada http://www.autograph-math.com.

Yasmin Hussain & Khadijah Amat (2005). Penggunaan komputer dalam proses pengajaran guru-guru bermasalah pembelajaran di Melaka: Satu tinjauan. Dalam *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Guru Peringkat Kebangsaan.* (m.s.31). Sabah

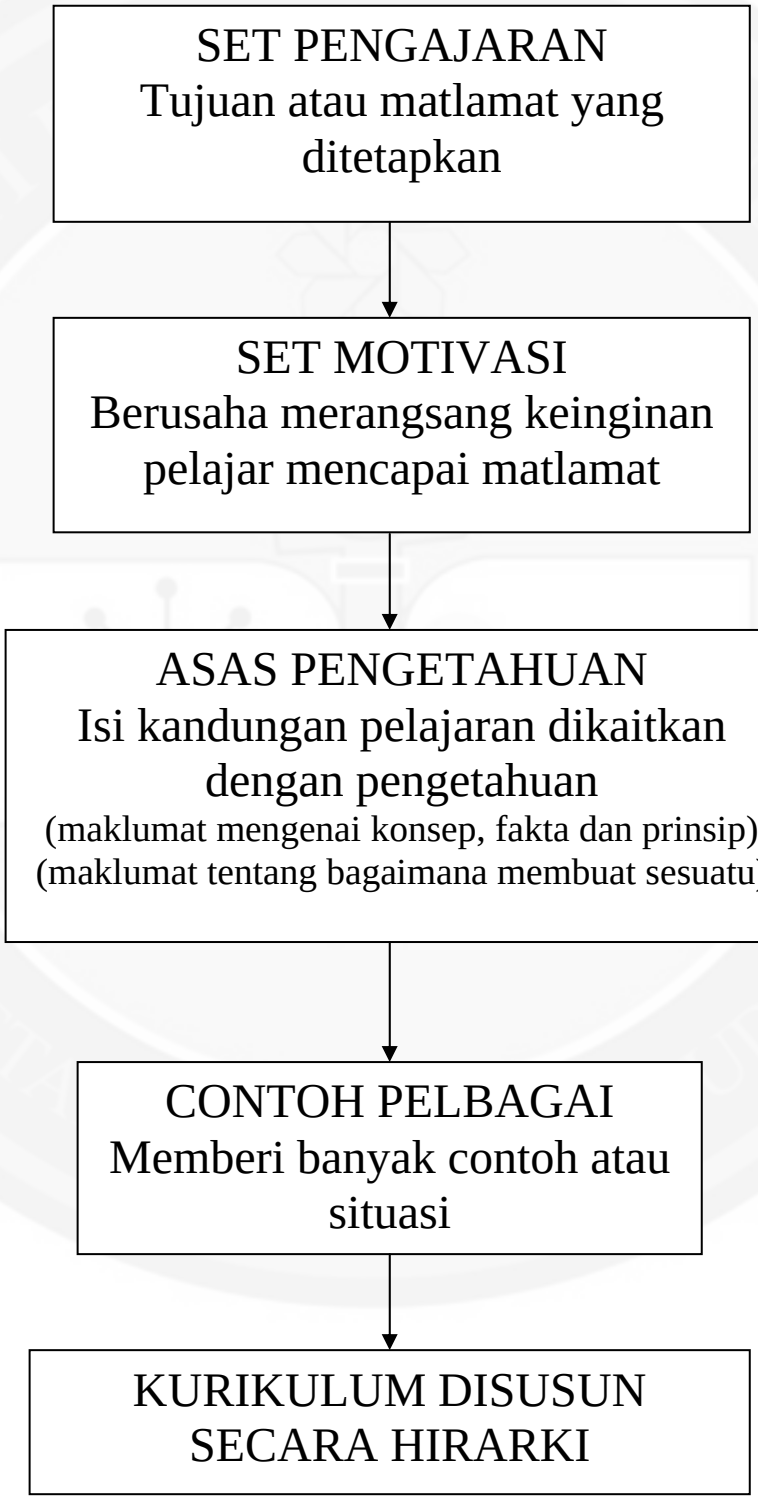
Yusuf Hashim (1998). *Teknologi Pengajaran*. Selangor: Fajar Bakti.

Zaidatun Tasir & Yap Sao Weng (2000). Reka bentuk perisian multimedia berasaskan teori pembelajaran, pendapat tenaga pengajar dan pelajar serta prinsip reka bentuk. Dalam *Prosiding Konvensyen Teknologi Pendidikan ke-13* (m.s.17-32). Ipoh: Persatuan Teknologi Pendidikan.

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

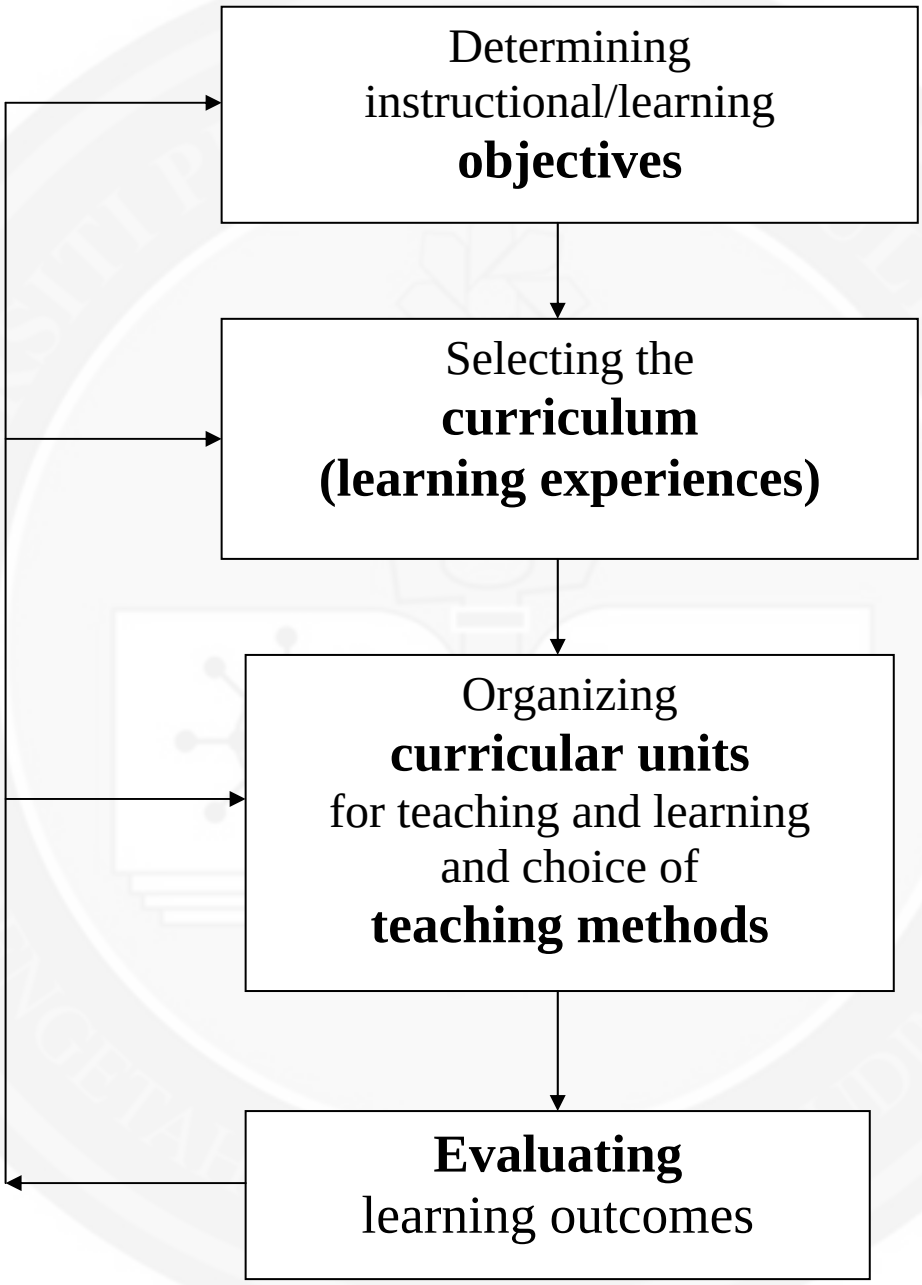
PEMBELAJARAN PENEMUAN MEMPUNYAI LIMA CIRI OLEH JEROME S. BRUNNER



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN

UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDID
N IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI F

MODEL KURIKULUM DAN PENGAJARAN TYLER



UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKA
DRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS UNIVERSITI PEN