

**KESALAHFAHAMAN PELAJAR TINGKATAN EMPAT
DALAM MENYELESAIKAN PERSAMAAN
KUADRATIK**

MOHAMAD ARIFF BIN ABD RAHMAN

**FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2007

**KESALAHFAHAMAN PELAJAR TINGKATAN EMPAT DALAM
MENYELESAIKAN PERSAMAAN
KUADRATIK**

MOHAMAD ARIFF BIN ABD RAHMAN

**LAPORAN PENULISAN ILMIAH DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (MATEMATIK)**

**FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2007

PENGAKUAN

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

20 Oktober 2007

MOHAMAD ARIFF ABD RAHMAN
M20052000321

DECLARATION

I hereby declare that the writing in this thesis is my own except for quotations and summaries of other authors' work which have been duly acknowledged.

20 Oktober 2007

MOHAMAD ARIFF ABD RAHMAN
M20052000321

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, dipanjatkan kesyukuran ke hadrat Ilahi kerana dengan izin serta limpahan kurniaNya, maka dapatlah saya menyiapkan kajian ini. Setinggi penghargaan dan terima kasih khusus kepada Dr Lim Chong Hin selaku penyelia yang tidak pernah keberatan menghulurkan bimbingan, tunjuk ajar dan nasihat sejak awal hinggalah selesai kajian ini. Saya amat menghargai kesudian beliau meluangkan masa dan menghulurkan bimbingan sepanjang kajian ini dijalankan.

Saya juga ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih kepada pengetua, guru-guru dan pelajar-pelajar yang terlibat dalam kajian ini. Kerjasama yang diberikan telah membantu kelancaran kajian ini. Tidak ketinggalan juga, jutaan terima kasih kepada pelajar-pelajar yang ditemu bual kerana kesudian dan komitmen mereka memberi kerjasama sepanjang kajian ini dijalankan.

Tidak lupa juga kepada isteri tercinta, Nor Faizah Mohammad dan anak-anak tersayang, Nadiah, Faris, Fadhil dan Fatimah kerana memberikan sokongan moral yang tidak terhingga kepada saya dalam menyiapkan kajian ini. Akhir sekali penghargaan ini juga ditujukan kepada rakan-rakan sekuliah dan mereka yang terlibat secara langsung atau tidak dalam menjayakan kajian ini. Terima kasih

Sekian, wassalam.

ABSTRAK

Kajian kualitatif ini dijalankan untuk mengetahui kefahaman pelajar Tingkatan Empat tentang konsep persamaan kuadratik, mengenal pasti kesilapan-kesilapan yang dilakukan semasa menyelesaikan persamaan kuadratik dan juga mengenal pasti punca-punca berlakunya kesalahfahaman pelajar dalam penyelesaian persamaan kuadratik. Seramai 10 orang pelajar telah dipilih sebagai partisipan kajian melalui kaedah persampelan *purposive*. Data bagi kajian ini merangkumi maklumat lisan dan bukan lisan yang dikumpul melalui teknik temu bual dan soalan ujian. Data yang dipungut telah dianalisis melalui proses pentranskripsian. Hasil dapatan kajian menunjukkan bahawa pelajar mempunyai kefahaman yang berbeza tentang konsep persamaan kuadratik. Dapatan kajian mendapati pelajar melakukan tujuh jenis kesilapan semasa menyelesaikan persamaan kuadratik, iaitu mengandaikan hanya terdapat satu jawapan sahaja, mencipta peraturan sendiri, pemfaktoran, pemansuhan tidak sah, tidak menulis persamaan dalam bentuk lazim, tidak menyamakan pemfaktoran dengan '0' dan operasi asas algebra. Hasil kajian juga mendapati antara punca-punca berlakunya kesalahfahaman pelajar dalam penyelesaian persamaan kuadratik ialah tidak memahami konsep persamaan kuadratik, tidak memahami pengajaran guru, membina peraturan sendiri dan penguasaan konsep asas algebra yang lemah.

ABSTRACT

This qualitative study was carried out to explore the understanding of Form Four students about the concept of quadratic equations, to identify the errors made by students when solving quadratic equations and also to identify the reasons why the misconceptions about quadratic equations occurred among students. Ten students were selected through purposive sampling. Data of this study consisted of verbal information and non-verbal information which was collected through interviews and test-questions. The data was analyzed through transcription. The findings of the study showed that students have their own understanding about the concept of quadratic equations. The findings also suggested that students committed seven types of errors when they were solving quadratic equations, i.e. assuming there is only one answer, creating own rules, factorization, invalid cancellation, not writing the equation in the standard form, not putting factorization equals to '0' and basic algebraic operation. The study also suggests that the misconceptions in quadratic equations occur because of a few reasons, i.e. do not fully understand the concept of quadratic equations, do not understand the lesson taught in the classroom, create their own rules and poor understanding of basic algebraic concepts.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
DECLARATION	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
BAB 1 : PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Penyataan Masalah	5
1.3 Tujuan Kajian	8
1.4 Soalan Kajian	8
1.5 Kesignifikanan Kajian	9
1.6 Batasan Kajian	10
BAB 2 : TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Penyelesaian persamaan kuadratik	11

2.2	Kesalahfahaman pelajar dalam persamaan kuadratik	22
2.2.1	Kesalahfahaman pelajar dalam persamaan kuadratik berbentuk $x^2 = K, (K > 0)$	23
2.2.2	Kesalahfahaman pelajar dalam persamaan kuadratik berbentuk $ax^2 + bx + c = 0$	24
2.3	Rumusan	29

BAB 3 : METODOLOGI KAJIAN

3.1	Reka Bentuk Kajian	30
3.2	Sampel Kajian	32
3.3	Instrumen Kajian	34
3.3.1	Soalan ujian	34
3.3.2	Penyelidik	35
3.3.3	Kesahan dan kebolehpercayaan	36
3.4	Prosedur Kajian	42
3.4.1	Mendapat kebenaran daripada pihak terlibat	42
3.4.2	Pengumpulan data	42
3.4.3	Pertimbangan etika	46
3.5	Analisis data	47

BAB 4 : DAPATAN KAJIAN

4.1	Subjek pertama - Liyana	51
4.1.1	Rumusan kefahaman Liyana	62
4.2	Subjek kedua - Nazriah	65
4.2.1	Rumusan kefahaman Nazriah	73
4.3	Subjek ketiga - Sairus	77
4.3.1	Rumusan kefahaman Sairus	84
4.4	Subjek keempat - Iqbal	86
4.4.1	Rumusan kefahaman Iqbal	94
4.5	Subjek kelima - Hajar	97
4.5.1	Rumusan kefahaman Hajar	107
4.6	Subjek keenam - Fatin	110
4.6.1	Rumusan kefahaman Fatin	119
4.7	Subjek ketujuh - Jasmida	121
4.7.1	Rumusan kefahaman Jasmida	131
4.8	Subjek kelapan - Zafraa	133
4.8.1	Rumusan kefahaman Zafraa	140
4.9	Subjek kesembilan - Malek	142

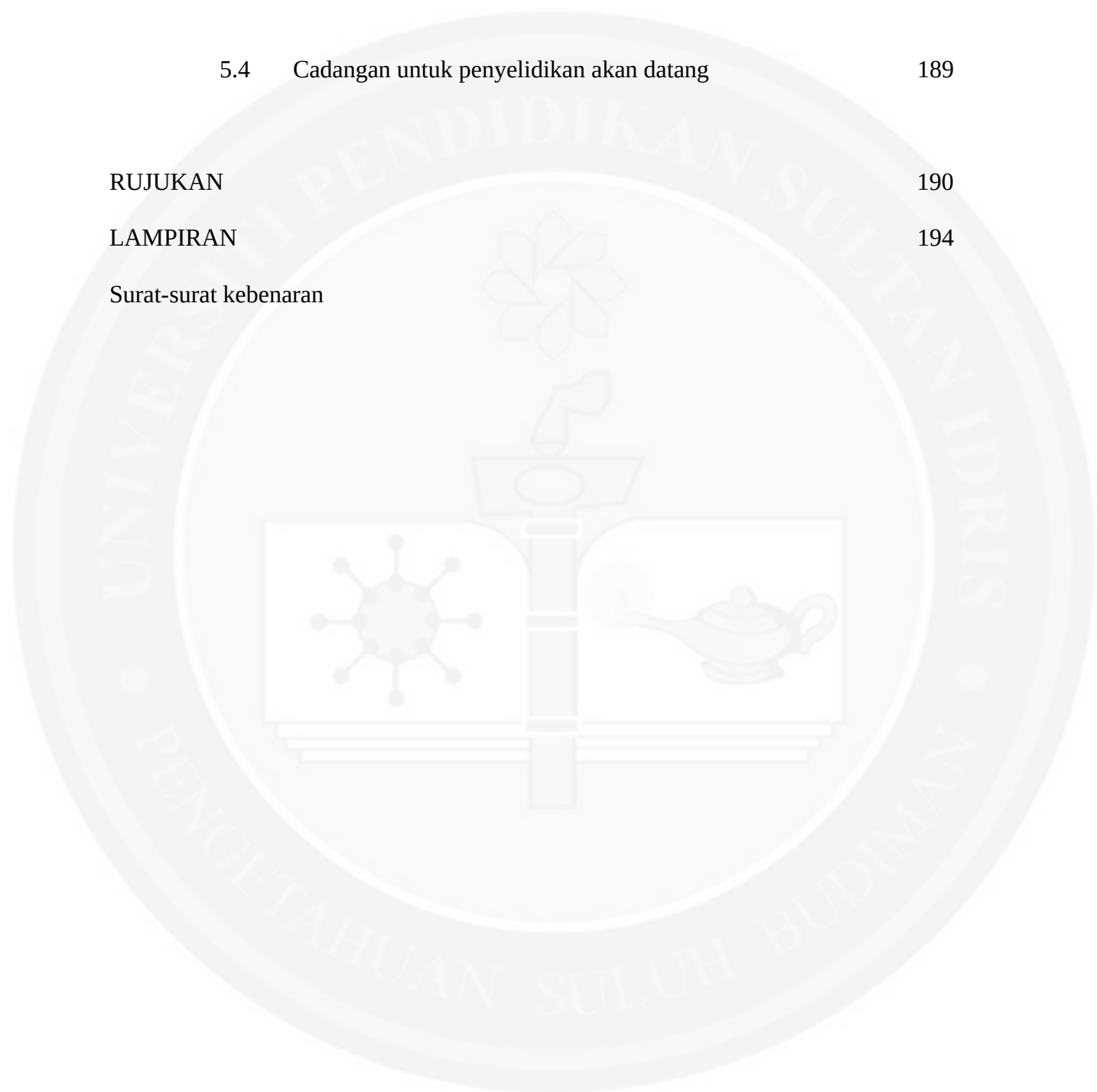
4.9.1	Rumusan kefahaman Malek	149
4.10	Subjek kesepuluh - Dalina	151
4.10.1	Rumusan kefahaman Dalina	157
4.11	Rumusan	159

BAB 5 : PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Perbincangan	160
5.1.1	Konsep persamaan kuadratik	160
5.1.2	Kesilapan-kesilapan yang dilakukan oleh pelajar	163
5.1.2.1	Kesilapan mengandaikan hanya terdapat satu jawapan sahaja	163
5.1.2.1.1	Persamaan kuadratik bentuk $x^2 = K, (K > 0)$	164
5.1.2.1.2	Persamaan kuadratik bentuk $x^2 = bx, (b \neq 0)$	166
5.1.2.2	Kesilapan mencipta hukum atau peraturan sendiri	167
5.1.2.3	Kesilapan memfaktor	170
5.1.2.3.1	Pekali anu kuasa duanya satu	170

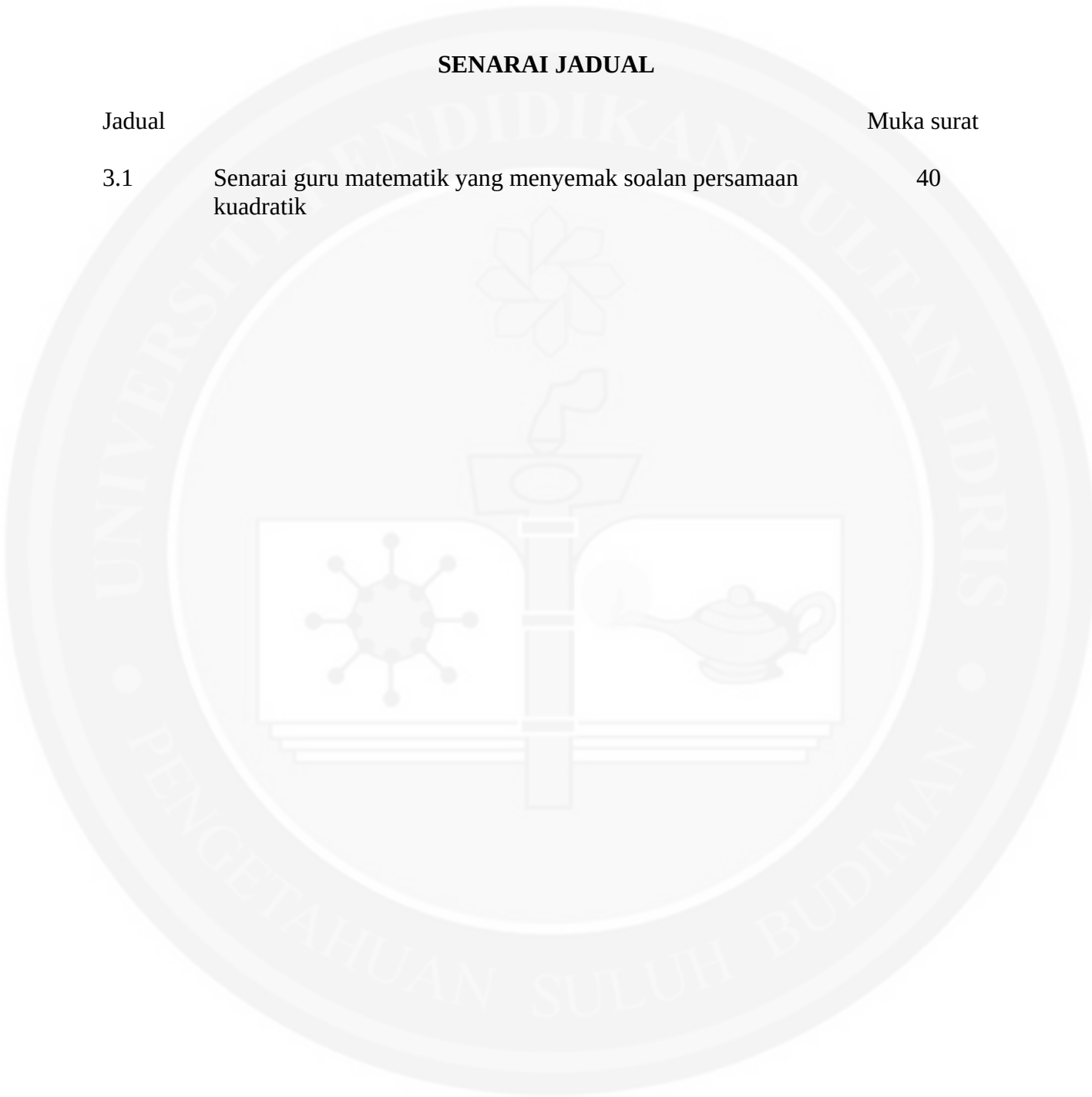
5.1.2.3.2	Pekali anu kuasa duanya lebih daripada satu	172
5.1.2.3.3	Pekali anu kuasa duanya nombor negatif	173
5.1.2.4	Kesilapan pemansuhan tidak sah	176
5.1.2.5	Kesilapan tidak menulis persamaan dalam bentuk lazim	177
5.1.2.6	Kesilapan tidak menyamakan pemfaktoran dengan '0'	178
5.1.2.7	Kesilapan dalam operasi algebra	178
5.1.3	Punca-punca berlakunya kesalahfahaman semasa menyelesaikan persamaan kuadratik	179
5.1.3.1	Tidak memahami konsep persamaan kuadratik	180
5.1.3.2	Tidak memahami pengajaran guru	181
5.1.3.3	Mencipta hukum sendiri	181
5.1.3.4	Penguasaan konsep asas algebra yang lemah	183
5.2	Kesimpulan	184
5.3	Cadangan	187

5.4	Cadangan untuk penyelidikan akan datang	189
RUJUKAN		190
LAMPIRAN		194
Surat-surat kebenaran		



SENARAI JADUAL

Jadual		Muka surat
3.1	Senarai guru matematik yang menyemak soalan persamaan kuadratik	40



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka surat
3.1 Carta alir proses mendapatkan maklumat	46
4.1 Jawapan Liyana bagi L1JA1	54
4.2 Jawapan Liyana bagi L1UA1	55
4.3 Jawapan Liyana bagi L3JB4	56
4.4 Jawapan Liyana bagi L1FA1	57
4.5 Jawapan Liyana bagi L1FA2	58
4.6 Jawapan Liyana bagi L1FB1	59
4.7 Jawapan Liyana bagi L1FC1	60
4.8 Jawapan Liyana bagi L3FC4	61
4.9 Jawapan Nazriah bagi N2JA2	66
4.10 Jawapan Nazriah bagi N2JB2	67
4.11 Jawapan Nazriah bagi N2UA2	68
4.12 Jawapan Nazriah bagi N1OA1	69
4.13 Jawapan Nazriah bagi N2OA3	70
4.14 Jawapan Nazriah bagi N3OB2	71
4.15 Jawapan Nazriah bagi N1FA1	72

4.16	Jawapan Nazriah bagi N1FB2	73
4.17	Jawapan Sairus bagi S2JA3	79
4.18	Jawapan Sairus bagi S1JB1	80
4.19	Jawapan Sairus bagi S2JB2	80
4.20	Jawapan Sairus bagi S1FA1	81
4.21	Jawapan Sairus bagi S1FB2	82
4.22	Jawapan Sairus bagi S3FB4	83
4.23	Jawapan Sairus bagi S2FC2	84
4.24	Jawapan Iqbal bagi I1JA1	89
4.25	Jawapan Iqbal bagi I2JB3	89
4.26	Jawapan Iqbal bagi I2FA3	91
4.27	Jawapan Iqbal bagi I3FA4	92
4.28	Jawapan Iqbal bagi I3FB3	93
4.29	Jawapan Iqbal bagi I2FC2	94
4.30	Jawapan Hajar bagi H1JA1	99
4.31	Jawapan Hajar bagi H2JA1	100
4.32	Jawapan Hajar bagi H3JB3	101

4.33	Jawapan Hajar bagi H2UA2	102
4.34	Jawapan Hajar bagi H3FA3	103
4.35	Jawapan Hajar bagi H4FA4	104
4.36	Jawapan Hajar bagi H2FB3	105
4.37	Jawapan Hajar bagi H1FC1	106
4.38	Jawapan Hajar bagi H3OA3	107
4.39	Jawapan Fatin bagi F2JA2	113
4.40	Jawapan Fatin bagi F3JB3	114
4.41	Jawapan Fatin bagi F2UA2	114
4.42	Jawapan Fatin bagi F3FA4	115
4.43	Jawapan Fatin bagi F1FB1	117
4.44	Jawapan Fatin bagi F1FC1	117
4.45	Jawapan Fatin bagi F3OA4	118
4.46	Jawapan Jasmida bagi J1JA1	124
4.47	Jawapan Jasmida bagi J2JB2	125
4.48	Jawapan Jasmida bagi J1FA2	126
4.49	Jawapan Jasmida bagi J2FA3	127
4.50	Jawapan Jasmida bagi J2FB3	129

4.51	Jawapan Jasmida bagi J1FC1	130
4.52	Jawapan Jasmida bagi J3OA3	130
4.53	Jawapan Zafraa bagi Z1JA1	135
4.54	Jawapan Zafraa bagi Z3JB3	136
4.55	Jawapan Zafraa bagi Z1UA1	138
4.56	Jawapan Zafraa bagi Z11FA1	139
4.57	Jawapan Zafraa bagi Z3OA2	140
4.58	Jawapan Malek bagi M1JA2	144
4.59	Jawapan Malek bagi M1UA1	145
4.60	Jawapan Malek bagi M1FA2	146
4.61	Jawapan Malek bagi M2FA3	147
4.62	Jawapan Malek bagi M2FC2	148
4.63	Jawapan Malek bagi M3OB2	149
4.64	Jawapan Dalina bagi D1JA1	154
4.65	Jawapan Dalina bagi D2JB2	154
4.66	Jawapan Dalina bagi D1UA1	155
4.67	Jawapan Dalina bagi D3FB3	156
4.68	Jawapan Dalina bagi D2FC2	157

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini akan membincangkan tentang matlamat kurikulum matematik KBSM, kepentingan mempelajari matematik dan sebab-sebab berlakunya kesilapan dalam matematik dan seterusnya membincangkan perkara-perkara asas dalam kajian termasuklah pernyataan masalah yang membincangkan tentang perlunya kajian ini dijalankan, tujuan kajian, persoalan kajian, kepentingan kajian dan batasan kajian yang berlaku di kalangan pelajar dalam pembelajaran matematik

1.1 Pengenalan

Matematik adalah koleksi ilmu yang dibina berdasarkan aksiom, yang mengkaji hubungan antara aspek kualitatif dengan aspek kuantitatif yang dibina secara deduksi atau induksi. Matematik mempunyai banyak cabang yang lebih kecil seperti aritmetik,

mantik, geometri, astronomi, muzik dan seumpamanya. Ianya juga berkembang selari dengan perkembangan tamadun manusia (Mat Rofa Ismail, 2004). Pada abad ke-21 ini, matematik telah berkembang dengan pesatnya dan membolehkan manusia mencipta atau melakukan sesuatu yang tidak terfikir suatu ketika dulu. Sebagai contohnya manusia dapat pergi dari suatu tempat ke suatu tempat dengan cepat menggunakan kapal terbang, dapat berkomunikasi antara satu sama lain dengan pantas dan sebagainya.

Malangnya, di peringkat sekolah, kajian-kajian luar negara menunjukkan bahawa matematik sering dilihat sebagai satu mata pelajaran yang susah. Pelajar tidak menganggap matematik sebagai alat untuk menyelesaikan masalah, malah melihat matematik sebagai satu masalah besar bagi mereka. Cockroft (1982, dalam French, 2002, hlm 3) menyatakan bahawa matematik adalah satu mata pelajaran yang sukar diajar dan dipelajari. Kenyataan ini disokong oleh Haylock (1995) yang menyebut bahawa bagi sesetengah pelajar, matematik mempunyai imej sebagai satu subjek yang susah sehinggakan mereka menganggap bahawa menjadi satu perkara biasa seandainya mereka tidak pandai dalam matematik. Hal ini mungkin berpunca daripada kaedah pengajaran guru yang tidak dapat menarik minat pelajar. Jadi dalam usaha untuk mengubah kaedah pengajaran matematik, maka kurikulum matematik KBSM diperkenalkan.

Kurikulum Matematik KBSM dirangka dengan hasrat agar dapat membekalkan pendidikan matematik yang umum, menyeronokkan dan mencabar bagi semua pelajar. Ianya memberi fokus kepada keseimbangan antara kefahaman terhadap konsep dengan penguasaan kemahiran, penggunaan matematik dalam situasi sebenar, kemahiran

menyelesaikan masalah dan melahirkan pemikiran logik, kritis dan bersistem (Ministry of Education Malaysia, 2004 ; Nik Azis Nik Pa, 1992)

Selaras dengan hasrat ini, matlamat pendidikan matematik menengah adalah bertujuan untuk memperkembangkan pemikiran mantik, analitis, bersistem dan kritis, kemahiran penyelesaian masalah serta berkebolehan menggunakan ilmu pengetahuan matematik yang dipelajari dalam kehidupan seharian dengan berkesan lebih-lebih lagi di zaman yang semakin pesat membangun (Ministry of Education Malaysia, 2004). Berdasarkan kepada kurikulum dan matlamat pendidikan matematik KBSM, kefahaman terhadap konsep matematik adalah penting dan perlu diberi perhatian yang sewajarnya dalam melahirkan pelajar-pelajar yang berpotensi dan dapat mengaplikasikan matematik dalam kehidupan seharian.

Noor Ahmad Azlan Zanzali (tahun tidak dinyatakan) telah menggariskan beberapa faktor yang perlu diberi perhatian bagi mencapai matlamat kurikulum matematik KBSM, antaranya ialah penglibatan aktif pelajar dalam pembelajaran perlulah dititikberatkan. Aktiviti pembelajaran, jenis soalan yang dikemukakan dan tunjuk ajar guru perlulah menjurus ke arah meningkatkan kebolehan pelajar untuk berfikir seterusnya membantu mereka dalam pembelajaran melalui pengalaman seharian.

Dalam pembelajaran matematik, pemahaman terhadap konsep merupakan satu aspek yang paling penting. Tanpa kefahaman konsep matematik, pembelajaran akan menjadi pembelajaran hafalan dan bukan lagi menjadi pembelajaran yang bermakna.

Ramai pelajar tidak memahami konsep asas matematik kerana mungkin mereka hanya menghafal sesuatu konsep atau formula itu tanpa memahami apa yang dihafalnya. Peter (2003) dalam kajiannya telah mendapati bahawa salah satu punca kesilapan yang dilakukan oleh pelajar ialah kegagalan mereka untuk memahami soalan. Kesilapan pemahaman ini berlaku disebabkan oleh kegagalan pelajar untuk memahami konsep asas yang terdapat dalam soalan tersebut.

Bagi sesetengah pelajar pula, mereka merasakan bahawa matematik adalah berbeza dengan mata pelajaran lain kerana tugas yang diberikan hanya menjurus untuk mencari jawapan sahaja. Pelajar hanya berfikir untuk mendapatkan jawapannya dan hanya terdapat satu jawapan yang betul sahaja (Haylock, 1995). Tekanan atau desakan untuk mendapatkan jawapan pada persoalan yang diberi, sedikit sebanyak mengundang pelajar untuk melakukan kesilapan sama ada ianya disedari ataupun tidak.

Kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam matematik adalah disebabkan oleh beberapa faktor. Antaranya ialah kurang atau hilang tumpuan semasa menjawab soalan, menjawab soalan secara terburu-buru serta kegagalan pelajar melihat ciri-ciri atau isi-isi penting dalam soalan. Ada juga pelajar yang tidak dapat mengingat kembali apa yang telah dipelajari. Kesilapan seperti ini berlaku terutamanya bila pelajar berada dalam keadaan tertekan atau bila pelajar mempelajari matematik secara hafalan atau *rote learning* saja (Swan, 2003).

Namun begitu, terdapat juga kesilapan yang dilakukan oleh pelajar semasa mereka berada dalam keadaan tenang dan stabil. Kesilapan seperti inilah yang selalunya memberi masalah besar kepada pelajar dalam pembelajaran matematik. Mereka mempunyai tafsiran atau penjelasan tersendiri bagi jawapan yang diberikan berbanding dengan jawapan yang diterima atau yang betul. Inilah yang dipanggil salah faham atau *misconceptions* (Swan, 2003).

1.2 Penyataan masalah

Persamaan kuadratik adalah merupakan salah satu topik yang penting dalam bidang matematik. Ianya telah dibincangkan sejak zaman dahulu lagi seawal abad ke-9. Masalah penyelesaian persamaan kuadratik $ax^2 + bx + c = 0$ telah dibangkitkan oleh Muhammad bin Musa al-Khawarizmi pada abad ke 9 dan diikuti oleh Abu Kamil pada abad ke 10. Hari ini, dalam sistem pendidikan di negara kita, topik persamaan kuadratik diajar dalam mata pelajaran Matematik teras dan juga dalam mata pelajaran Matematik Tambahan. Dalam matematik tambahan, topik ini diajar dengan skop yang lebih luas dan mendalam lagi. Ini memberikan gambaran kepada kita bahawa topik persamaan kuadratik adalah suatu topik yang penting dan sepatutnya dikuasai oleh semua pelajar.

Banyak masalah boleh diselesaikan dengan menggunakan konsep persamaan kuadratik. Sebagai contohnya pihak tentera boleh membuat pengiraan untuk melakukan tembakan tepat pada sasaran. Bagi para pelajar pula, konsep persamaan kuadratik ini penting dalam membuat pengiraan sebagai contohnya untuk mengira luas bulatan dengan

menggunakan formula $A = \pi r^2$, luas permukaan sfera $A = 4\pi r^2$ dan banyak lagi penggunaan yang melibatkan persamaan kuadratik. Bagi pelajar yang ingin melanjutkan pengajian ke peringkat yang lebih tinggi, penguasaan konsep persamaan kuadratik adalah amat penting kerana ianya berkait rapat dengan bidang matematik yang lain, contohnya kalkulus.

Dalam Matematik KBSM Tingkatan Empat, persamaan kuadratik adalah salah satu topik yang terdapat dalam Bab 2 di bawah tajuk “ Quadratic Expressions and Equations” yang perlu dipelajari oleh semua pelajar tingkatan empat sama ada pelajar aliran sains atau sastera. Persamaan kuadratik adalah suatu persamaan yang melibatkan ungkapan kuadratik dan boleh ditulis sebagai $ax^2 + bx + c = 0$, di mana a, b, c adalah pemalar dengan x adalah pembolehubah dan $a \neq 0$ (Ministry of Education Malaysia, 2005).

Salah satu daripada hasil pembelajaran yang terdapat dalam topik ini ialah pelajar dapat menyelesaikan persamaan kuadratik. Dalam matematik tingkatan empat KBSM, pelajar hanya mempelajari dua kaedah untuk mencari punca-punca persamaan kuadratik iaitu melalui kaedah pemfaktoran dan kaedah cuba jaya. Kaedah pemfaktoran memerlukan pelajar menulis persamaan kuadratik dalam bentuk lazim iaitu menyamakan dengan ‘0’ sebelum dapat mencari punca punca persamaan kuadratik (Ministry of Education Malaysia, 2005).

Walaupun pelajar telah diajar untuk menyelesaikan persamaan kuadratik, masih ramai yang tidak dapat menyelesaikannya dengan betul. Dalam laporan prestasi SPM