

Penerapan Unsur Sejarah Matematik Dalam Penyelesaian Persamaan Kuadratik, Punca Kuasa Dua Dan Punca Kuasa Tiga

Ismail Kailani & Natasha Binti Dolzakipi

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Antara objektif matematik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) ialah menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Dalam usaha mencapai matlamat tersebut, Kementerian Pendidikan Malaysia telah menyarankan agar unsur sejarah diterapkan kepada para pelajar menerusi proses pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini dibuat sejajar dengan matlamat tersebut iaitu untuk menerapkan unsur sejarah dalam pembelajaran matematik. Perbincangan difokuskan kepada penerapan unsur-unsur sejarah ke dalam subtopik punca kuasa dua dan punca kuasa tiga bagi matematik menengah rendah dan subtopik persamaan kuadratik bagi matematik menengah atas di samping cadangan aktiviti-aktiviti yang boleh digunakan guru dalam proses pengajaran di bilik darjah. Selain itu, perbincangan turut tertumpu kepada kaedah-kaedah sejarah yang digunakan oleh tokoh-tokoh matematik yang merangkumi pelbagai tamadun dalam menyelesaikan persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga. Penyelidikan yang dijalankan adalah penyelidikan pensejarahan di mana maklumat berkaitan sejarah penyelesaian persamaan kuadratik dan punca kuasa dua serta punca kuasa tiga akan dikenalpasti dan dikaji sebelum ia dijadikan cadangan sebagai kaedah alternatif dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik. Ada di antara kaedah-kaedah tersebut boleh dijadikan kaedah alternatif di bilik darjah di samping kaedah-kaedah sedia ada yang digunakan hari ini. Walau bagaimanapun, terdapat juga beberapa kaedah yang tidak sesuai untuk diterapkan kepada pelajar di peringkat menengah ini. Namun kaedah tersebut boleh dikemukakan sebagai sebahagian daripada hasil sumbangan tokoh matematik dalam bidang algebra ini.

Katakunci : unsur sejarah matematik, persamaan kuadratik, punca kuasa dua, punca kuasa tiga

Pengenalan

Matematik merupakan bidang yang tinggi perkembangannya dan boleh diaplikasikan kepada bidang-bidang lain dalam kehidupan seharian. Pelajaran matematik merupakan pembelajaran yang menguji kecerdasan seseorang itu berfikir untuk menyelesaikan masalah dengan kepintaran yang dibantu oleh daya ingatan terhadap konsep, fakta dan kemahiran mengira dan menyelesaikan masalah dengan kepintaran yang didorong oleh daya ingatan terhadap konsep tertentu fakta dan tatacara dalam ilmu matematik. Keperluan dan kepentingan matematik zaman ini jauh berbeza jika dibandingkan dengan zaman dahulu. Sekarang matematik bukan hanya memberi pengetahuan asas mengira sahaja tetapi lebih kepada membekalkan ilmu pengetahuan matematik bagi mengembangkan kemahiran dalam penyelesaian masalah, pemikiran sistematik, komunikasi dan nilai murni kepada pelajar.

Penggunaan sumber bersesuaian adalah penting dalam membantu pelajar membentuk konsep-konsep matematik. Penerapan unsur-unsur sejarah dalam matematik perlu diberikan penekanan dalam usaha melahirkan pelajar yang menghargai dan menghayati keindahan matematik. Unsur sejarah seperti riwayat hidup dan peristiwa tertentu mengenai tokoh-tokoh matematik dan sejarah ringkas mengenai sesuatu konsep dan idea matematik dapat merangsang minat pelajar terhadap sesuatu topik matematik. Dengan ini proses pengajaran dan pembelajaran akan menjadi lebih bermakna kerana pendekatan ini mampu meningkatkan semangat ingin tahu

pelajar. Melalui aktiviti penerapan unsur-unsur sejarah dalam matematik yang dilaksanakan oleh guru di dalam atau di luar bilik darjah, pelajar akan lebih menghargai matematik merasai keindahannya di samping mendapat input baru yang tidak terdapat dalam buku teks. Proses pengajaran dan pembelajaran tidak akan bosan malah menjadi lebih bermakna.

Pernyataan Masalah

Kurikulum matematik sekolah menengah dirangka bertujuan untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran dalam menyelesaikan masalah matematik serta dapat menghargai kepentingan dan keindahan matematik (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2001). Pencapaian yang diperoleh pelajar dalam subjek ini amat bergantung kepada kaedah pengajaran yang dipraktikkan guru di dalam bilik darjah. Guru perlu mempelbagaikan pendekatan pengajaran di dalam bilik darjah bagi mengelakkan pelajar merasa bosan terutamanya bagi mereka yang sememangnya lemah dalam subjek ini serta kurang keyakinan diri dalam menyelesaikan masalah matematik. Menurut Davis (1986), matematik melibatkan penggunaan simbol-simbol dan pengajaran di bilik darjah tertumpu kepada aktiviti memanipulasikan simbol-simbol tersebut berdasarkan petua dan hukum-hukum yang telah dihafal. Selain itu, penguasaan kemahiran mengira adalah penting kerana hasil pembelajaran lebih diutamakan berbanding dengan proses pembelajaran.

Hal ini akan mengakibatkan pelajar lebih membenci serta sukar untuk memberi tumpuan terhadap matematik kerana tidak semua pelajar mampu menguasai kemahiran mengira atau mahir dengan penggunaan simbol-simbol matematik. Oleh itu, pendekatan pengajaran dengan menerapkan unsur-unsur sejarah dalam pendidikan matematik wajar dijadikan alternatif sebagai satu usaha berterusan bagi menarik minat pelajar supaya lebih mengenali matematik dari akar umbi. Pendekatan ini mampu merangsang semangat ingin tahu pelajar serta mendorong proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Dengan ini pelajar akan lebih menghargai matematik serta merasai keindahannya kerana segala konsep matematik merupakan hasil usaha tokoh matematik sejak beribu tahun dahulu.

Oleh itu, satu kajian tentang penerapan unsur-unsur sejarah dalam pendidikan matematik akan dijalankan dalam pengajaran matematik sekolah menengah. Kajian bertujuan untuk memperkayakan lagi pendekatan pengajaran di bilik darjah di samping pendekatan pengajaran yang kerap dipraktikkan seperti penggunaan papan hitam dan penggunaan buku teks dalam menerangkan isi pelajaran, pengajaran dan pembelajaran secara konstruktivisme dan pengajaran dan pembelajaran secara inkuiri-penemuan. Di samping itu, pengkaji berharap agar pendekatan alternatif ini mampu mambantu guru dalam merangka aktiviti yang lebih membina serta mampu menarik perhatian pelajar sekaligus meningkatkan kefahaman dan pencapaian pelajar dalam subjek matematik ini. Selain itu, penerapan unsur-unsur sejarah ini bertujuan mendedahkan pelajar secara lebih dekat dengan tokoh-tokoh matematik serta asal usul sesuatu topik matematik agar pelajar lebih mengenali dan menghargai matematik disamping menghayati keindahannya.

Objektif Kajian

- (i) Meninjau bahan-bahan sejarah matematik yang digunakan bagi menyelesaikan persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga.
- (ii) Menerapkan bahan-bahan sejarah matematik yang digunakan bagi menyelesaikan persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga ke dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran matematik di bilik darjah.

- (iii) Membuat perbandingan antara kaedah sejarah yang digunakan dalam mencari penyelesaian persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga yang dikemukakan oleh tokoh-tokoh matematik dengan kaedah moden yang digunakan pada pada hari ini.

Kepentingan Kajian

Matematik memainkan peranan yang sangat besar dalam bidang pendidikan. Menurut James dan Robert (1970) dalam Zaimas Mamat (1999), kajian dalam matematik boleh digunakan sebagai satu latihan dalam pemikiran yang tepat di mana prinsip-prinsip, konsep-konsep dan maklumat matematik boleh memberi kesan kepada individu dalam membuat keputusan untuk mengatasi sesuatu masalah. Oleh itu, pendekatan pengajaran melalui penerapan unsur-unsur sejarah dalam matematik bertujuan supaya pelajar mengetahui asal-usul perkembangan penyelesaian persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga.

Selain itu, pelaksanaan pendekatan ini juga bertujuan sebagai satu langkah alternatif bagi menarik minat dan tumpuan pelajar-pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik supaya mereka dapat merasai dan menghayati keindahan matematik. Ini boleh menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih bermakna di samping meningkatkan motivasi pelajar serta mengubah persepsi negatif pelajar terhadap matematik. Para guru juga perlu bijak dalam menyesuaikan penggunaan bahan sejarah dalam pengajarannya bagi menarik tumpuan pelajar serta memantapkan tahap pemahaman mereka dalam mata pelajaran ini.

Reka Bentuk Kajian

Pengkaji telah memilih kajian secara deskriptif sejarah bagi melaksanakan projek ini. Penyelidikan pensejarahan ialah penyusunan sistematik yang membabitkan kajian dan penilaian data yang berkaitan peristiwa yang terjadi pada masa lampau. Kajian sejarah yang baik melibatkan kajian secara sistematik, mempunyai objektif, kaedah pengumpulan data serta analisis. Menurut Mohd. Najib (1999) dalam Sanisah (2003), kajian sejarah cuba melihat perspektif masa lampau dan cuba mengaitkannya dengan keadaan masa kini dan masa akan datang. Selain itu, sejarah juga memberi kefahaman tentang asal-usul dan perkembangan sesuatu kejadian pendidikan dan memberi perspektif tentang situasi pendidikan masa kini. Dalam projek ini, pengkaji telah melakukan kajian ke atas sumber-sumber sejarah yang boleh digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga. Sumber-sumber sejarah yang diperolehi merangkumi pelbagai tamadun seperti Tamadun Arab, Greek, Hindu, China dan Eropah.

Tujuan penyelidikan pensejarahan adalah menghuraikan, menerangkan, menjelaskan dan membuat tanggapan dan bukannya mengemukakan sesuatu yang baru. Selain itu, kajian penyelidikan pensejarahan juga bertujuan membongkar ilmu pengetahuan baru, menjelaskan, memperbetulkan dan menambah ilmu pengetahuan atau maklumat sedia ada. Tugas pengkaji adalah menilai secara terperinci dengan mengambil kira semua bukti yang dapat membantu mencapai kesimpulan yang kukuh serta dapat dipertahankan.

Di peringkat awal pelaksanaan projek ini, pengkaji telah menjalankan kajian literasi untuk mendapatkan maklumat tentang pendekatan penerapan unsur-unsur sejarah dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik di dalam kelas. Kajian ini berdasarkan sumber-sumber seperti jurnal ilmiah sama ada dari dalam dan luar negara, disertasi berkaitan topik kajian, buku teks, buku rujukan, Huraian Sukatan Pelajaran Matematik Tingkatan 2 dan 4 serta maklumat dari sumber internet. Selain itu, antara permasalahan dalam penyelidikan pensejarahan ialah

kemungkinan pemilihan permasalahan yang mempunyai data yang tidak mencukupi. Pengkaji sejarah tidak seperti pengkaji bagi penyelidikan jenis lain kerana pengkaji sejarah dihadkan kepada mengumpul data yang sedia ada sahaja.

Bahan-bahan yang diperolehi dari sumber-sumber tersebut telah dikelaskan kepada dua perkara utama iaitu pertamanya sejarah perkembangan penyelesaian bagi persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga dan yang keduanya ialah pendekatan penerapan unsur-unsur sejarah dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematik di sekolah. Bahan-bahan ini juga akan disesuaikan dengan pendidikan matematik hari ini agar ia mudah digunakan oleh para guru dan pelajarpelajar. Perbandingan antara pendekatan moden dan lama telah dilakukan dalam mengajar subtopik bagi mencari penyelesaian persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga.. Dengan ini, pendekatan boleh dijadikan alternatif kepada para guru dalam mempelbagaikan pendekatan pengajaran sedia ada di bilik darjah.

Kaedah Geometri Euklid

Book II, Elements digelar sebagai suatu karya algebra geometri kerana walaupun ia mengandungi masalah algebra namun ia diselesaikan dengan menggunakan kaedah geometri. Oleh kerana pada ketika itu masih kekurangan simbol algebra, Euklid mendapati segmen garis adalah perlu untuk mewakili nombor-nombor. Pada zaman Euklid, algebra geometri Greek telah mencapai kemajuan di mana ia boleh digunakan untuk menyelesaikan persamaan mudah yang melibatkan kuantiti yang tidak diketahui. Persamaan tersebut diberikan tafsiran geometri dan diselesaikan menggunakan kaedah pembinaan. Penyelesaian kepada pembinaan tersebut ialah garis segmen di mana panjangnya sama dengan nilai yang tidak diketahui (*unknown*) iaitu nilai yang dikehendaki. Untuk masalah yang melibatkan persamaan kuadratik, Euklid menurunkan persamaan tersebut dalam bentuk;

- (i) $x(x + a) = b^2$
- (ii) $x(x - a) = b^2$
- (iii) $x(a - x) = b^2$

persamaan-persamaan ini kemudiannya diselesaikan dengan mengaplikasikan teorem luas. Kaedah yang melibatkan aplikasi luas ini merupakan asas dalam kerja-kerja Euklid. Namun, Euklid bukanlah orang pertama yang menghuraikan tentang kaedah geometri ini kerana sebelum ini ia pernah diterokai oleh *Muse of the Pythagoreans*.

i) Penyelesaian bagi persamaan kuadratik berbentuk $x(a - x) = b^2 \equiv x^2 + b^2 = ax$

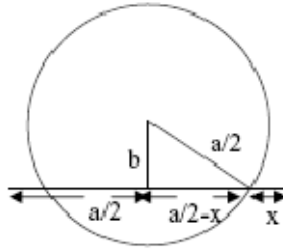
Langkah 1: sebuah bulatan disediakan

Langkah 2: pada bulatan tersebut, sebuah garisan dengan panjang a dilukiskan.

Langkah 3: pada titik tengah garisan tersebut, sebuah garis serenjang dengan panjang b dibina.

Langkah 4: kemudian, pusat bulatan dilukiskan pada penghujung garisan serenjang itu dengan jejari $a/2$. Rajah yang diperolehi adalah seperti Rajah 1 di bawah

Langkah 5: Gunakan fakta, $(a/2)^2 - (a/2 - x)^2 = b^2$ tetapi $(a/2)^2 - (a/2 - x)^2 = (a - x) x$, maka x adalah penyelesaian yang diperlukan



Rajah 1: Penyelesaian persamaan kuadratik berbentuk $x(a - x) = b^2$

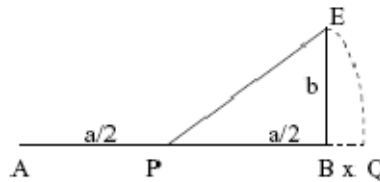
ii) Penyelesaian bagi persamaan kuadratik berbentuk $x(a + x) = b^2 \equiv x^2 + ax = b^2$

Langkah 1: sebuah garis AB dengan panjang a disediakan.

Langkah 2: pada titik B (penghujung garis AB), sebuah garis seranjang BE dengan panjang b didirikan.

Langkah 3: dengan titik P (titik tengah garis AB) sebagai pusat dan PE sebagai jejari, sebuah lengkung yang memotong sambungan AB dititik Q dilukiskan. Didapati jejari PE ialah $a/2 + x$. Akhirnya rajah seperti di bawah diperolehi.

Langkah 4: Gunakan fakta, $(a/2 + x)^2 - (a/2)^2 = b^2$ tetapi $(a/2 + x)^2 - (a/2)^2 = x(a + x)$, maka x adalah penyelesaian yang diperlukan.



Rajah 2: Penyelesaian persamaan kuadratik berbentuk $x(a + x) = b^2$

Kaedah Geometri Al-Khwarizmi

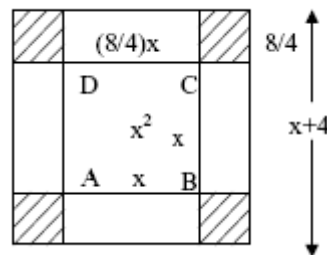
Al-Khwarizmi menggunakan 2 kaedah geometri dalam mencari penyelesaian persamaan kuadratik.

i) Diberi $x^2 + 8x = 9$

Langkah 1: Sebuah segiempat sama ABCD yang mempunyai sisi, x (luas x^2) dibina.

Langkah 2: $8x$ dibahagikan kepada empat bahagian dan ini menjadikan setiap bahagian mewakili sebuah segiempat yang mempunyai luas $(8/4)x$.

Langkah 3: Aplikasikan keempat-empat segiempat tersebut kepada 4 sisi segiempat ABCD.



Rajah 2 : Gabungan sebuah segiempat sama, x^2 dan empat buah segiempat, tepat, $2x$

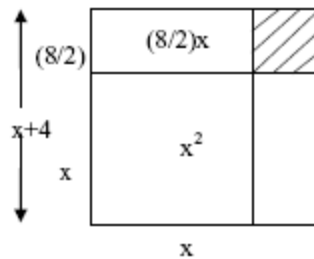
Langkah 4: Rajah 4.3 mewakili $x^2 + 8x = x^2 + 4(8/4)x$. Untuk melengkapkan rajah tersebut supaya menjadi sebuah segiempat sama yang mempunyai sisi $x + 8/2$, empat buah segiempat sama yang kecil serta berkeluasan $(8/4)^2$ perlu ditambahkan di setiap pepenjuru segiempat sama tersebut.

Penyelesaian:

$(x + 4)^2 = (x^2 + 8x) + 4(8/4)^2 = 9 + (8/2)^2 = 9 + 16 = 25$ Panjang sisi segiempat tersebut ialah $x + 4 = 5$. Ini menjadikan nilai $x = 1$.

ii) Diberi $x^2 + 8x = 9$

Langkah 1: Sebuah segiempat yang mempunyai sisi, x (luas x^2) dan dua buah segiempat tepat yang mempunyai panjang x dan lebar $8/2$ unit dibina.



Rajah 3: Gabungan segiempat sama, x^2 dan dua buah segiempat tepat, $4x$

Langkah 2: Luas untuk kedua-dua segiempat tepat ialah $(8/2)x$. Ini menjadikan luas keseluruhan rajah 4.4 ialah $x^2 + 2(8/2)x$. Untuk melengkapkan rajah tersebut supaya menjadi sebuah segiempat sama, sebuah segiempat berkeluasan $(8/2)^2$ perlu ditambahkan. Sekarang, luas segiempat sama yang lengkap ialah $(x + 4)^2$.

Penyelesaian:

$$(x + 4)^2 = x^2 + 2(8/2)x + (8/2)^2 = 25$$

Panjang sisi segiempat tersebut ialah $x + 4 = 5$. Ini menjadikan nilai $x = 1$.

Abu Kamil (850-930M) dan dikenali juga sebagai 'alat penghitung dari Mesir'. *Kitab kamal al-Jabr wa tamamih wa al-zidah fi usulih* karya beliau disifatkan sebagai penyempurnaan kekurangan yang terdapat di dalam *Hisab al-jabr w'al muqabalah* karya al-Khwarizmi. Abu Kamil menjadikan masalah utama al-Khwarizmi sebagai asas perbincangan. Beliau menggunakan keputusan-keputusan Euklid dan Diofantus untuk menerangkan aljabar al-Khwarizmi. Keistimewaan masalah Abu Kamil ialah perluasan pekali-pekali persamaan kuadratnya kepada nombor bukan nisbah sedangkan al-Khwarizmi hanya menghadkan pekalnya kepada integer sahaja.

Beliau sering menggunakan hujah geometri untuk menerangkan keputusannya. Al-Khwarizmi memberikan rumus penyelesaian masalah kudratik $x^2 + bx = c$ sebagai $x = -b/2 \pm \sqrt{[(b/2)^2 + c]}$. Rumus ini dinyatakan balik oleh Abu Kamil dan di samping itu beliau memberikan rumus alternatif untuk menyelesaikan persamaan yang sama dengan menggunakan hujah geometri, iaitu $x^2 = b^2/2 + c - \sqrt{[(b^2/2)^2 + b^2c]}$. Dengan menyelesaikan masalah $x^2 + 10x = 39$ al-Khwarizmi menggunakan rumus alternatif ini, beliau menyatakan jawapan sebagai $x^2 = 100/2 + 39 - \sqrt{[2500 + 3900]} = 9$. rumus ini memberikan jawapan dalam bentuk *mal* sedangkan rumus tradisi al-Khwarizmi dalam bentuk *jadhr*.

Perbincangan

Daripada kajian yang telah dijalankan, pengkaji telah mengemukakan tujuh kaedah yang boleh digunakan untuk penyelesaian persamaan kuadratik dan masing-masing lima dan dua kaedah untuk penyelesaian punca kuasa dua dan punca kuasa tiga. Antara tokoh yang menyumbang idea dan usaha dalam penyelesaian persamaan kuadratik ini ialah Euklid, al-Khwarizmi, Abu Kamil, René Descartes, Newton dan François Viète. Al-Khwarizmi, Descartes dan Euklid pula telah mengemukakan dua lagi kaedah berbeza yang disesuaikan dengan bentuk persamaan yang terlibat. Penyelesaian bagi punca kuasa dua pula melibatkan kaedah Ibnu Banna', pengiraan penghampiran Kusyar, kaedah geometri Lui Hui, kaedah lelaran Heron dan kaedah Aryabhata yang jelas dipelopori oleh tokoh matematik Arab, China, Greek dan Hindu. Manakala hanya kaedah lelaran Heron dan Aryabhata digunakan untuk penyelesaian punca kuasa tiga.

Bahan-bahan sejarah yang dimaksudkan dalam konteks kajian ini ialah kaedah-kaedah sejarah yang boleh digunakan bagi mencari punca persamaan kuadratik, punca kuasa dua dan punca kuasa tiga. Bahan-bahan ini akan dikenalpasti, dikaji dan ditapis sebelum ia dipertimbangkan untuk diterapkan ke dalam aktiviti pengajaran yang boleh digunakan guru di samping kaedah-kaedah sedia ada yang terdapat di dalam buku teks yang dibekalkan kementerian. Dalam kajian ini, pengkaji telah mencadangkan empat aktiviti yang terdapat di dalam Bab 5 yang boleh digunakan guru dalam usaha menerapkan unsur-unsur sejarah dalam pendekatan pengajaran mereka. Hanya kaedah yang bersesuaian dengan tahap pelajar menengah sahaja yang akan dipertimbangkan bagi mengelak timbulnya kekeliruan pelajar dalam mempelajari subtopik-subtopik ini. Oleh itu, guru perlu bijak menyesuaikan dalam pengajaran mereka.

Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, pengkaji mendapati penyelesaian persamaan kuadratik yang digunakan pada hari ini adalah lebih ringkas dan mudah untuk difahami pelajar berbanding kaedah sejarah. Kaedah penyelesaian seperti kaedah pemerinyuan atau cuba-cuba, penyempurnaan kuasa dua, penfaktoran dan penggunaan rumus yang digunakan pada hari ini kebanyakan melibatkan operasi secara algebra sahaja. Hal ini berbeza dengan kaedah sejarah kerana kebanyakannya melibatkan penyelesaian secara geometri dan pembuktian. Bagaimana pun terdapat juga kaedah sejarah ini yang sesuai digunakan sebagai kaedah alternatif dalam menyelesaikan persamaan seperti kaedah geometri al-Khwarizmi, kaedah Descartes, kaedah Vieta dan kaedah lelaran Heron

Rujukan

- Azizi Yahya, et.al. (2006). *Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan: Teori, Analisis dan Interpretasi Data*. (ms 31-37). Kuala Lumpur: PTS Profesional Publishing.
- Burton, D.M (2007). *The History of Mathematics: An Introduction* (sixth edition). Singapore: McGraw-Hill.
- Calinger, R. (1996). *Vita Mathematica: Historical Research and Integration with Teaching*. (ms 213-257). Amerika: The Mathematical Association of Amerika.
- Chaw, Yang Chor, et.al. (2003). *Matriculation Mathematics Semester II QS026*. Selangor: Higher Learning
- Chee, Siow Ngee, Hamzah Sahrom dan Thiam, Chua Ley. (2005). *Integrated Curriculum For secondary Schools: Mathematics Form 4*. Selangor: KDEB Anzagain Sdn. Bhd.
- Eves, H (1980). *Great Moments in Mathematics* (ms 70-82). Amerika: The Mathematical Association of Amerika.
- Kiat, Teh Eng. (2006). *PMR Mathematics*. Selangor: Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd

- Martzloff, J. C (2006). *A History of Chinese Mathematics*. (ms 217-220). New York: Springer-Verlag.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar. (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. (ms 121-157). Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Moore, G.E (1970). *Algebra* (ms 66-91). Amerika: Barnes & Noble, Inc. Sanisah Tomin. *Penerapan Unsur Sejarah Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik KBSM Menengah Rendah Bagi Topik Nombor*. Projek Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. (2003)
- Shakimah Shariff. *Penerapan Unsur Sejarah Dalam Matematik KBSM Menengah Rendah Bagi Topik Aljabar*. Projek Sarjana Muda. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. (2003)
- Syuhaila Sudin. *Penyepaduan Unsur Sejarah Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Tingkatan Satu Di Sekolah Menengah Kebangsaan Datuk Haji Ahmad Said, Sungai Dua, Butterworth*. Projek Sarjana Muda Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. (2003)
- Thompson, J.E. (1962). *Algebra For The Practical Man*. (ms 53-134). New York : Van Nostrand Reinhold Company
- Van Der Waerden , B.L (1983). *Geometry And Algebra in Ancient Civilizations*. (ms 36-80, 181-187, 216). New York: Springer-Verlag.
- Van Der Waerden , B.L (1985). *A History of Algebra*. (ms 7-8, 18-20, 63-72). New York: Springer-Verlag.
- Wan Zah Wan Ali, et.al. (2005). Kefahaman Guru Tentang Nilai Matematik. *Jurnal Teknologi*. (ms 45-62)