

BAB I

LATAR BELAKANG

Pengenalan

Di Malaysia, Matematik adalah satu mata pelajaran teras dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Sukatan pelajaran Matematik telah diubah suai mengikut kehendak semasa selaras dengan Falsafah Pendidikan Negara. Pengajaran dan pembelajaran pendidikan matematik KBSM memberi tumpuan khas kepada memupuk nilai murni masyarakat Malaysia, mempertingkatkan penggunaan dan penguasaan Bahasa Malaysia baku, memperkembangkan kemahiran penyelesaian masalah, menegaskan keseimbangan di antara kefahaman konsep dan pengusaan kemahiran, memperkenalkan sejarah matematik, dan menegaskan penggunaan matematik dalam kehidupan seharian.

Matlamat pendidikan matematik Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) ialah untuk memperkembangkan pemikiran logik, analitis, kritis, dan bersistem, kemahiran penyelesaian masalah serta kebolehan menggunakan pengetahuan matematik dalam kehidupan seharian supaya pelajar dapat berfungsi dengan lebih berkesan dan penuh tanggungjawab serta menghargai kepentingan dan keindahan matematik. Untuk mencapai matlamat ini, kandungan matematik diolah dalam tiga bidang yang berkaitan iaitu nombor, bentuk, dan perkaitan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1989).

Objektif Matematik KBSM adalah untuk membolehkan pelajar mengetahui dan memahami konsep, takrif, hukum, dan petua matematik; membolehkan pelajar memperkuuhkan dan memperluaskan penggunaan kemahiran campur, tolak, darab, dan bagi; membolehkan pelajar menguasai kemahiran menggunakan algoritma untuk mendapatkan hasil yang diharapkan; dan membolehkan pelajar mengembangkan pemikiran secara logik, analitis, kritis, dan bersistem.

Matriks adalah merupakan salah satu topik yang diajar dalam kurikulum matematik sekolah. Kepentingan matriks meningkat dengan penggunaan komputer (Leong & Mun, 1991; Margeret & Stanley, 1993; Pagon, 1998). Pembelajaran matriks dilanjutkan dalam kursus Algebra Linear di peringkat Universiti (Tucker, 1993 ; Carlson, 1993). Matriks juga digunakan dalam kehidupan seharian (Monroe, 1991; Thiagarajan, 1997; Glidden, 1990; Campbell, 1980), proses biologikal (Patron, 1991), dan juga dalam bidang sains dan teknologi (Leong & Mun, 1991), pengumpulan maklumat dan sukan (Bindley, 1985) dan analisis mengenai sejarah (Perham & Perham, 1995).

Matriks dan operasi ke atas matriks merupakan sebahagian daripada topik asas dalam Matematik KBSM. Pelajar didedahkan kepada konsep matriks dan kemahiran dalam operasi matriks pada Tingkatan Empat di sekolah menengah (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993). Matriks diperkenalkan sebagai satu set nombor yang disusun dalam baris dan lajur. Operasi menambah, menolak, mendarab dan penyelesaian masalah membabitkan matriks. Selepas Tingkatan Empat, matriks tidak lagi diajar sebagai satu topik khusus dalam KBSM, tetapi matriks digunakan dalam pelbagai bentuk penyelesaian masalah matematik.

Topik matriks diajar pada peringkat sekolah menengah di Malaysia dan beberapa buah negara seperti Amerika Syarikat. Di Malaysia , pelajar mempelajari konsep dan operasi yang membabitkan matriks pada Tingkatan Empat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993), manakala di Amerika Syarikat pula, pelajar mempelajari konsep dan operasi yang membabitkan matriks pada peringkat ‘high school’ (lihat NCTM, 1988 ; Dossey,1990).

Terdapat beberapa penulisan ilmiah dan kajian tentang aspek pembelajaran berkaitan dengan matriks. Misalnya membantu pelajar Gred 5 – 8 mengembangkan perspektif antarabangsa (lihat Schwartz & Growe, 1998), perkembangan proses penyelesaian masalah dalam pelbagai kelas Algebra Gred 8 (lihat Rachlin, 1995), kekeliruan guru pelatih maktab tentang pendaraban matriks (lihat Fook, 1995), perbandingan penggunaan matriks dan teks untuk menunjukkan hubungan konsep dalaman (lihat Robinson & Shraw, 1994), perbezaan berkaitan dengan kecerdasan: aplikasi terhadap analisis faktor pengesahan (lihat Lim, 1994), keberkesanan pembelajaran secara individu menggunakan pakej berbantuan komputer dalam pembelajaran matriks (lihat Tik, 1993), gambaran mental sebagai penyatuhan maklumat untuk menggalakkan pencapaian pelajar yang tidak berkebolehan (lihat Crank & Bulgren, 1993), penggunaan matriks 2×2 dalam analisis data kualitatif dan penjanaan teori (lihat Reed & Furman, 1992), penggunaan contoh-contoh ‘intuitive counter’ untuk menggalakkan pemikiran dalam matematik (lihat Gordon, 1991) , dan strategi pengajaran bagi tajuk yang berkaitan dengan matriks dan Algebra Linear (lihat Cawley & Reines, 1996; Parmer & Cawley, 1994; Amir & Ali, 1992; Glaister, 1992 ; Townsley & Victor, 1992; Tompkins, 1991; Sai, 1986).

Walaupun terdapat kajian tentang beberapa aspek pembelajaran berkenaan matriks, tetapi masih belum ada kajian yang memberi tumpuan khusus terhadap kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks. Dengan kata lain, persoalan asas tentang “Apakah yang dimaksudkan oleh pelajar Tingkatan Empat tentang syarat-syarat bagi mendarab dua matriks?”, “Bolehkah pelajar Tingkatan Empat menjalankan operasi pendaraban dua matriks?”, “Bagaimanakah pelajar Tingkatan Empat menggambarkan suatu matriks yang terhasil daripada pendaraban dua matriks?” dan “ Apakah strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menjalankan pendaraban matriks?” masih belum dijawab dengan memuaskan dari kaca mata pelajar.

Keperluan Kepada pendekatan Binaan

Untuk memahami cara pelajar mempelajari konsep dan operasi pendaraban matriks, analisis terperinci tentang kefahaman matriks yang dipunyai oleh pelajar perlu dilakukan. Metodologi kajian yang berasaskan Behaviorisme dan Neo-Behaviorisme tidak sesuai digunakan untuk mengenal pasti kefahaman yang dipunyai oleh pelajar. Behaviorisme, yang merupakan satu teori tingkah laku, mengkaji perhubungan di antara ransangan dan gerak balas. Fahaman tersebut memberi penekanan terhadap tingkah laku manusia yang boleh diperhatikan dan menganggap pembelajaran sebagai perubahan tingkah laku tersebut dan tidak memberi penekanan kepada proses mental yang mencetuskan gerak balas tersebut (Putnam, Lampert, & Peterson, 1990; Shuell, 1986). Dengan itu, metodologi kajian

yang berlandaskan Behaviorisme tidak sesuai digunakan bagi tujuan mengenal pasti kefahaman matematik yang dipunyai oleh pelajar.

Neo-Behaviorisme, yang dikembangkan dari Behaviorisme, juga memberi penekanan kepada tingkah laku yang boleh diperhatikan, tetapi bertujuan memahami proses mental yang lebih kompleks yang boleh difahami dengan mengkaji proses mental yang lebih mudah (Reynolds & Flagg, 1977).

Kajian yang berlandaskan perspektif Pemprosesan Maklumat bertujuan untuk mengkaji proses mental yang menghasilkan gerak balas tertentu akibat rangsangan yang diberikan (Sternberg & Salter, 1982), memerihalkan pola pemikiran pelajar, dan seterusnya membina hipotesis tentang proses yang berlaku (Putnam, Lampert, & Peterson, 1990).

Kajian yang berlandaskan perspektif Proses dan Hasil pula memberi tumpuan terhadap keberkesanan pengajaran guru berdasarkan pencapaian pelajar dalam ujian yang dipiawaikan. Pengukuran pencapaian pelajar dalam ujian yang dipiawaikan itu menggambarkan kemahiran yang diperoleh pelajar dalam prosedur mengira dan kebolehan menggunakan prosedur tersebut dalam masalah tertentu (Putnam, Lampert, & Peterson, 1990).

Kajian dari perspektif Pemprosesan Maklumat dan Perspektif Proses dan Hasil tidak memberi tumpuan khusus terhadap pengetahuan pendaraban matriks yang dipunyai oleh pelajar dari kaca mata pelajar sendiri, tetapi kajian tersebut membekalkan gambaran umum berkait dengan pengetahuan pendaraban matriks yang dipunyai oleh pelajar.

Fokus kajian yang berlandaskan Fahaman Binaan pula adalah terhadap pemerihalan kefahaman pelajar dari kaca mata pelajar itu sendiri (Confrey, 1991). Erlwanger (1974) menjelaskan kepentingan penafsiran dan penganalisisan tentang pemahaman pelajar, berkait dengan sesuatu perkara atau fenomena, dibuat dari kaca mata pelajar itu sendiri. Fahaman Binaan menganggap pelajar membina pengetahuan sendiri dan pengetahuan tersebut bukan didapati dengan hanya membuat replika tentang apa yang diperhatikan dalam dunia sebenar (Cobb, 1988; Steffe et al., 1983). Satu aspek Fahaman Binaan yang relevan kepada kajian tentang matriks ialah pengetahuan tentang matriks tidak boleh dipindahkan dalam bentuk yang sempurna dari pemikiran guru kepada pemikiran pelajar. Dengan itu, metodologi kajian yang berlandaskan Fahaman Binaan sesuai digunakan bagi tujuan mengenal pasti kefahaman matematik yang dipunyai oleh pelajar.

Satu metodologi yang membolehkan pengkaji mengkaji kefahaman pelajar tentang sesuatu pengetahuan matematik adalah dengan menjalankan ujian kefahaman. Menurut Hiebert dan Carpenter (1992), teknik tersebut dianggap paling sesuai kerana pengkaji dapat maklumat yang terperinci tentang kefahaman matematik yang dipunyai oleh pelajar selepas ujian kefahaman dijalankan.

Metodologi yang membabitkan ujian kefahaman membolehkan pengkaji mengenal pasti kefahaman matematik tertentu yang dipunyai oleh pelajar. Antara lain maksud syarat-syarat pendaraban dua matriks daripada kaca mata pelajar ; kebolehan pelajar untuk menjalankan operasi pendaraban dua matriks; kebolehan pelajar menggambarkan suatu matriks yang terhasil daripada pendaraban dua

matriks; dan strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menjalankan pendaraban dua matriks.

Istilah Psikologi

Pengkaji mengenal pasti pengertian *kefahaman* daripada beberapa pendekatan. Pendekatan Proses Hasil dan Pendekatan Pemprosesan Maklumat menumpu kepada hasil akhir pengajaran dan pembelajaran untuk mengenal pasti tahap kefahaman pelajar. Dalam pendekatan Fahaman Binaan pula, kefahaman diteliti dari aspek pembinaan makna oleh pelajar tentang konsep yang dikemukakan. Untuk mengenal pasti kefahaman pelajar dalam kajian yang dijalankan, aspek pembinaan dan pemberian makna dan strategi penyelesaian masalah ditumpukan sebagai landasan bagi mengenal pasti kefahaman pelajar.

Definisi Formal

Terdapat beberapa takrif formal yang telah digunakan dalam kajian ini. Pada umumnya kebanyakan buku teks dan buku ilmiah di Malaysia memberi takrif yang hampir sama.

Matriks adalah nombor-nombor yang disusun dalam baris dan lajur untuk membentukkan satu tatasusunan segiempat tepat . Satu $m \times n$ matriks A adalah satu susunan bagi mn nombor-nombor yang disusun dalam m baris dan n lajur.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad (\text{lihat Kolman, 1984}).$$

Operasi Pendaraban adalah operasi yang membabitkan hasil tambah yang berulang bagi nombor yang sama. Misalnya $3 + 3$ ditulis sebagai 2×3 , dibaca dua kali tiga (dua tiga benda). 2×3 dipanggil hasil darab bagi 2 dan 3 (dan 2 dan 3 dipanggil faktor-faktor bagi hasil darab), atau hasil daripada mendarabkan 2×3 (Goodstein, 1964).

Tujuan dan Soalan Kajian

Di Malaysia masih tidak banyak kajian yang berkait dengan topik matriks. Sehingga kini belum ada kajian yang memberi tumpuan khusus kepada kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks dan bagaimana seseorang pelajar menggunakan kefahaman tersebut dalam menyelesaikan masalah tertentu, seperti maksud syarat-syarat pendaraban dua matriks daripada kaca mata pelajar ; kebolehan pelajar menjalankan operasi pendaraban dua matriks; kebolehan pelajar menggambarkan suatu matriks yang terhasil daripada pendaraban dua matriks; dan strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menjalankan pendaraban dua matriks.

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenal pasti kefahaman pelajar sebuah kelas Tingkatan Empat tentang pendaraban dua matriks. Untuk mengenal pasti kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks, persoalan asas yang diberi tumpuan dalam kajian ini adalah seperti berikut:

- i) Apakah yang dimaksudkan oleh pelajar Tingkatan Empat tentang syarat-syarat bagi mendarab dua matriks?
- ii) Bolehkah pelajar Tingkatan Empat menjalankan operasi pendaraban dua matriks?
- iii) Bagaimakah pelajar Tingkatan Empat menggambarkan suatu matriks yang terhasil daripada pendaraban dua matriks?
- iv) Apakah strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menjalankan operasi pendaraban dua matriks?

Pengkaji mengandaikan persoalan di atas membolehkan kefahaman pelajar sebuah kelas Tingkatan Empat tentang pendaraban dua matriks boleh dikenal pasti.

Signifikan Kajian

Matriks dan penyelesaian masalah yang membabitkan matriks adalah antara topik yang dianggap penting dalam KBSM (lihat Kementerian Pendidikan Malaysia, 1993). Sehingga kini, belum ada kajian khusus di Malaysia yang bertujuan untuk mengenal pasti kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks dan strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menjalankan pendaraban matriks.

Fokus kajian ini adalah untuk mengenal pasti kefahaman pelajar dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan pendaraban dua matriks. Dapatan kajian ini diharap dapat membantu guru melaksanakan satu bentuk pengajaran yang bermakna tentang pendaraban dua matriks. Menurut Kilpatrick (1987), pengajaran yang bermakna dan boleh memberi kefahaman kepada pelajar perlu dirancangkan berdasarkan pengetahuan sedia ada yang dipunyai oleh pelajar.

Kajian ini juga diharapkan dapat memberi kesedaran kepada guru tentang kepentingan mengenal pasti kefahaman matematik yang dipunyai oleh pelajar (Wong, 1987; Ngean, 1990). Satu ciri penting tentang pengetahuan yang diperoleh melalui kefahaman ialah pelajar akan lebih bersedia untuk menyelesaikan masalah yang tidak biasa dan tidak rutin berbanding dengan jika dia hanya mempunyai pengetahuan prosedur (Hiebert, 1986; Hiebert & Carpenter, 1992; Hiebert & Wearne, 1996).

Maklumat yang diperoleh dari kajian ini membolehkan guru mengambil inisiatif dari segi perancangan dan tindakan pembetulan dalam aspek-aspek tertentu berkait dengan pengajaran dan pembelajaran yang membabitkan pendaraban matriks.

Batasan Kajian

Dalam kajian ini, kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks dikenal pasti berdasarkan data yang dikumpul melalui ujian kefahaman, pengkaji membuat

penganalisisan berkait dengan strategi yang digunakan oleh pelajar untuk menyelesaikan masalah tentang pendaraban matriks. Model yang dibina oleh pengkaji tentang kefahaman pelajar adalah berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang ditunjukkan oleh pelajar dalam ujian kefahaman kerana pengkaji tidak dapat menyelami apa sebenarnya terdapat dalam fikiran pelajar. Model yang dibina oleh pengkaji tentang kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks dianggap secocok dan bukan sepadan dengan apa yang sebenarnya wujud dalam pemikiran pelajar.

Limitasi dalam konteks pengumpulan data memang tidak dapat dielakkan. Untuk memastikan model yang dibina mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi, beberapa aspek penting telah diambil kira dalam kajian ini. Pertama, pemilihan subjek dibuat berdasarkan dua kriteria utama, iaitu kesanggupan pelajar untuk melibatkan diri secara penuh minat dalam sesi ujian kefahaman, dan kepercayaan guru bahawa pelajar tersebut akan membabitkan diri secara penuh minat.

Kedua, penentuan kefahaman tentang matriks yang dipunyai oleh pelajar disediakan melalui format soalan yang berbeza dari format yang lazimnya dibuat di sekolah diandaikan dapat menimbulkan minat subjek dalam melibatkan diri dalam kajian ini.

Ketiga, pengkaji mendapatkan pandangan penyelia, yang mempunyai kepakaran dalam kajian yang berasaskan Fahaman Binaan, dalam menganalisis dan membina model berkait dengan kefahaman pelajar tentang pendaraban matriks. Ketiga-tiga langkah di atas dijalankan bagi memperoleh dapatan kajian yang mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi.

Kajian ini menggunakan sampel seramai 30 orang pelajar Tingkatan Empat dari sebuah sekolah di daerah Selangor yang dipilih secara rawak. Oleh yang demikian , generalisasi kajian hanyalah pada kes yang mempunyai ciri-ciri yang hampir sama.