

BAB DUA

TEORI DAN TINJAUAN KAJIAN LEPAS

Pengenalan

Bab Dua mengandungi perbincangan tentang dua perkara, iaitu teori yang menjadi landasan bagi kajian ini dan tinjauan kajian yang lepas. Untuk bahagian teori, perbincangan meliputi teori pembinaan skim dan makna menurut perspektif Fahaman Binaan. Bahagian tinjauan kajian lepas pula meliputi perbincangan tentang dapatan beberapa kajian lepas membabitkan tingkah laku pengajaran guru dan penaakulan mantik.

Teori Kajian

Fahaman Binaan adalah berasaskan kerangka teori epistemologi genetik yang dimajukan oleh Piaget (1970). Secara am, Fahaman Binaan adalah berteraskan dua prinsip asas (von Glasersfeld, 1988a). Pertama, pengetahuan dibina secara aktif oleh individu dan tidak diterima secara pasif daripada persekitaran. Dalam konteks ini, individu dianggap sebagai pembina yang aktif. Individu mentafsir dan memberi makna kepada pengalaman baru berlandaskan pengalaman lalu. Kedua, realiti yang dipunyai oleh seseorang individu adalah realiti yang dibina sendiri dan realiti itu bergantung kepada kualiti skim tindakan dan operasi yang dipunyai oleh individu berkenaan.

Dalam kaedah kajian yang dianjurkan oleh Fahaman Binaan, terdapat satu perkara asas, iaitu secocok (von Glasersfeld, 1988a). Idea ini adalah berbeza daripada idea sepadan yang dianjurkan oleh Fahaman Behaviourisme dan Pemprosesan Maklumat. Idea secocok merujuk sifat penafsiran yang dibuat dari perspektif seseorang pengkaji. Dengan menggunakan idea secocok, beberapa pengkaji dapat berkongsi beberapa perkara yang sama berasaskan kualiti skim yang dipunyai oleh mereka. Idea sepadan pula merujuk penafsiran yang dianggap sebagai salinan tepat atau menyerupai pentafsiran yang dibuat seseorang (Sharifah, 1997).

Dalam melihat pengetahuan tentang penaakulan mantik, terdapat tiga perspektif, iaitu pengetahuan yang hanya dipunyai oleh pengkaji, pengetahuan yang hanya dipunyai oleh guru, dan pengetahuan yang dikongsi bersama oleh pengkaji dan guru. Kajian ini berfokus kepada pengetahuan tentang penaakulan mantik yang dikongsi bersama oleh pengkaji dan guru, tetapi ditafsirkan oleh pengkaji.

Proses pembinaan skim

Sebagaimana yang diuraikan dalam Bab Satu, skim adalah struktur asas pengetahuan yang mengandungi tiga urutan peristiwa saling berkait, iaitu pencetus, tindakan, dan hasil yang diharapkan (von Glasersfeld, 1991). Apabila individu berhadapan dengan satu pengalaman yang baru, mereka perlu membuat pentafsiran untuk memberi makna kepada pengalaman tersebut dengan menggunakan skim yang sedia ada. Proses mentafsir suatu pengalaman baru dengan menggunakan skim yang sedia ada melibatkan proses asimilasi (von Glasersfeld, 1988b). **Asimilasi** merujuk proses menggabungkan pengalaman baru ke dalam skim melalui aktiviti fizikal dan mental yang berterusan sekiranya pengalaman tersebut secocok dengan skim yang sedia ada. Proses asimilasi mempengaruhi perkembangan sesuatu skim dan menjadikan skim tersebut lebih berdaya maju (Nik Azis, 1995).

Akomodasi pula berlaku ketika timbul percanggahan yang mencetus gangguan di mana individu tidak dapat menggunakan skim yang sedia ada untuk membuat pentafsiran tentang sesuatu pengalaman baru. Proses mengatasi gangguan sama ada dengan pembinaan skim baru, pembahagian sesuatu skim kepada beberapa subskim yang kecil, atau mengubahsuai skim yang sedia ada bagi membolehkan individu mentafsir pengalaman yang baru dinamakan **akomodasi**. Dalam konteks pembinaan skim baru, skim yang dibina berfungsi seperti skim yang sedia ada dan sebarang pengalaman baru akan diasimilasikan sehingga timbul kelainan pada hasil skim yang mewujudkan gangguan (Nik Azis, 1996).

Subskim merujuk skim yang diperolehi daripada pengubahsuaian sesuatu skim, dan melibatkan tindakan dan hasil yang berbeza daripada skim yang asal. Pengubahsuaian skim boleh dilakukan sama ada dengan mengubah pencetus, tindakan,

dan operasi untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Secara am, asimilasi dan akomodasi merupakan mekanisme penting dalam membimbing dan mengawal apa yang dapat difahami dan dilakukan oleh individu (Nik Azis, 1995).

Makna menurut perspektif Fahaman Binaan

Menurut perspektif Fahaman Binaan, makna sesuatu simbol seperti $p \rightarrow q$ merupakan tafsiran yang dibuat oleh individu berlandaskan skim yang sedia ada dalam diri mereka. Apabila seseorang individu, **I**, memberi makna atau mentafsir sesuatu objek, **O**, maka aktiviti tersebut melibatkan empat unsur seperti yang berikut:

1. Individu, **I**, yang aktif.
2. Objek, **O**, yang dialami oleh **I**.
3. Aktiviti khusus yang diberi makna atau ditafsir oleh **I**.
4. Hasil aktiviti khusus, **H**, yang bukan merupakan sebahagian daripada pengalaman serta-merta **I** mengenai **O**, tetapi berkaitan dengan **O** melalui beberapa saling hubungan yang diketahui oleh **I**.

Dalam pembinaan makna penaakulan mantik, bahagian pertama membabitkan tafsiran guru tentang situasi di mana skim penaakulan mantik digunakan. Bahagian kedua pula membabitkan aktiviti tindakan dan operasi yang dilakukan oleh guru dalam menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan penaakulan mantik, manakala bahagian ketiga membabitkan hasil tugas yang diharapkan.

Secara ringkas, makna yang diberi oleh guru tentang aspek tertentu penaakulan mantik dirumus berasaskan pentafsiran mereka dalam konteks yang berkait dengan penaakulan mantik. Dalam kajian ini, istilah **konteks** merujuk jenis tugas yang dikemukakan kepada guru dalam sesi temu duga.

Tinjauan kajian lepas

Dalam bahagian ini, beberapa kajian lepas yang berkait dengan tingkah laku pengajaran guru dan penaakulan mantik dibincangkan. Secara am, kajian yang membabitkan penaakulan mantik adalah terhad. Walau bagaimanapun, dapatan kajian tersebut membekalkan beberapa maklumat penting tentang pengetahuan penaakulan mantik yang dipunyai oleh pelajar. Secara khusus, kajian lepas tentang tingkah laku pengajaran guru dapat dibahagikan kepada lima aspek, iaitu skema Perry, konsepsi guru tentang matematik dan pengajaran matematik, sistem kepercayaan guru, skim pengajaran, dan sumber tindakan dan keputusan mengajar. Kajian lepas tentang penaakulan mantik pula dapat dibahagikan kepada lima aspek, iaitu penaakulan am, konsepsi pernyataan matematik, bahasa penaakulan mantik, hierarki penaakulan mantik, dan kebolehan penaakulan mantik.

Skema Perry

Perry (1970) telah membentuk satu mekanisme untuk mengukur proses perkembangan intelek dan etika individu. Skema Perry terdiri daripada sembilan tahap: Dualistik, prakepelbagaian, kepelbagaian, subordinat, kepelbagaian korelat (relativistik subordinat), relativistik korelat, komitmen dijangka, komitmen permulaan, orientasi dalam implikasi komitmen, dan perkembangan komitmen (Mcgalliard, 1983). Meyerson (1977) telah mengubahsuai skema Perry kepada hanya empat tahap utama untuk memberi fokus kepada konsepsi individu tentang pengetahuan dan pengajaran matematik seperti yang berikut:

1. **Dualistik:** Dualistik merujuk struktur dikotomi yang membahagikan fenomena alam kepada dua dimensi, benar atau palsu, baik atau buruk. Pada tahap dualistik, individu percaya bahawa hanya ada satu jawapan kepada suatu masalah. Tugas guru adalah untuk menyampaikan jawapan ini kepada pelajar.
2. **Kepelbagaian:** Kepelbagaian (multiplistik) merujuk kepelbagaian dalam jawapan, pendapat atau penilaian yang berlandaskan perkara yang sama. Pada

tahap ini, tugas guru adalah untuk melatih pelajar supaya berfikir sendiri dan semua pandangan adalah betul.

3. **Relativistik:** Relativistik merujuk kepelbagaian dalam pandangan, penafsiran, rujukan, dan sistem nilai yang membolehkan beraneka jenis analisis, perbandingan dan penilaian dalam kepelbagaian tersebut. Guru tahap ini berpendapat bahawa pandangan pelajar berharga dan setanding dengan individu lain. Guru juga percaya bahawa kepelbagaian sebagai sesuatu yang boleh diterima, tetapi jawapannya mungkin dapat ditemui melalui kajian lanjut. Pemikiran relativistik membawa guru berfikir dalam konteks yang lebih luas.
4. **Komitmen:** Komitmen merujuk pengesahan tentang nilai atau pilihan dalam relativisme, satu tindakan tentang identiti dan tanggungjawab, suatu orientasi diri dalam dunia yang relatif. Pada tahap ini, guru mula memikirkan pilihan sendiri sebagai sesuatu yang penting untuk identiti diri. Mereka merasa setiap individu perlu bertanggungjawab dan memberi sumbangan kepada profesion masing-masing. Perkembangan pada tahap komitmen adalah berbantuk kualitatif.

Perry (1970) mendapati bahawa dalam peningkatan dari satu tahap kepada satu yang lebih tinggi, kadang kala berlaku gangguan seperti penangguhan, kemerosotan, dan penyimpangan. **Penangguhan** berlaku apabila keputusan tidak dapat dibuat dan timbul ketidak pastian. **Kemerosotan** kepada tahap yang lebih rendah berlaku apabila individu mengalami kekeliruan pada tahap yang lebih tinggi, individu akan berundur ke tahap yang lebih selamat, biasanya dari kepelbagaian kepada dualistik. **Penyimpangan** pula berlaku apabila individu cuba mengelakkan diri daripada tanggungjawab atau identiti yang tertentu. Namun begitu, penyimpangan merupakan pengalaman penting bagi individu kerana ia boleh menimbulkan kesedaran individu itu tentang tanggungjawab diri.

Konsepsi matematik dan pengajaran matematik

Thompson (1982) mengkaji hubungan konsepsi guru tentang matematik dan pengajaran matematik dengan perlakuan guru semasa mengajar. Thompson mendapati ada perbezaan konsepsi pengajaran matematik yang dipunyai oleh tiga orang guru. Guru yang pertama percaya bahawa matematik paling baik dipelajari melalui aktiviti taakulan dan latih tubi. Guru ini menyampaikan isi pelajaran dengan melibatkan pelajar secara maksimum supaya proses pengajaran menjadi aktif dan dinamik. Guru yang kedua pula percaya bahawa beliau bertanggungjawab mengatur dan mengawal aktiviti kelas, menyampaikan isi pelajaran dalam suasana yang teratur seperti yang dirancang. Guru ini cuba mengelakkan sebarang gangguan yang mungkin timbul daripada aktiviti murid. Seterusnya, guru yang ketiga menganggap perancangan tidak penting. Bagi guru ini, pembelajaran matematik hanya melibatkan rumusan dan prosedur tertentu. Beliau percaya bahawa kebolehan mengenal pasti objektif pengajaran dan memastikan latihan yang dipilih sesuai dengan objektif yang ditentukan sudah boleh dianggap sebagai dapat memenuhi kehendak perancangan pelajaran matematik.

Beberapa kajian lepas telah menggunakan skema Perry secara khusus untuk mengkaji sistem konsepsi guru tentang matematik dan pengajaran matematik (Meyerson, 1977; Copes, 1979; Buerk, 1981; McGalliard, 1983; Kesler, 1985; Owens, 1987). Meyerson (1977) misalnya, mendapati bahawa ada peningkatan tertentu dalam tahap-tahap skema Perry. Meyerson menyimpulkan bahawa konsepsi tentang matematik dan pengajaran matematik di kalangan guru-guru pelatih memainkan peranan penting dalam proses pendidikan mereka. Copes (1979) pula berpendapat konsepsi tentang matematik dan pengajaran matematik boleh ditafsir dengan menggunakan skema Perry. Melalui analisis sejarah perkembangan matematik, Copes telah mengenal pasti tiga konsepsi tentang pengetahuan matematik: Dualistik, kepelbagaian, dan relativistik.

McGalliard (1983) mengkaji sistem konsepsi guru-guru yang mengajar geometri. Beliau mendapati konsepsi guru tentang geometri selaras dengan tingkah laku mereka semasa mengajar. Guru-guru ini mempunyai konsepsi dualistik tentang geometri, kecuali dalam aspek pembuktian. Dalam pembuktian, mereka bersetuju bahawa pelbagai pendekatan boleh digunakan, dan pandangan ini selaras dengan konsepsi kepelbagaian.

Kesler (1985) mengkaji perkaitan konsepsi matematik dan pengajaran matematik serta peringkat dogmatisme guru dengan tingkah laku pengajaran mereka. Beliau mendapati perbezaan yang jelas dalam konsepsi tentang matematik dan pengajaran matematik di antara empat-guru dalam kajiannya. Berasaskan pemerhatian kelas, temu duga, dan respon guru terhadap suatu inventori konsepsi matematik, Kesler merumuskan bahawa dua daripada guru-guru tersebut mempunyai konsepsi dualistik. Dalam pengajaran, mereka memberi penekanan kepada prosedur dan mereka beranggapan bahawa beberapa langkah penyelesaian perlu diikuti untuk mendapat jawapan yang betul. Dua guru yang lain mempunyai konsepsi kepelbagaian. Guru ini percaya tidak ada pendekatan tertentu yang mesti digunakan untuk mendapat penyelesaian masalah matematik. Mereka menggalakkan penglibatan pelajar untuk mencuba pelbagai cara penyelesaian. Mereka juga percaya tugas guru bukan sekadar menyampaikan isi pelajaran, tetapi membimbing pelajar mengeluarkan pendapat dan mencuba sendiri.

Owens (1987) pula mengkaji konsepsi tentang matematik dan pembelajaran matematik di kalangan guru yang baru menamatkan latihan perguruan. Salah seorang guru mempunyai konsepsi relativistik tentang matematik. Guru ini menganggap matematik sebagai sesuatu yang kompleks, sama ada sebagai sesuatu yang berguna atau satu bidang kajian. Beliau juga dapat mengaitkan matematik dengan bidang sukan yang digemarinya. Tiga guru yang lain mempunyai konsepsi dualistik tentang matematik. Guru pertama menganggap matematik mempunyai dua peranan, utiliti yang berdasarkan operasi-operasinya, dan peranan matematik dalam pengajian lanjutan. Guru kedua berpendapat bahawa matematik merupakan satu himpunan prinsip dan prosedur. Bagi guru ini, tugas beliau yang penting ialah mengawal disiplin pelajar dari aspek sosial dan kognitif. Guru ketiga tidak pasti tentang kebolehnya dalam matematik.

Seterusnya, Seow (1989) mengkaji konsepsi guru pelatih tentang matematik dan pengajaran matematik. Beliau mendapati subjek kajiannya memperlihatkan konsepsi yang serupa tentang pengajaran matematik. Guru pelatih ini suka menggunakan pendekatan preskriptif dalam pengajaran matematik. Konsepsi tentang kawalan kelas dapat diperhatikan dalam semua pengajaran. Aktiviti kumpulan kurang dijalankan kerana guru pelatih beranggapan aktiviti kumpulan akan menjejaskan kawalan kelas mereka. Guru pelatih ini juga beranggapan jawapan yang tepat dalam pengiraan matematik

sebagai satu petunjuk keberkesanan pengajaran mereka. Seperti Thompson (1982), Seow (1989) juga mendapati konsepsi guru pelatih tentang matematik dan pengajaran matematik mempunyai hubungan yang rapat dengan tingkah laku pengajaran mereka.

Supiah (1995) mengkaji tentang proses membentuk dan melaksanakan Rancangan Pengajaran Individu (RPI) dalam pengajaran pemulihan matematik. Dalam kajian ini, Supiah mendapati proses menulis matlamat dan objektif RPI sangat bergantung kepada hasil ujian diagnostik. Jika analisis ujian diagnostik dibuat dengan tepat, maka matlamat dan objektif yang bersesuaian dengan keperluan murid dapat ditentukan. Menurut Supiah (1995), untuk menjayakan pelaksanaan RPI yang dibentuk, pemilihan analisis tugas menjadi faktor utama. Kemampuan guru membuat pilihan dan mengubahsuai analisis tugas juga memainkan peranan penting dalam pelaksanaan RPI. Kajian ini juga mendapati bahawa pelaksanaan RPI dalam suasana persekolahan yang normal memberikan kesan positif tentang pengajaran pemulihan matematik. Hasil kajian ini menunjukkan terdapat peningkatan dalam kebolehan murid menyelesaikan masalah dalam operasi tambah, tolak, darab, dan bahagi. Selain daripada peningkatan dalam aspek akademik, murid juga menunjukkan perubahan aspek kemahiran psikososial.

Tan (1995) pula membandingkan tingkah guru dalam pengajaran Matematik KBSR di dua buah sekolah. Dalam kajian ini, Tan mendapati beberapa perbezaan yang nyata di antara Sekolah Rendah Kebangsaan (SRK) dengan Sekolah Rendah Jenis Kebangsaan (Cina) (SRJK(C)) dalam pengajaran Matematik KBSR. Di SRK, peratusan kumpulan kategori Guru Bercakap adalah bertambah dengan peningkatan tahun akademik kelas. Manakala di SRJK(C), peratusan kumpulan kategori Guru Bercakap berkurangan dengan peningkatan tahun akademik kelas. Di SRK, peratusan kumpulan kategori Senyap berkurangan dengan peningkatan tahun akademik kelas. Sementara di SRJK (C), peratusan ini bertambah dengan peningkatan tahun akademik kelas.

Tan (1995) juga mendapati masalah yang dialami oleh guru SRK ialah murid selalu lupa membawa buku dan alat-alat pembilang dan tidak dapat menghafal sifir darab bagi Tahun Dua dan Tahun Tiga. Bagi guru SRJK (C), murid tidak dapat membuat pengiraan dengan cepat, lupa atau malas menyiapkan kerja rumah.

Fatimah (1997) mengkaji skim penyelesaian masalah bagi guru matematik Tingkatan Dua. Dalam kajian ini, lima pola berikut telah dikenal pasti berhubung dengan pengajaran dan pembelajaran dalam bilik darjah (Fatimah, 1997):

1. Kebanyakan guru menganggap matlamat utama pengajaran matematik adalah untuk memberi peluang kepada pelajar berfikir dan menaakul secara logik, serta membina kemahiran asas bagi pembelajaran pada peringkat yang lebih tinggi.
2. Dalam pengajaran matematik, kebanyakan guru menggunakan pendekatan **demonstrasi-latihan** berdasarkan pengalaman mereka semasa menjadi pelajar dahulu.
3. Dalam pengajaran penyelesaian masalah, guru menumpukan perhatian kepada prosedur penyelesaian masalah matematik berpandukan heuristik Polya.
4. Semua guru berpendapat bahawa keberkesanan pengajaran mereka boleh dinilai berdasarkan tongkah laku pelajar dalam kelas, sama ada tingkah laku lisan atau bukan lisan.
5. Stail pengajaran guru dalam kajian ini nampaknya dipengaruhi oleh pandangan mereka tentang **guru contoh** dan **guru pakar**.

Fatimah (1997) juga mendapati kebanyakan guru matematik dalam kajian ini mempunyai konsepsi tentang matematik yang tidak selaras dengan amalan pengajaran dalam bilik darjah. Dari sudut konsepsi, guru menganggap pengajaran matematik sebagai satu aktiviti yang bertujuan untuk melatih pelajar berfikir dan menaakul secara logik, aktiviti yang memberi penekanan kepada pemupukan kesedaran pelajar tentang kepentingan dan kebergunaan matematik dalam kehidupan seharian, aktiviti yang memerlukan penglibatan pelajar secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran, dan aktiviti yang memberi tumpuan kepada pemahaman konsep dan penguasaan kemahiran semasa dalam menjalankan operasi matematik.

Menurut Fatimah (1997), dari sudut amalan pula, guru dalam kajian ini menumpukan pengajaran mereka kepada aspek pengiraan dan algoritma bagi mendapatkan jawapan yang betul. Aspek pemupukan minat dan kesedaran tentang kepentingan matematik dalam kehidupan jarang sekali diberi tumpuan. Menurut mereka,

aspek tersebut tidak dapat direalisasikan dalam bilik darjah kerana beberapa kekangan seperti kesuntukan masa, kepadatan isi kandungan, dan kelemahan pelajar dalam menguasai konsep dan kemahiran asas matematik. Guru juga berpendapat bahawa harapan pihak penggubal kurikulum adalah berbeza dengan harapan pihak ibu bapa dan pihak pentadbir sekolah. Sebagai rumusan, penemuan kajian ini menunjukkan ketidakselarasan antara konsepsi guru tentang pengajaran matematik dengan tingkah laku mereka semasa mengajar. Hasil kajian ini adalah selaras dengan dapatan kajian Thompson (1982) dan Seow (1989). Rokiah (1998) pula mengkaji tentang tingkah laku pengajaran matematik pensyarah Institut Teknologi Mara (ITM).

Sistem kepercayaan guru

Wehling dan Charters (1969) membuat analisis tentang sistem kepercayaan guru terhadap proses pengajaran dan pembelajaran. Lima dimensi kepercayaan guru terhadap proses pengajaran dan pembelajaran telah dikenal pasti. Pertama, penekanan kepada isi kandungan yang merujuk penguasaan fakta, maklumat, dan kemahiran. Kedua, ideologi kesesuaian peribadi yang merujuk kepentingan adanya kesesuaian pengajaran dengan minat dan keperluan pelajar. Seterusnya, mereka menjelaskan bahawa tiga dimensi lagi terdiri daripada peraturan bilik darjah, cabaran bagi pelajar, dan strategi pembelajaran interaktif.

Dalam konteks sistem kepercayaan guru, Shirk (1972) mengkaji sistem kepercayaan empat orang guru pelatih dan hubungan kepercayaan tersebut dengan tingkah laku mereka semasa mengajar matematik. Dalam kajian ini, Shirk mendapati ada keselarasan antara kepercayaan tentang matematik dan tugas sebagai guru dengan tingkah laku mereka. Setiap guru itu merealisasikan kepercayaannya dengan cara yang tersendiri.

Brissenden (1980) pula melihat sistem kepercayaan guru tentang matematik dari dua aspek. Pertama, guru percaya bahawa matematik merupakan satu bidang ilmu dan tugasnya untuk menyampaikan ilmu ini kepada pelajar. Kedua, kepercayaan yang menganggap matematik sebagai suatu aktiviti biasa untuk memahami fenomena alam dan guru percaya bahawa penyelesaian masalah adalah satu cara untuk mencapai maksud

tersebut. Nisbett dan Ross (1980) turut menegaskan tentang kepentingan sistem kepercayaan guru dalam sebarang penyelidikan mengenai pemikiran guru.

Grant (1984) pula mendapati pada keseluruhannya apa yang diamalkan oleh guru dalam bilik darjah adalah selari dengan kepercayaan guru tersebut tentang proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam hal ini, hubungan antara sistem kepercayaan guru dengan skim tingkah laku adalah kompleks. Grant mendapati bahawa kepercayaan seorang guru tidak selari dengan perlakuan guru itu. Fenomena yang sama dikesan oleh Thompson (1982). Seterusnya, Cooney (1985) mengkaji kepercayaan tentang penyelesaian masalah yang dipunyai oleh seorang guru matematik yang baru selesai menjalani latihan perguruan. Beliau mendapati percanggahan antara idealisme guru dengan apa yang sebenarnya direalisasikan dalam bilik darjah.

Skim pengajaran

Menurut Nik Azis (1988), skim pengajaran membawa maksud aktiviti mental yang mengawal dan menyelaras sebarang tindakan dan tingkah laku guru semasa mengajar. Cooney (1985) dan Steffe (1987) menegaskan bahawa ahli pendidikan matematik masih belum mempunyai gambaran yang menyeluruh tentang skim pengajaran guru pelatih matematik. Misalnya, apakah faktor yang mempengaruhi tindakan dan tingkah laku guru pelatih matematik? Bauersfeld (1979) dan Lanier (1981) berpendapat bahawa persekitaran bilik darjah adalah sumber utama bagi sebarang tindakan guru pelatih. Lortie (1973) dan Ryan (1979) pula berpendapat bahawa tindakan yang dibuat oleh guru pelatih semasa menjalani latihan mengajar adalah berdasarkan corak tindakan yang pernah mereka lihat, baik yang dilakukan oleh guru sekolah atau pensyarah yang mengajar mereka di masa lalu.

Bush (1986) dan Thompson (1984) percaya bahawa corak tingkah laku guru dipengaruhi oleh nilai dan sikap mereka tentang matematik dan pengajaran matematik. Mackay dan Marland (1978) pula berpendapat bahawa tingkah laku guru adalah bersifat kenalurian dan keintuisian, dan bukan bersifat rasional dan reflektif. Berliner (1984) menyimpulkan bahawa faktor yang mempengaruhi tindakan dan keputusan mengajar boleh dibahagikan kepada tiga kelompok: faktor sebelum mengajar, faktor semasa

mengajar, dan faktor selepas mengajar. Faktor-faktor itu saling berinteraksi antara satu sama lain.

Kajian Nik Azis (1988) cuba mengenal pasti skim pengajaran guru pelatih matematik dengan meneliti tindakan dan tingkah laku mereka semasa menjalani latihan mengajar dan mengenal pasti sumber tindakan dan tingkah laku tersebut. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa sebelum menjalani latihan mengajar, guru pelatih didapati mempunyai konsepsi yang idealistik tentang matematik dan pengajaran matematik. Setelah menjalani latihan mengajar, pandangan mereka tentang matematik dan pengajaran matematik menggambarkan suatu skim konsepsi yang mempunyai ciri berikut (Nik Azis, 1988):

1. Pandangan tentang matematik: Matematik sekolah dianggap sebagai suatu bidang ilmu yang bersifat dualistik dan statik. Misalnya, tindakan dan tingkah laku mereka menggambarkan bahawa mereka memandang penyelesaian masalah sebagai sesuatu yang menghasilkan dua kemungkinan sahaja: penyelesaian yang betul, seperti yang diajar oleh mereka kepada murid, dan penyelesaian yang salah. Murid tidak diberi galakan untuk menyelesaikan masalah mengikut cara sendiri. Malahan guru pelatih merasa tidak senang apabila murid menyoal cara mereka menyelesaikan sesuatu masalah matematik.
2. Pendekatan mengajar: Pendekatan pengiraan (computational approach) dianggap sebagai pendekatan yang paling sesuai untuk mengajar matematik sekolah. Misalnya, guru pelatih banyak menumpukan perhatian kepada kemahiran pengiraan sehingga mereka tidak mempunyai masa untuk membimbing murid membina makna bagi konsep asas matematik. Pendekatan ini menggambarkan suatu pandangan bahawa matematik adalah satu himpunan peraturan bagi menghasilkan jawapan kepada masalah yang tertentu.
3. Teknik penyoalan: Objektif peringkat tinggi yang terdapat dalam rancangan pelajaran gagal dipenuhi oleh guru pelatih. Pengajaran mereka hanya bertumpu kepada penyoalan peringkat rendah sahaja. Tidak banyak usaha yang

dilakukan oleh guru pelatih untuk membimbing murid-murid membuat refleksi dan pengabstrakan tentang isi pelajaran.

4. Perspektif tentang pembelajaran: Murid-murid dianggap penerima pengalaman deria secara objektif dan pasif, yang boleh mempelajari matematik sekolah sekiranya mereka diberi latihan yang cukup. Dalam beberapa situasi, guru pelatih tidak sensitif pada kesulitan matematik yang dialami oleh murid. Mereka terus mengajar tanpa mengambil tahu sama ada murid memahami apa yang mereka ajar atau tidak.

Sumber tindakan dan keputusan mengajar

Sumber tindakan dan keputusan mengajar guru pelatih dipengaruhi oleh buku teks, guru kelas, dan kursus kaedah (Nik Azis, 1988):

1. Pengaruh buku teks: Guru pelatih hanya menggunakan buku teks sekolah dan buku soalan peperiksaan SPM yang lalu sebagai sumber pengajaran. Mereka terlampau bergantung kepada buku teks. Penemuan ini secocok dengan hasil kajian yang dibuat oleh Kuhns dan Freeman (1979) dan Bush (1986). Ahli penyelidikan itu mendapati bahawa buku teks banyak mempengaruhi tindakan dan keputusan guru pelatih matematik. Fatimah (1997) juga mendapati kebanyakan guru dalam kajiannya menggunakan buku teks sebagai sumber utama untuk mendapatkan pengetahuan tentang isi kandungan yang hendak diajar, soalan matematik, dan masalah matematik yang sesuai dengan kemampuan pelajar. Mereka jarang menggunakan buku rujukan lain sebagai sumber tambahan dalam pengajaran matematik.
2. Pengaruh guru kelas: Guru pelatih tidak banyak menerima nasihat mengenai pengajaran daripada guru kelas. Namun begitu, perlakuan dan saranan guru kelas mempunyai pengaruh yang agak kuat ke atas tingkah laku dan keputusan mengajar guru pelatih.
3. Pengaruh kursus kaedah: Tingkah laku dan keputusan mengajar guru pelatih juga dipengaruhi oleh isi kandungan kursus kaedah. Guru pelatih membuat

refleksi pada idea dan gagasan yang dibincangkan dalam kursus kaedah di sepanjang latihan mengajar.

Tinjauan kajian lepas di atas menunjukkan bahawa terdapat beberapa tahap konsepsi tentang matematik dan pengajaran matematik yang dipunyai oleh guru pelatih. Kadang kala, terdapat percanggahan antara sistem kepercayaan guru dengan realiti yang dimanifestasikan oleh guru tersebut. Namun begitu, kefahaman tentang matematik dan pengajaran matematik yang dipunyai oleh guru terlatih masih belum dikenal pasti dengan memuaskan.

Penaakulan am

Eastman dan Carry (1975) melaporkan bahawa terdapat interaksi yang saling berkait antara pembelajaran berorientasikan aruhan atau deduksi dengan peaaakulan am. Menurut mereka, pelajar yang mendapat skor tinggi dalam penaaakulan am menunjukkan kebolehan deduksi yang baik. Manakala pelajar yang lemah dalam penaaakulan am pula didapati baik dalam kebolehan induksi.

Kajian Threadgill (1979) mendapati kebolehan penaaakulan am mempunyai korelasi yang positif dengan kebolehan matematik seseorang. Kajian ini membabitkan 252 orang pelajar dari tiga buah sekolah menengah di Kanada. Threadgill mendapati bahawa seseorang yang berkebolehan dalam matematik dan berkemampuan untuk menyelesaikan masalah biasanya mempunyai kebolehan untuk membuat huraian secara logik. Kajian ini juga mendapati bahawa pelajar yang berkebolehan tinggi dalam penaaakulan am dapat belajar dengan lebih baik apabila mereka diberikan peluang unruk menjalankan aktiviti penemuan berasaskan set peraturan sendiri. Pelajar yang berkebolehan rendah dalam penaaakulan am pula dapat belajar dengan baik apabila diberikan bimbingan melalui model dan peraturan mudah yang teratur.

Menurut McLeod dan Briggs (1980), pelajar yang mendapat skor tinggi dalam penaaakulan am mempamerkan kebolehan yang tinggi untuk membuat kesimpulan secara deduksi. Pelajar yang memperolehi skor rendah dalam penaaakulan am menunjukkan kebolehan yang lebih baik untuk membuat kesimpulan secara induksi. Kajian ini juga

mendapati bahawa kebolehan penaakulan am seseorang juga mempunyai hubungan dengan kebolehan untuk menyelesaikan masalah kompleks. Dapatan kajian ini menyokong andaian bahawa terdapat perkaitan antara kebolehan penaakulan am dengan kecerdasan seseorang individu.

Konsepsi pernyataan matematik

Selden (1995) mendapati bahawa individu berkeupayaan menentukan kebenaran bukti-bukti dalam matematik sekiranya mereka mempunyai kebolehan untuk menerangkan struktur logik pernyataan matematik dan mampu menggunakan struktur tersebut dalam proses pembinaan bukti-bukti yang terdapat dalam matematik. Perkaitan antara konsep-konsep matematik melibatkan pernyataan matematik. Menurut Selden (1995), teorem-teorem yang menjadi nadi utama matematik dibina menggunakan pernyataan matematik yang jelas dan tepat.

John (1998) pula menjalankan kajian untuk mengenal pasti konsepsi pelajar Tingkatan Empat tentang pernyataan matematik. Kajian ini menunjukkan bahawa pelajar merujuk pernyataan matematik sebagai ayat matematik tertutup yang benar. Mereka membentuk pernyataan matematik dengan menukarkan ayat matematik terbuka yang diberi kepada ayat matematik tertutup yang benar. Pelajar dalam kajian ini membentuk pernyataan matematik yang berbagai jenis dengan menggunakan perkataan, angka, atau simbol secara meluas. Dalam konteks benar dan palsu, hasil kajian ini mendapati bahawa pelajar mentafsirkan benar sebagai betul, perkara yang tidak boleh dinafikan, bebas daripada keraguan, dan diterima oleh akal manusia. Pentafsiran bagi palsu pula meliputi salah, bersifat luar biasa, perkara yang mustahil, boleh dipertikaikan, dan mengelirukan manusia.

Bahasa penaakulan mantik

Kajian O'Brien, Shapiro, dan Reali (1971) bertujuan untuk menentukan setakat mana pelajar menggunakan logik formal semasa merumuskan kesimpulan. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan dua hala antara operasi kognitif yang

dipunyai oleh pelajar dengan rangka kandungan matematik. Kajian ini juga mendapati bahawa pada suatu ketika, operasi kognitif yang dipunyai oleh pelajar membantunya mempelajari kandungan. Pada ketika yang lain pula, kandungan membolehkan pelajar membina pelbagai operasi kognitif termasuk logik.

Kajian Roberge (1975) pula mendapati bahawa pelajar lazimnya menghadapi masalah dalam disjungsi tersirat dan disjungsi tidak tersirat. Dalam matematik, “atau” digunakan dalam maksud tersirat, tetapi dalam bahasa harian, “atau” digunakan dalam maksud eksklusif (Zepp, 1982). Kajian-kajian lain (Easterday & Henry, 1978; Juraschek, 1978) pula menunjukkan bahawa kelemahan seseorang untuk menguasai elemen-elemen asas dalam sesuatu bahasa memberikan kesan terhadap konteks pernyataan logik.

Kajian Zepp (1982) mendapati bahawa pelajar yang memasuki sekolah menengah menghadapi masalah dalam matematik dan sains kerana keupayaan bahasa Inggeris mereka adalah lemah. Zepp (1982) menguji pemahaman 862 orang pelajar dari sekolah menengah di Lesotho dalam pengait logik “dan”, “atau”, “jika”, dan “maka” dalam bahasa Inggeris dan bahasa ibunda, iaitu bahasa Sesotho. Kajian ini menunjukkan bahawa pelajar yang menghadapi kesukaran dalam bahasa Inggeris juga mengalami masalah dalam nahu logik matematik. Selain daripada itu, faktor lain seperti faktor bahasa kedua yang menyebabkan pelajar Sesotho mempamerkan pemahaman yang lemah dalam prinsip-prinsip untuk membuat kesimpulan logik. Hasil kajian ini tidak bercanggah dengan hipotesis Sapir-Whorf yang menyatakan bahawa bahasa yang ditutur oleh seseorang secara am menentukan cara seseorang berfikir.

Hierarki penaakulan mantik

Kajian tentang perkaitan antara logik, matematik, dan perkembangan intelek mempunyai sejarah yang kaya (John, 1998). Misalnya, kajian O’Brien (1972) dan Jansson (1978) menunjukkan bahawa penaakulan mantik seseorang berkembang mengikut umur kronologikal individu tersebut. Kajian Jansson (1986) pula bertujuan mencari hierarki keutamaan bagi perkembangan struktur logik matematik dan cuba mengaitkan hierarki ini dengan kajian-kajian yang sebelumnya (Hadar, 1977; Hadar,

1978). Sebagai satu rumusan, Jansson menyenaraikan prasyarat untuk belajar sesuatu struktur logik sebagai presid, presiden, dan predisesor.

Seterusnya, Jansson (1986) mendapati sukar untuk menafikan bahawa pembelajaran matematik dan-penaakulan matematik bergantung kepada fikiran logik dan kritikal. Matematik memerlukan logik yang akur kepada fungsi kebenaran logik yang piawai. Kajian English dan Sharry (1996) memperihalkan peringkat pembelajaran seseorang dalam pengabstrakan algebra. Menurut mereka, peringkat tersebut bermula daripada fikiran bersifat operasi atau berstruktur. Sehubungan dengan itu, proses yang terlibat dalam penaakulan analogikal membolehkan seseorang membina pernyataan am yang akhirnya dapat dimanupulasikan sebagai objek matematik. Penaakulan seperti ini mampu membimbing seseorang untuk melakukan perbandingan keserupaan serta menghuraikan struktur sepunya yang terdapat antara abjek matematik.

Simon (1996) pula mengemukakan satu bentuk penaakulan matematik yang dikenali sebagai penaakulan transformasi. Menurut Simon, penaakulan transformasi adalah suatu bentuk pemahaman spontan seseorang tentang bagaimana sesuatu situasi yang dihadapi oleh individu itu berfungsi. Penaakulan transformasi memberi tumpuan kepada kebolehan seseorang untuk membuat pertimbangan. Dalam penaakulan transformasi, hasil keputusan yang diperolehi adalah berteraskan penghasilan semula pengalaman lepas atau jangkaan tindakan yang belum dialami secara fizikal.

Kebolehan penaakulan mantik

Fennema dan Sherman (1978) mendapati hasil kajian 1960an menyokong andaian bahawa terdapat korelasi antara kebolehan menaakul dengan jantina; lelaki dipercayai memperoleh pencapaian yang lebih tinggi daripada perempuan. Mereka mendapati kajian tahun 1970an pula menafikan hasil kajian tersebut dan menyatakan bahawa umur yang menentukan pencapaian seseorang dalam penaakulan mantik.

Hadar dan Henkin (1978) mengkaji tahap kesukaran dalam jenis-jenis falasi yang dihadapi oleh pelajar sekolah menengah. Dapatan kajian mereka menunjukkan bahawa tiada perbezaan yang signifikan antara prestasi pelajar lelaki dan perempuan yang membabitkan jenis-jenis falasi. Threadgill dan Juilfs (1980) membina instrumen 50 item

membabitkan tiga jenis pengait logik asas, iaitu konjungsi “dan”, dsijunksi “atau”, dan penafian “bukan”. Setiap item itu dilengkapi dengan tiga pilihan jawapan: (a) Ya, (b) Tidak, dan (c) Mungkin. Hasil kajian ini mendapati bahawa tidak ada perbezaan yang signifikan antara skor lelaki dan perempuan.

Kajian Kah (1983) pula untuk menentukan kebolehan penaakulan berkadar (proportional) di kalangan pelajar sekolah menengah. Kajian ini mendapati pelajar mempamerkan kebolehan penaakulan berkadar yang tinggi. Dalam kajian ini, Kah (1983) mendapati kebanyakan pelajar berada dalam peringkat operasi formal ketika menjalankan aktiviti bertulis Piaget tentang perkadaran. Kajian ini juga menunjukkan bahawa kebolehan penaakulan berkadar mempunyai pertalian yang signifikan dengan jantina dan tingkatan pelajar, bukan dengan peringkat umur mereka. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa pelajar di tingkatan yang lebih tinggi, iaitu Tingkatan Lima memperoleh pencapaian yang lebih baik berbanding dengan pelajar dari tingkatan yang rendah, iaitu Tingkatan Tiga dan Tingkatan Empat. Kah (1983) juga mendapati pelajar lelaki mempamerkan pencapaian yang lebih baik daripada perempuan.

Kajian Tan (1985) mendapati kebolehan penaakulan bersyarat mempunyai pertalian yang signifikan dengan umur pelajar. Kajian ini juga menunjukkan bahawa kebolehan penaakulan bersyarat mempunyai pertalian yang signifikan dengan jantina, di mana pelajar perempuan menunjukkan skor yang lebih baik dalam aspek kandungan saintifik. Kajian Siow (1993) pula mendapati bahawa tiada perbezaan yang signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan dalam pencapaian empat aspek penaakulan logik, iaitu mengenali jenis pernyataan, penaakulan bersyarat, penaakulan deduksi, dan penaakulan induksi. Menurut Siow (1993), pelajar lelaki dan perempuan menunjukkan prestasi yang sama baik dalam keempat-empat aspek tersebut.

Kajian Lam (1994) mendapati kebanyakan pelajar menunjukkan kebolehan penaakulan formal yang rendah dan sederhana, iaitu masing-masing 47.3% dan 50.3%, dengan hanya 2.2% berkebolehan penaakulan formal yang tinggi. Kajian ini juga mendapati ketiga-tiga faktor kognitif, iaitu kebolehan berkenaan ruang, kebolehan penaakulan formal, dan kebebasan bidang mempunyai korelasi yang signifikan dengan pencapaian geometri dan lukisan kejuruteraan.

Kesimpulan

Beberapa kajian lepas membekalkan maklumat asas tentang konsepsi matematik dan pengajaran matematik serta hubungan konsepsi tersebut dengan tingkah laku guru pelatih. Sebahagian daripada kajian lepas lain pula telah mengenal pasti beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi kebolehan pelajar dalam penaakulan mantik. Hasil kajian itu membekalkan beberapa maklumat asas yang boleh dijadikan sebagai latar belakang dalam kajian ini. Persoalan tentang bentuk kefahaman penaakulan mantik yang dipunyai oleh guru matematik masih belum dikaji dan difahami. Kajian ini akan cuba meneliti kefahaman guru matematik tentang penaakulan mantik dari perspektif mereka sendiri. Maklumat yang diperolehi akan membantu pengkaji mengenal pasti kefahaman penaakulan mantik yang dipunyai oleh guru-guru tersebut.