

## BAB DUA

### TINJAUAN KAJIAN LEPAS

#### Pengenalan

Permulaan bab ini akan menerangkan bahagian teori kajian yang berkait dengan fahaman binaan, pengertian konsep dan bagaimana konsep matematik dibina dan makna dalam matematik. Penerangan selanjutnya tertumpu kepada dapatan dan kajian lepas yang berkait dengan kecerunan garis lurus.

#### Teori Kajian

##### Fahaman Binaan

Dari sudut sejarah, Fahaman Binaan juga dikenali sebagai konstruktivisme iaitu satu fahaman psikologi Barat moden yang dimajukan oleh Jean Piaget (1970). Dalam domain epistemologi, Fahaman Binaan dikembangkan oleh von Glasersfeld, manakala dalam domain metodologi yang berkait dengan pendidikan matematik pula dikembangkan oleh Leslie Steffe. Secara am, Fahaman Binaan adalah berteraskan kepada 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.

Ringkasnya, fahaman binaan tidak lebih daripada satu komitmen terhadap pandangan bahawa manusia membina pengetahuan sendiri. Ini bermakna bahawa sesuatu pengetahuan yang dipunyai oleh seseorang individu adalah hasil daripada aktiviti yang dilakukan oleh individu tersebut, dan bukan sesuatu maklumat atau pengajaran yang diterima secara pasif daripada luar. Pengetahuan tidak boleh dipindahkan daripada pemikiran seseorang individu kepada pemikiran individu yang lain. Sebaliknya, setiap insan membentuk pengetahuan sendiri dengan menggunakan pengalamannya.

Ahli Fahaman binaan juga berpendapat pelajar membina pengetahuan matematik melalui tiga aktiviti yang berkaitan iaitu pengalaman yang aktif, refleksi dan pengabstrakan (Nik Azis,1996). Ini bermakna, pembinaan pengetahuan merupakan satu aktiviti kreatif yang dilakukan oleh individu yang bermatlamat dan berpengetahuan. Implikasi kepada pandangan ini ialah murid-murid perlu membina realiti matematik secara aktif. Realiti matematik tidak berada dalam persekitaran luar dan menanti untuk diserapkan, tetapi realiti tersebut merupakan hasil aktiviti yang dijalankan oleh murid itu berasaskan pengalaman sendiri.

Dengan itu, guru perlu menyediakan situasi pembelajaran yang dianggap berpotensi untuk menimbulkan masalah kepada para pelajar. Situasi tersebut mestilah menarik dan mencabar serta dapat membantu para pelajar mengekalkan aktiviti matematik mereka tanpa bantuan guru kelas atau rakan sebaya yang lebih pintar.

## Pengertian dan Pembinaan Konsep

Menurut Bruner (1960), perkataan konsep mempunyai makna yang sama dengan kategori, prinsip atau hukum. Sesuatu konsep tentang objek atau peristiwa yang tertentu perlu mempunyai ciri-ciri khusus yang membezakan antara objek atau peristiwa itu dengan peristiwa yang lain.

Mengikut von Glasersfeld (1988), perkataan konsep tidak boleh ditafsirkan seperti sering kali yang dilakukan oleh ahli psikologi pembelajaran yang hanya merujuk dimensi persepsi semata-mata. Beliau menjelaskan bahawa konsep merujuk kepada struktur yang diabstrakkan melalui proses pembinaan pengalaman sebagai suatu yang boleh diguna secara berulang-ulang .

Nik Azis (1996), menjelaskan istilah "konsep" sebagai merujuk suatu entiti dalaman (entiti kognitif) yang dirumus daripada ciri-ciri tersusun bagi gerak balas seseorang individu untuk tujuan menghubungkan atau mengelaskan situasi-situasi pengalaman. Pandangan tersebut selaras dengan pandangan von Glasersfeld (1986), yang menyatakan bahawa konsep bukan sekadar suatu pengalaman yang telah dimantapkan melalui pengulangan, bahkan dipiawaikan melalui interaksi dan dikaitkan melalui perkataan yang khusus. Walaupun ulangan dilakukan, tetapi setiap kali digunakan, suatu konsep itu bukanlah satu salinan, bahkan suatu yang dinamik.

Sesuatu konsep boleh dibina melalui proses yang membabitkan aktiviti aktif, refleksi dan pengabstrakan secara berulang-ulang (Nik Azis, 1996). Penglibatan aktif merupakan penggunaan daya kognitif dan fizikal secara sedar untuk menjalankan aktiviti yang tertentu. Refleksi pula merupakan kebolehan seseorang

memerhatikan operasinya sendiri dan pengabstrakan merujuk kepada proses merumuskan unsur-unsur penting daripada proses refleksi (von Glasersfeld, 1987).

Secara ringkasnya, pembinaan sesuatu konsep memerlukan usaha yang berterusan atau berulang-ulang dalam aktiviti yang khusus, merefleksi tindakan dan aktiviti berkenaan, mengabstrak ciri-ciri serta mencari perhubungan yang boleh dibina bagi suatu maklumat yang diperolehi. Gabungan proses refleksi dan pengabstrakan dikenali sebagai pengabstrakan reflektif.

Implikasi kepada pandangan di atas menganjurkan bahawa guru perlu menggalakkan para pelajar untuk membuat refleksi khususnya refleksi dalam konteks interaksi sosial dalam proses membina skim matematik yang dipunyai oleh pelajar. Interaksi sosial, khususnya melalui komunikasi matematik secara interaktif dapat membantu para pelajar untuk menjalankan proses pembinaan konsep dengan berkesan.

## Makna dalam matematik

Perbincangan tentang makna bagi sesuatu konsep matematik adalah penting, para pendidik bersetuju bahawa matematik hendaklah diajar secara bermakna (Brownell, 1945). Dengan itu, guru perlu menyediakan situasi pembelajaran yang dianggap oleh para pelajar sebagai situasi yang bermakna.

Menurut perspektif Fahaman Binaan, makna bagi sesuatu simbol adalah terdiri dari tafsiran seseorang individu terhadap simbol itu berdasarkan skim tindakan motor deria dan skim operasi mental yang dipunyainya. Sesuatu perkataan itu tidak mempunyai makna sehinggalah diberikan makna oleh seseorang penafsir (von Glasersfeld, 1987). Makna tidak terdapat dalam sesuatu tindakan atau objek (Coob, 1988), sebaliknya makna merupakan hasil penafsiran yang dibuat oleh seseorang pelajar (Cobb, Yackel, & Wood, 1992).

Berdasarkan tafsiran tentang makna yang dimajukan oleh Fahaman Binaan, kajian ini akan menganalisis respon pelajar tingkatan empat dalam pembinaan konsep makna kecerunan garis lurus. Unsur pertama ialah membabitkan penafsiran pelajar tentang kecerunan yang berbagai dan berperanan dalam membezakan garis lurus. Ini diikuti dengan aktiviti yang dilakukan oleh pelajar sehingga dapat memberi makna agar penyelesaian akhir untuk mengira kecerunan garis lurus dapat ditentukan.

### Tinjauan Kajian lepas

Dalam bahagian ini, beberapa dapatan kajian lepas yang berkait dengan kecerunan garis lurus akan dibincangkan. Bahagian ini mengkategorikan perbincangan kepada dua bahagian iaitu konsep tentang kecerunan dan analisis jawapan berdasarkan penyelesaian pelajar. Pada umumnya, bilangan kajian yang membabitkan kecerunan garis lurus adalah terhad. Bagaimanapun, kajian yang ada dapat memberikan pengetahuan penting yang berkaitan dengan kecerunan garis lurus.

#### Konsep Tentang Kecerunan.

Kajian yang dijalankan oleh Stump (2001) melibatkan sesi temuduga secara individu ke atas 22 orang pelajar yang dipilih secara rawak dari dua buah kelas prakalkulus. Antara lain, soalan yang dikemukakan adalah berkaitan dengan pemahaman konsep kecerunan. Kajian menunjukkan bahawa pelajar memberi respon menggunakan perkataan "sudut", "kecuraman", "condong", "nisbah jarak menengak bahagi jarak mengufuk", "nisbah tinggi kepada panjang" dan juga memberikan rumus algebra untuk mengira kecerunan. Walau bagaimanapun, terdapat 15 pelajar yang memberikan respon yang kurang tepat bagi menggambarkan kecerunan seperti "tinggi", "nisbah", "kadar" dan "x bahagi y".

Dalam kajian lain oleh (Metz) 1988, mendapati konsep lain bagi kecerunan adalah "laju". Dalam kajiannya, sampel diberikan aktiviti dalam bentuk "graf jarak-masa". Dengan memilih dua titik di atas graf yang diberi, kecerunan diperolehi dengan mengira nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk. Kajian yang sama telah dijalankan oleh Haigh (1987), untuk menentukan kecerunan seterusnya menulis persamaan bagi "graf garis lurus jarak-masa".

Konsep lain yang lebih umum bagi kecerunan adalah "kadar perubahan". Orton (1984), telah menemuduga secara klinikal ke atas sampel dari sebuah Kolej. Di antara aktiviti yang disertakan ialah satu graf garis lurus dengan paksi-x mewakili masa dan paksi-y mewakili ketinggian air yang diisi ke dalam tangki dengan setiap pertambahan 1 unit masa akan menyebabkan pertambahan sebanyak 2 unit terhadap ketinggian air. Kecerunan yang mewakili kadar perubahan diperolehi dengan memilih mana-mana 2 titik di atas graf dan seterusnya mengira nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk.

Kajian juga telah dijalankan oleh Beh Kian Lim (1996), terhadap pelajar Diploma Sains bagi memahami konsep berkenaan pelinearan melalui penggunaan graf garis lurus. Alat yang digunakan dalam kajian ini ialah soalan yang memerlukan jawapan bertulis daripada pelajar. Antara soalan yang dikemukakan ialah menguji kemahiran asas pengiraan kecerunan graf garis lurus dalam Sistem Koordinat Cartesan, pengiraan nilai kecerunan  $m$  daripada persamaan  $ax + by = c$  serta menguji kemahiran asas konsep pelinearan jika diberi persamaan  $y = ax + b$  di mana nilai  $a$  ialah kecerunan dan nilai  $b$  ialah pintasan pada paksi tegak. Hasil kajian terhadap persoalan di atas mendapati prestasi pelajar masih dianggap lemah iaitu sekitar 50%.

Menurut Anderson & Nelson (1994), konsep kecerunan lebih mudah difahami oleh pelajar jika pelajar diberikan pelbagai aktiviti yang bersifat konkrit. Bermula dengan mengukur jarak menegak dan jarak mengufuk sesuatu objek fizikal yang berbeza mengikut kumpulan, kemudian mengira nisbah jarak menegak kepada mengufuk. Perbincangan diadakan untuk memandu pelajar memahami konsep kecerunan. Ini diikuti dengan melukiskan berbagai garis lurus di atas kertas graf

atau kertas berpetak. Menggunakan kaedah yang sama dengan mengira jarak menegak dan jarak mengufuk, pelajar dapat menentukan kecerunan setiap garis yang dilukis.

Sebagai kesimpulan dapat dinyatakan bahawa penguasaan sesuatu konsep matematik di kalangan pelajar adalah penting sebagai bekalan untuk mereka meneroka konsep ilmu yang lain serta memberi panduan kepada mereka untuk menyelesaikan sesuatu masalah dalam pelbagai situasi.

#### Penyelesaian Masalah dan Analisis Jawapan

Barr (1980), telah menjalankan kajian keatas 95 orang pelajar Pendidikan Teknik yang berkait rapat dengan pengetahuan pelajar terhadap konsep kecerunan dan pintasan. Ujian penilaian berbentuk sumatif diberikan kepada sampel untuk menjawab persoalan kajian seperti di bawah:

Di antara persoalan kajian adalah untuk mengetahui pengetahuan asas pelajar:

- i. tentang kecerunan positif dan negatif;
- ii. mengenal pasti kecerunan dari persamaan garis lurus;
- iii. mengenal pasti pintasan-y dari persamaan garis lurus;
- iv. menganal pasti graf yang setara dengan persamaan garis lurus yang diberi;
- v. mengira kecerunan garis lurus yang melalui dua titik.

Item-item soalan yang dikemukakan untuk menjawab persoalan di atas adalah seperti berikut:



1. Garis lurus manakah yang menunjukkan kecerunan negatif?



83% daripada sampel memberikan jawapan tepat, selebihnya memberikan jawapan berkecerunan positif dan sifar. Ini bermakna ada pelajar yang masih keliru dalam membezakan antara kecerunan positif dan negatif.

2. Kecerunan daripada persamaan garis lurus  $y = 3x + 2$

Item ini memerlukan pengetahuan sampel terhadap persamaan am garis lurus iaitu  $y = mx + c$  di mana  $m$  ialah kecerunan. Hanya 62% sampel memberikan jawapan betul. 22% sampel memberikan jawapan dalam bentuk nisbah iaitu  $\frac{3}{2}$ . Ini berlaku disebabkan pendekatan yang biasa digunakan untuk mencari kecerunan dari graf garis iaitu dengan mencari nisbah dari bentuk segitiga tepat yang dilukis terhadap garis yang diberi. Kemudian kecerunan dikira dengan mencari nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk. Pelajar yang memberikan jawapan kecerunan sebagai 2 pula masih keliru akan makna  $m$  dan  $c$  yang terdapat dalam persamaan am garis lurus  $y = mx + c$ .

3. Kecerunan daripada persamaan garis lurus  $y = 2 - 3x$ .

Item di atas memerlukan kefahaman sampel terhadap makna persamaan am garis lurus iaitu  $y = mx + c$  di mana  $m$  ialah kecerunan. Untuk menggunakan peraturan di atas, persamaan mesti ditulis semula sebagai  $y = -3x + 2$ . Jawapan betul yang diberikan oleh

pelajar adalah 56% sahaja. Ini menunjukkan masih ramai pelajar masih tidak tahu untuk memanipulasi persamaan. Ada pelajar yang menjawab 2 sebagai kecerunan, keadaan ini berlaku disebabkan pelajar keliru dalam memberi makna persamaan am garis lurus iaitu kecerunan selalunya merupakan satu nombor yang diperolehi selepas tanda persamaan (=).

4. Diberi persamaan garis lurus  $y = 4x + 1$ , sampel dikehendaki memadankan persamaan dengan graf lurus yang berkaitan.

Item ini memerlukan pengetahuan yang lebih untuk pelajar menyelesaikannya bukan hanya setakat mengetahui persamaan am garis lurus tetapi dapat menyedari pertambahan dalam nilai  $x$ , nilai  $y$  juga akan bertambah. Ada pelajar bertindak membina jadual nilai terlebih dahulu, kemudian melukiskan graf berpandukan nilai-nilai  $x$  dan  $y$  yang diperolehi dan ada juga pelajar mencari pintasan- $x$  seterusnya menyambungkan pintasan- $x$  dengan pintasan- $y$ . Sebanyak 59% sampel memberikan jawapan betul. Sampel yang lain memberikan jawapan graf yang berkecerunan negatif dan graf berkecerunan positif tetapi pintasan- $y$  yang salah iaitu bernilai negatif.

Dalam kajian lanjutan yang lain oleh Barr (1981), telah menjalankan kajian terhadap 252 pelajar yang mempunyai latar belakang matematik 'O-level' di sebuah Kolej Teknik mendapati pengetahuan dan kefahaman pelajar terhadap konsep kecerunan juga masih lemah.

Selain dari bentuk dan soalan yang sama seperti di atas telah dikemukakan, soalan dilanjutkan seperti berikut:

5. Kecerunan daripada persamaan garis lurus  $2y = 6x + 5$

Item di atas meminta sampel mengetahui bahawa jika diberi persamaan garis lurus sebagai  $ky = m'x + c'$ ,  $\frac{m'}{k}$  ialah kecerunan dan  $\frac{c'}{k}$  ialah pintasan-y. Hanya 52% sampel memberikan jawapan yang betul dan selebihnya memberikan jawapan sebagai  $\frac{6}{5}$  iaitu dalam bentuk nisbah dan jawapan 6 kerana menghubungkan persamaan yang diberi dengan persamaan am garis lurus yang biasa di mana  $m$  mewakili kecerunan.

6. Apakah kecerunan garis lurus yang melalui dua titik A  $(x_1, y_1)$  dan B  $(x_2, y_2)$ .

Diberi dua titik di atas garis lurus, sampel diminta mengira kecerunan.

Hanya 33% sampel memberikan jawapan betul iaitu  $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Jawapan lain yang diberi oleh sampel adalah seperti  $\frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$

Ini berlaku kerana pengaruh pecahan dengan  $x$  dianggap sebagai pekali yang bertugas sebagai pengangka dan  $y$  sebagai penyebut.

dan jawapan  $\frac{x_2 - y_2}{x_1 - y_1}$ , keadaan ini berlaku disebabkan respon memilih

titik B  $(x_2, y_2)$  yang berada di atas titik A  $(x_1, y_1)$  menjadikan kecerunan dikira sebagai  $\frac{B}{A}$ .

Sebagai kesimpulan daripada kajian yang dijalankan oleh Barr (1980) di atas, mendapati bahawa pelajar masih keliru dengan idea kecerunan yang di anggap sebagai nisbah seperti yang terdapat dalam item 2 dan 5. Selain dari itu pelajar

tidak dapat membezakan di antara kecerunan ( $m$ ) dengan pintasan ( $c$ ) dari persamaan am garis lurus iaitu  $y = mx + c$ . Terdapat juga sebilangan pelajar mengetahui kecerunan negatif adalah condong ke bawah ke arah kanan tetapi masih tidak tahu jika diberi persamaan garis lurus  $y = 3x + 2$ , maka kecerunannya adalah positif. Ini bermakna, pelajar tidak berkemampuan untuk mentafsir berbagai unsur yang abstrak dari persamaan yang diberi termasuk graf garis lurus. Menurut Rowe (1993), dalam kajiannya ke atas 93 pelajar kelas Fizik mendapati pelajar tidak mahir dalam membina dan menganalisa sesuatu graf seperti mencari kecerunan, luas, dan menukar parameter. Dapatan kajian yang sama diperolehi oleh Knuth (2000), di mana beliau telah menjalankan kajian ke atas 178 orang pelajar Kolej Pra-persediaan Kursus Matematik. Sampel telah diberikan satu persamaan algebra  $2x + 3y = -6$  berserta dengan graf garis lurus seterusnya sampel dikehendaki mencari pekali bagi  $x$ . Hasil kajian beliau mendapati sebahagian sampel tidak tahu untuk memanipulasi persamaan dalam bentuk persamaan am garis lurus  $y = mx + c$  atau memilih mana-mana dua titik dari graf untuk mencari kecerunan.

Keadaan ini sebenarnya berlaku disebabkan pengajaran matematik jarang mengambil kira perbezaan individu. Akibatnya, setengah-setengah pelajar menghadapi kesukaran untuk memahami penerangan yang disampaikan oleh guru. Kebanyakan proses pengajaran dan pembelajaran matematik adalah untuk kefahaman "instrumental", iaitu "kebolehan menggunakan suatu petua (yang dihafal) yang sesuai untuk menyelesaikan sesuatu masalah, tanpa mengetahui mengapa petua ini berguna" (Skemp, 1979). Petua-petua dan kemahiran untuk menyelesaikan sesuatu tugas matematik diajarkan tanpa penjelasan mengenai

konsep ataupun prinsip yang merupakan asas bagi petua-petua atau kemahiran itu. Kadangkala pelajar tahu cara penyelesaian bagi soalan tersebut tetapi cuai dalam membuat pengiraan.

### Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, daripada kajian yang lepas beberapa pengetahuan asas tentang kecerunan garis lurus dapat dikenal pasti. Kajian tersebut membekalkan pengetahuan asas yang boleh dijadikan sebagai landasan dalam melaksanakan kajian ini. Walau bagaimanapun, kebanyakan kajian yang dijalankan tidak memberi tumpuan secara khusus untuk mengenal pasti kefahaman tentang kecerunan garis lurus yang dimiliki oleh pelajar. Oleh itu kajian ini bertujuan untuk meneliti perlakuan pelajar secara mendalam sama ada secara lisan atau bukan lisan semasa mereka menjelaskan makna kecerunan dan bagaimana mereka menyelesaikan masalah bertulis yang membabitkan kecerunan garis lurus. Tindakan sebegini dapat membantu pengkaji mengenal pasti kefahaman tentang kecerunan garis lurus yang dimiliki oleh pelajar.