

Diagnosis Kesalahan Lazim Dalam Tajuk Bentuk Piawai Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah Johor Bahru

Meor Ibrahim B. Kamaruddin & Afidah Bt Ngadalan
Fakulti Pendidikan
Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak: Diagnosis ialah satu teknik untuk mengenal pasti sebarang masalah atau kesukaran yang menghalang pembelajaran pelajar mengenai sesuatu konsep. Kajian ini bertujuan mengkaji kesalahan lazim dalam tajuk Bentuk Piawai di kalangan pelajar tingkatan empat, di samping menentukan tahap penguasaan mereka dalam tajuk Bentuk Piawai. Kajian dilakukan ke atas 144 orang pelajar dari 3 buah sekolah menengah di Johor Bahru. Data mengenai kesalahan lazim diperolehi dengan menggunakan satu set ujian diagnostik yang merangkumi konsep angka bererti, bentuk piawai dan nombor tunggal. Jawapan responden didiagnosis dan dilaporkan secara kualitatif. Hasil kajian menunjukkan tahap penguasaan responden dalam tajuk Bentuk Piawai adalah baik. Kesilapan yang mereka lakukan dalam ujian tersebut dikelompokkan ke dalam 3 kategori: Kesilapan Sistemik, Kesilapan Kecuaian dan Kesilapan Rawak. Langkah-langkah pemulihan dikemukakan di akhir laporan.

Katakunci: Diagnosis

Pengenalan

Matematik ialah satu bidang ilmu yang melatih minda seseorang pelajar supaya dapat berfikir secara mantik dan bersistem dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Sifat matematik secara tabiinya menggalakkan pembelajaran yang bermakna dan mencabar pemikiran. Oleh itu, kita dapat rumuskan bahawa matematik mempunyai keindahannya yang tersendiri kerana matematik memerlukan pembuktian yang kukuh, penguasaan simbol yang efisien dan jitu, serta pertalian antara struktur-struktur matematik yang berkaitan. Justeru, bagi merealisasikan kepentingan matematik dalam sistem pendidikan Malaysia, Kurikulum Baru Sekolah Rendah (KBSR) dan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang diajar di sekolah memberi penekanan terhadap sifat ingin mengkaji dan mentafsir simbol-simbol matematik yang abstrak kepada bentuk yang mudah agar dapat memberi keseronokan kepada pelajar untuk mempelajari mata pelajaran ini.

Pernyataan masalah

Kesalahan lazim sering berlaku semasa pelajar membina konsep dalam tajuk Bentuk Piawai. Keadaan ini menjadi lebih sukar apabila guru gagal mengesan kewujudan kesalahan lazim ini serta gagal menanganinya dengan berkesan melalui strategi pengajaran dan pembelajaran yang bersesuaian. Oleh itu, suatu pendekatan diagnosis harus diambil agar usaha-usaha perawatan boleh diambil supaya pelajar berada di landasan yang betul

Bagi mengatasi masalah tersebut, satu kajian diagnosis perlu dijalankan bagi menentukan tahap penguasaan konsep dalam tajuk Bentuk Piawai di kalangan pelajar-pelajar tingkatan empat, di samping mengenal pasti kesalahan lazim yang dilakukan oleh mereka. Pelajar perlu menjadikan matematik sebahagian dari kehidupan bagi mengelakkan perasaan tidak minat dan bosan terhadap mata pelajaran ini.

Objektif kajian

Matematik merupakan mata pelajaran yang amat penting dan merupakan prasyarat utama bagi melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Punca-punca masalah yang dihadapi oleh pelajar dalam mempelajari tajuk Bentuk Piawai perlu dikenalpasti supaya langkah-langkah perawatan dapat diambil sebelum mereka terus mempelajari tajuk-tajuk lain.

Kajian ini mempunyai objektif berikut:

- i) Menentukan tahap penguasaan pelajar tingkatan empat terhadap tajuk Bentuk Piawai.
- ii) Mengkaji kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar tingkatan empat dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan tajuk Bentuk Piawai.

Kepentingan Kajian

Tujuan utama kajian ini adalah untuk menentukan tahap penguasaan pelajar terhadap tajuk Bentuk Piawai. Kajian juga bertujuan menentukan bentuk kesalahan lazim yang dilakukan oleh mereka dalam menyelesaikan masalah dalam tajuk tersebut. Kajian ini memberi kepentingan kepada beberapa pihak, iaitu pelajar, guru dan juga pihak Kementerian Pelajaran. Jika dilihat dari aspek pelajar, mereka dapat mengetahui dan mengenal pasti bentuk-bentuk kesalahan lazim yang mereka telah lakukan semasa mempelajari tajuk Bentuk Piawai dan dengan ini dapat membuat pemulihan dan pengukuhan yang sepatutnya. Dengan mengetahui kelemahan-kelemahan ini diharap mereka dapat mempertingkatkan usaha untuk menguasai tajuk yang dipelajari.

Maklumat yang diperolehi daripada kajian ini dapat membantu guru untuk memilih bahan pembelajaran yang bersesuaian dengan kesalahan yang dilakukan oleh pelajar. Selain itu, dengan mengetahui bentuk kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar, guru oleh memilih strategi pengajaran yang sesuai bagi meningkatkan tahap penguasaan mereka secara keseluruhannya, terutama bagi mata pelajaran matematik. Bukan itu sahaja, guru yang berjaya menggunakan pendekatan dan strategi yang berkesan akan dapat merangsang pemikiran dan minat pelajar untuk menyelesaikan sesuatu masalah dalam mata pelajaran matematik secara sendiri. Melakukan kesalahan yang berulang boleh mematikan semangat pelajar untuk terus meminati matematik

Bagi pihak Kementerian Pelajaran, maklumat dan data yang diperolehi daripada kajian ini dapat membantu dalam menggubal kurikulum dengan memberi penekanan terhadap pemilihan strategi pengajaran dan pembelajaran yang sesuai untuk menangani kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar. Dengan ini pelajar akan dapat belajar dengan lebih berkesan. Malah, pihak Kementerian Pelajaran boleh menyediakan bahan sokongan dan bahan bantu belajar untuk kegunaan guru –guru di sekolah.

Jelas terdapat keperluan untuk mengenal pasti bentuk-bentuk kesalahan lazim yang dilakukan bagi tujuan meningkatkan kefahaman mereka terhadap sesuatu tajuk. Hasil kajian juga dapat memberi perspektif baru yang menuju ke arah pembaikan dari segi prestasi pelajar dan kualiti pengajaran.

Skop kajian

Kajian ini hanya mengkaji tahap penguasaan pelajar tingkatan empat dan mengkaji bentuk kesalahan lazim yang kerap dilakukan oleh mereka dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan tajuk Bentuk Piawai.

Kajian hanya memberi tumpuan kepada tajuk Bentuk Piawai, iaitu tajuk pertama bagi pembelajaran matematik tingkatan empat. Konsep dan kemahiran dalam tajuk ini merupakan asas untuk mempelajari tajuk-tajuk lain berikutnya.

Bagi menentukan tahap penguasaan dan kesalahan lazim ini, hanya satu jenis instrumen digunakan. Instrumen yang dibina terdiri daripada soalan-soalan yang menguji konsep nombor bererti, pembundaran nombor bererti dan nombor dalam bentuk piawai.

Metodologi

Prosedur pengumpulan data

Dua teknik utama yang digunakan bagi mengutip dan mengumpul data ujian, iaitu melalui ujian diagnostik dan temubual. Merriam (1998) menyatakan penggunaan pelbagai teknik ini dapat mengukuhkan antara satu sama lain. Dapatan kajian yang menggunakan pelbagai teknik ini juga lebih meyakinkan dan tepat (Yin, 1989).

Pada peringkat awal, lawatan ke sekolah yang terlibat (lihat Bahagian 3.5) telah dilakukan untuk berjumpa dengan pengetua, guru matematik untuk berbincang tentang tujuan kajian. Kebenaran untuk menjalankan kajian di sekolah-sekolah telah diperolehi daripada Kementerian Pelajaran Malaysia. Seterusnya ujian diagnostik diedarkan kepada pelajar-pelajar tingkatan empat di sekolah yang terlibat. Ujian diagnostik digunakan untuk mengesan kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar mengikut peringkat-peringkat yang tertentu. Temubual dengan sebilangan pelajar yang terlibat sebagai responden dilakukan selepas data dan maklumat yang diperolehi dianalisis.

Analisis temubual dalam bentuk transkrip dibandingkan dengan jawapan bertulis pelajar untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang pemikiran pelajar dalam menyelesaikan masalah matematik.

Sampel kajian

Populasi kajian ialah pelajar-pelajar tingkatan empat sekolah menengah di kawasan Skudai, Johor Bahru. Penentuan dan pemilihan sampel kajian adalah tertakluk dengan tujuan kajian (Miles dan Huberman, 1994; Merriam, 1998).

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji kesalahan lazim di kalangan pelajar. Pemilihan pelajar tingkatan empat sebagai sampel kajian tidak akan mengganggu kelas peperiksaan. Pemilihan peserta kajian ini juga adalah berlandaskan kepada persetujuan dan kesanggupan pelajar melibatkan diri dalam kajian ini. Ini penting kerana dalam kajian kualitatif, sampel kajian harus sanggup diperhatikan dan ditemubual bagi mendapatkan gambaran jelas mengenai masalah yang mereka hadapi dalam menyelesaikan sesuatu masalah matematik.

Sampel kajian yang terlibat dalam kajian ini ialah terdiri daripada 144 orang pelajar tingkatan empat yang dipilih secara rawak berkumpulan dari sekolah-sekolah. Seramai 10 orang pelajar daripada sampel ditemubual untuk mendapatkan gambaran yang lengkap tentang ujian diagnostik yang dijalankan. Pemilihan sampel kecil ini dilakukan kerana masalah masa yang agak terhad untuk menanda kertas ujian di samping mengurangkan tanggapan terhadap kajian (Abdul Hafidz, 2000). Menurut Mohamad Najib (1999), sekurang-kurangnya 30 responden adalah mencukupi dalam sesuatu kajian berbentuk kualitatif. Ketepatan kajian bergantung kepada kejujuran dan keikhlasan responden ketika menjawab soalan ujian dan temubual yang dijalankan.

Instrumen Kajian

Menurut Hittleman and Simon (1997) istilah instrumen merujuk kepada alat dan prosedur yang spesifik untuk mengumpul, membanding dan mengkategorikan maklumat mengenai responden dan persoalan kajian.

Dalam kajian ini, instrumen yang digunakan ialah Ujian Diagnostik dan temubual dengan responden. Ujian diagnostik bertujuan untuk mengenal pasti kesalahan-kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar dalam tajuk Bentuk Piawai, di samping menentukan tahap penguasaan mereka dalam tajuk ini. Sementara, temubual dengan responden adalah untuk mendapatkan penerangan lebih lanjut mengenai kesalahan lazim yang dilakukan oleh responden semasa mempelajari tajuk Bentuk Piawai.

Soalan-soalan bagi ujian diagnostik telah dibina berdasarkan pengetahuan yang ada pada pelajar dan memenuhi kehendak sukatan pelajaran sekolah. Jawapan responden dianalisis bagi mengenal pasti kesalahan-kesalahan sebenar yang telah mereka lakukan. Soalan-soalan diagnostik telah disahkan oleh pakar dalam bidang berkaitan.

Kajian rintis

Sebelum kajian sebenar dijalankan, satu satu kajian rintis telah dijalankan. Soalan ujian diagnostik diedarkan kepada 20 orang pelajar dari sebuah sekolah menengah. Selepas jawapan dianalisis, 4 orang daripada pelajar yang terlibat dipilih untuk sesi temubual. Kajian rintis ini dijalankan untuk menentukan sama ada item-item ujian diagnostik dan soalan-soalan temubual adalah bersesuaian, di samping menentukan masa yang diperlukan untuk menjawab soalan

Menurut Ahmad (1995), tujuan kajian rintis ialah untuk mengkaji kebolehpercayaan instrumen yang telah dibina dan memastikan soalan-soalan adalah bersesuaian. Selain itu, kajian rintis dijalankan untuk pengubahsuaian soalan-soalan ujian supaya responden memahami lebih jelas soalan yang diberikan. Kajian rintis juga diadakan untuk menentukan kebolehpercayaan soalan ujian diagnostik. Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen kajian meningkat melalui pembaikan semula soalan kajian rintis.

Hasil daripada kajian rintis ini didapati bilangan soalan yang dikemukakan agak banyak dan mereka mengambil masa yang agak lama untuk menyelesaikan ujian tersebut. Dengan itu, soalan ujian telah dikurang dan masa selama 30 minit telah diperuntukkan untuk menjawab soalan ujian. Soalan ujian diagnostik ini disahkan sekali lagi oleh pakar berkaitan

Keputusan

Tiga konsep dikaji dalam tajuk bentuk piawai, iaitu konsep nombor bererti, nombor dalam bentuk piawai dan nombor tunggal. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan penguasaan pelajar dalam tajuk bentuk piawai ini adalah pada tahap baik. Taburan responden mengikut tahap penguasaan terhadap konsep-konsep tersebut adalah normal. Sungguhpun penguasaan pelajar terhadap konsep nombor bererti dan nombor dalam bentuk piawai adalah tahap baik dan terhadap konsep nombor tunggal adalah pada tahap cemerlang, kesalahan lazim yang mereka lakukan menunjukkan corak tertentu. Dan corak kesalahan-kesalahan lazim ini boleh dikumpulkan ke dalam tiga kategori, kesalahan cuai, kesalahan sistematik dan kesalahan rawak.

Kaedah pengujian diagnostik ini bukanlah suatu kerja yang mudah malah mengambil masa yang lama dan ketelitian dalam menganalisis setiap data untuk mendapatkan hasil yang diigini. Sekadar meletakkan pangkah untuk jawapan salah pelajar bagi setiap soalan sebenarnya masih belum memadai jika guru-guru berhasrat mempertingkatkan pencapaian pelajar-pelajarnya. Ujian ini pula perlu disusuli dengan aktiviti

pemulihan dan pengukuhan untuk melihat peningkatan pemahaman dan pencapaian pelajar. Justeru, kerjasama semua guru amat perlu untuk menjayakan proses pemulihan dan pengukuhan dalam tajuk bentuk piawai ini.

Perbincangan

Kecuaian merupakan suatu sifat kelemahan yang ada pada seseorang pelajar. Justeru, guru perlu menyedarkan pelajar bahawa dalam penyelesaian masalah matematik, pelajar hendaklah memastikan bentuk jawapan yang diperolehi boleh diterima. Bagaimanapun, kesalahan-kesalahan cuai ini boleh digunakan untuk memastikan kelemahan dan salah konsep dalam pembelajaran matematik dapat diatasi sekiranya pelajar diingatkan implikasi kecuai.

Hasil temubual juga mendapati kecuai pelajar ialah tidak membaca soalan sehingga selesai. Walaupun jalan kerja yang ditunjukkan oleh pelajar adalah betul, jawapan akhir tidak dinyatakan seperti kehendak sebenar soalan. Pelajar perlu diingatkan sebarang kecuai akan mengakibatkan kerugian kepada pelajar itu sendiri, misalnya kehilangan markah dalam peperiksaan.

Hasil kajian menunjukkan sebilangan pelajar menggunakan langkah penyelesaian alternatif yang agak keliru dalam pertukaran nombor tunggal atau nombor dengan angka bererti tertentu kepada bentuk piawai. Kesalahan sistematik ini sering berlaku apabila mereka menyelesaikan masalah, terutamanya yang melibatkan operasi pendaraban dan pembahagian dua nombor bentuk piawai yang indeks asas 10 bernilai negatif. Pelajar memilih jalan kerja yang sukar untuk mencari jawapan. Penegasan terhadap penggunaan prosedur 'selamat' perlu diberi kepada pelajar untuk menyelesaikan sesuatu masalah, kecuali mereka yakin menggunakan jalan kerja alternatif. Apa jua prosedur dipilih, pelajar-pelajar perlu memahami tindakan yang diambil.

Pelajar yang melakukan kesalahan rawak berpunca daripada akibat kelemahan mereka memahami konsep-konsep dalam tajuk bentuk piawai. Akibatnya, jawapan yang diberi adalah salah. Ini dapat dilihat dengan jelas dalam item 1, 2 dan 5 (konsep nombor bererti) di mana kesalahan-kesalahan jenis ini adalah ketara.

Walaupun dapatan kajian ini menunjukkan kefahaman pelajar terhadap tajuk bentuk piawai adalah baik, mereka menghadapi masalah apabila menyelesaikan soalan yang melibatkan operasi pendaraban dan pembahagian. Penguasaan hukum indeks mungkin mempengaruhi penyelesaian mendapatkan jawapan yang betul. Pelajar juga menghadapi masalah untuk membundarkan nombor yang lebih besar 10 dan nombor yang lebih kecil daripada 1 kerana keliru dengan indeks nombor asas positif dan negatif. Mereka keliru bagaimana hendak menggerakkan titik perpuluhan sama ada ke kiri atau kanan. Justeru, guru perlu memikirkan kaedah selain daripada *chalk and talk* bagi mengajar tajuk bentuk piawai. Prosedur yang kukuh berserta contoh yang konkrit akan membantu pelajar memahami konsep bentuk piawai. Penggunaan alat bantu mengajar yang sesuai dalam pengajaran tajuk ini juga dapat membantu pelajar lemah memahami konsep dalam bentuk piawai.

Secara keseluruhan, pelajar-pelajar tidak menghadapi sebarang masalah membaca soalan dalam bahasa Inggeris, walaupun sebilangan daripada mereka menghadapi masalah memahami kehendak soalan.

Aktiviti pemulihan perlu dirancang dan dilaksanakan dengan berkesan bagi pelajar yang mengalami masalah kefahaman konsep angka berti, nombor dalam bentuk piawai dan nombor tunggal. Kajian diagnosis ini telah mengenal pasti kesalahankesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar. Rawatan dan perhatian susulan perlu diambil oleh guru-guru matematik. Guru boleh mengadakan ujian pengetahuan pra syarat bagi mengadakan kelas pemulihan. Tugasan secara individu juga boleh diberi kepada pelajar sebagai salah satu langkah pemulihan.

Kesalahan-kesalahan lazim yang dikesan ini haruslah diberi perhatian yang sewajarnya dan perlu ditangani supaya pembelajaran tajuk-tajuk yang lebih sukar tidak terganggu.

Rumusan

Kajian yang dijalankan mendapati tahap penguasaan pelajar tingkatan empat terhadap konsep bentuk piawai adalah baik. Bagaimanapun, pelajar menunjukkan kesalahan-kesalahan lazim yang boleh dikategorikan sebagai kesalahan cuai, kesalahan sistematik dan kesalahan rawak.

Hasil kajian dapat memberi gambaran dan maklumat tambahan kepada para guru tentang corak kesalahan lazim yang dilakukan oleh pelajar dalam tajuk bentuk piawai. Dengan ini, kajian ini diharap dapat mambantu guru dan pelajar menguruskan pembelajaran dengan lebih baik lagi.

Selain itu, para guru juga perlu memberi perhatian sewajarnya kepada aktiviti pemulihan yang dicadangkan supaya pelajar dapat memperbaiki kesalahan lazim dalam tajuk bentuk piawai. Semoga hasil kajian dapat digunakan, bukan sahaja untuk mempertingkatkan prestasi pelajar dalam tajuk piawai, malah dalam mata pelajaran matematik umumnya.

Usaha-usaha diagnosis ini dilihat sebagai satu usaha yang amat baik dalam pendidikan yang seharusnya dipraktikkan walaupun pengendaliannya memakan masa. Sebagai pendidik, adalah tugas kita untuk membimbing dan mendidik pelajar agar mencapai kejayaan. Oleh itu, pelbagai kaedah yang difikir boleh mambantu haruslah diusahakan bagi menjayakan matlamat pendidikan negara.

Rujukan

Abu Hassan Kassim dan Meor Ibrahim Kamaruddin (2006). *Ke Arah Pengajaran Sains dan Matematik Berkesan*. UTM

Aziz Nordin dan Meor Ibrahim Kamaruddin (1992). *Diagnostik dan Perawatan Sains*. Kertas Kerja Seminar Pendidikan Sains dan Matematik. UTM

Bill Bompart (1972). *Teaching Concepts Incorrectly*. Perpustakaan Universiti Teknologi Malaysia.

Chetna Patel (2004). *Participation (Diagnosis + Prescription) = Resolution*, *MSOR Connections*. Volume 4, No. 2. The Robert Gordon University

Hartwig Meissner, Wstfaliche Wilhelms (1983). *How To Prove Relational Understanding*. Universitat Munster

Johari Surif dan Nor Hasniza Ibrahim (2006). *Diagnosis, Keperluan untuk Mengkaji Kesalahan Lazim Pelajar Dalam Proses Penyelesaian Masalah*. UTM.

Lim Swee Hock, Koo Seng Her dan Samadi Hashim (2004). *Eksplorasi Matematik Tingkatan 4*. Johor Bahru: Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.

Mason J. , Burton L. dan Stacey K.(1985). *Thinking Mathematically*. Wokingham, England: Addison-Wesley.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Application in Education: Revised and Expanded from case study Research in Education*. California: Jossey-Basse Publishers. 198-212

- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- Mohd. Nor Mohamad (2005). *Diagnostik dan Pemulihan Kesalahan Lazim bagi beberapa tajuk Matematik Sekolah Menengah*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Mohd Salleh Abu (1989). *Diagnosis Dalam Pembelajaran/Pengajaran Matematik*. Jabatan Pendidikan Sains dan Teknik, UTM
- Mohd Saleh Abu dan Mohamad Bilal Ali (1992). *Diagnosis Dalam Pengajaran Matematik*. Kertas Kerja Persidangan Kebangsaan Rangka dan Pengajaran Pembelajaran Matematik di Institusi/Maktab Perguruan Malaysia. Jabatan Pendidikan Sains dan Teknik, Fakulti Sains, Universiti Teknologi Malaysia.
- Norani Mohd Salleh (2001). *Penyelidikan Kualitatif: Pengalaman Kerja Lapangan Kajian*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya
- Newman, M. A (1997). *An Analysis of 6th Grade Pupils Error on Written Mathematical Tasks*. Research in Mathematical Education in Australia. Vol 5. 239-258
- Nik Azis Nik Pa (1992). *Penghayatan Matematik KBSR dan KBSM*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.