

Kelemahan Penguasaan Dan Kesalahan Lazim Fungsi Hiperbola Dalam Pembezaan: Kajian Tindakan Dalam Kalangan Pelajar Semester Akhir Diploma Kejuruteraan Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Syajaratul Dur binti Ramli¹, Mohd Zamri bin Hamid² dan Fatim Fauziani binti Hussin³
^{1,2,3} Jabatan Matematik Sains dan Komputer

Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Kedah
syajaratul@ptsb.edu.my¹, zamri@ptsb.edu.my², fatim@ptsb.edu.my³

Abstrak : Kajian ini bertujuan untuk mengetahui corak kesilapan pelajar terhadap fungsi hiperbola dalam pembezaan lanjutan dan mengenalpasti kesalahan lazim yang sering dilakukan. Responden kajian terdiri daripada pelajar semester akhir Diploma Kejuruteraan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Ujian diagnostik telah dijalankan keatas responden dan data dianalisis secara kuantitatif. Hasil kajian menunjukkan bahawa responden hanya berjaya menjawab soalan asas pembezaan berbanding soalan berkaitan fungsi logaritma dan fungsi eksponen. Malah terdapat juga responden yang mengabaikan beberapa soalan dari setiap item. Kajian ini telah mencadangkan supaya pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran (PnP) diberi transformasi inovasi yang berterusan dan pelbagai serta menitikberatkan aspek sosial bersama pelajar dalam usaha menimbulkan minat pelajar terhadap kursus Matematik Kejuruteraan ini.

Katakunci : Pembezaan, Fungsi Hiperbola, Logaritma, Eksponen, Pelajar PTSB

I. PENGENALAN

Sejak kebelakangan ini, pelbagai pihak telah mula sedar tentang peranan dan kepentingan matematik dalam menjayakan hasrat murni negara bagi mencapai status negara perindustrian pada tahun 2020. Penekanan dalam bidang matematik mula dirasakan apabila mantan Perdana Menteri, Tun Dr. Mahathir Mohamad memperkenalkan Wawasan 2020 pada 28 Februari 1991[10]. Seiring dengan itu, penyelidikan dalam bidang matematik turut mendapat perhatian umum. Banyak penyelidikan yang telah dijalankan dalam bidang pendidikan matematik tetapi persoalan yang timbul ialah setakat mana dapatan kajian digunakan oleh pendidik matematik dalam kerja harian mereka[10]. Ini kerana melalui kaedah penyelidikan, segala dapatan kajian dan maklumat yang ditemui sangat berguna dan penting untuk kebaikan pendidikan matematik itu sendiri [5].

Sistem pendidikan di Malaysia adalah di antara yang terbaik di dunia ketiga, namun begitu kemerosotan pencapaian akademik di peringkat pengajian tinggi agak ketara terutama dalam matapelajaran matematik, ini kerana tujuan kebanyakan pelajar mempelajari matematik adalah untuk keperluan lulus sahaja. Tanpa kelulusan matematik yang baik, pelajar mungkin tidak dapat meneruskan bidang kerjaya masing-masing [5]. Pelajar seolah-olah tidak nampak hubungan matematik dengan kehidupan seharian. Mereka mempelajari matematik kerana terpaksa. Selain itu, mereka juga agak kurang berinteraksi sesama rakan dan pensyarah semasa proses pengajaran dan pembelajaran sedang dijalankan. Justifikasi terhadap kelemahan ini menyebabkan ramai pelajar gagal dalam ujian matematik [5].

Di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, kursus Matematik Kejuruteraan 5 merupakan kursus teras yang wajib diambil dan lulus sebagai syarat memiliki diploma. Kajian ini tertumpu kepada prestasi akademik pelajar dalam fungsi hiperbola dari topik pembezaan lanjutan yang terdapat dalam kursus Matematik Kejuruteraan 5 (BA601). Sumber rujukan yang diperolehi dari unit peperiksaan mendapati ramai pelajar tidak menjawab soalan dan menjawab salah soalan berkaitannya. Oleh itu objektif kajian dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap penguasaan pelajar terhadap subtopik fungsi hiperbola dalam Pembezaan dan jenis kesalahan lazim yang berlaku.

Matematik Kejuruteraan 5 terdiri daripada 4 topik utama. Daripada 4 topik tersebut topik Pembezaan Lanjutan adalah yang paling sukar untuk dikuasai oleh pelajar. Masalah ini dikesan dari keputusan ujian 01, ujian 02 dan peperiksaan akhir semester di mana pelajar tidak mampu menjawab sepenuhnya soalan berkaitan pembezaan atau pelajar langsung tidak menjawab soalan dari topik ini.

II. METODOLOGI KAJIAN

Kajian yang dijalankan melibatkan proses pengumpulan dan penganalisaan data berbentuk kuantitatif melalui satu set ujian diagnostik yang mengandungi 16 item berbentuk subjektif. Ujian diagnostik ini telah disahkan oleh pensyarah politeknik yang berpengalaman mengajar kursus Matematik Kejuruteraan 5 selama lebih 10 semester. Soalan berbentuk subjektif akan dapat memberi peluang kepada responden dalam menyumbangkan sebarang bentuk jawapan yang difikirkan sesuai [6], manakala tempoh yang diperuntukkan untuk menjawab soalan adalah selama 45 minit.

Ujian diagnostik juga memudahkan pengesanan pelajar yang melakukan kesilapan dalam menyelesaikan soalan yang dikemukakan. Menurut [2] ujian diagnostik dijalankan untuk mengenalpasti punca kelemahan pelajar. Dengan cara ini, pengkaji akan dapat mengetahui jenis kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dalam subtopik Pembezaan Fungsi Hiperbola.

Program Diploma Kejuruteraan Elektrik dari kelas DET 6A, DET 6C dan UM5 dipilih sebagai responden yang menjadi peserta kajian. Seramai 65 orang pelajar semester akhir ini didapati telah mempelajari topik asas Pembezaan semasa semester 2 bagi kursus Matematik Kejuruteraan 2. Instrumen kajian melalui ujian diagnostik merupakan data kajian yang digunakan untuk mengumpul, membanding dan mengkategorikan maklumat mengenai responden dan persoalan kajian menurut [4]. Bagi memastikan ketepatan dan kebolehppercayaan ujian yang dilaksanakan, kajian rintis telah dilakukan kepada pelajar semester akhir DKM 6A dari Program Kejuruteraan Mekanikal [1].

III. DAPATAN KAJIAN

Jadual 1 : Peratus Jawapan Pelajar Bagi Pembezaan Fungsi Hiperbola

ITEM Bezakan fungsi berikut terhadap x ;	Kekerapan		Peratusan	Ulasan
	Betul :	Salah :		
i. $y = \sinh x$ Fungsi hiperbola	Betul :	52	80	masih ada pelajar yang tidak dapat menjawab soalan asas
	Salah :	13	20	
	Tidak Menjawab :	0	0	
ii. $y = \cosh x^2$ kuasa pada pembolehubah	Betul :	25	38.5	kelemahan dalam membezakan kuasa pada pembolehubah
	Salah :	40	61.5	
	Tidak Menjawab :	0	0	
iii. $y = \sinh^2 x$ kuasa pada fungsi hiperbola	Betul :	17	26.2	kelemahan dalam membezakan kuasa pada fungsi hiperbola
	Salah :	46	70.8	
	Tidak Menjawab :	2	3.1	
iv. $y = 3 \sinh x^2$ pemalar pada fungsi hiperbola dan kuasa pada pembolehubah	Betul :	21	32.3	kelemahan dalam membezakan pembolehubah dan kuasa pada fungsi hiperbola
	Salah :	42	64.6	
	Tidak Menjawab :	2	3.1	
v. $y = \cosh 2x \sinh 3x$ 2 fungsi hiperbola dalam bentuk hasil darab	Betul :	26	40.0	kelemahan dalam membezakan 2 fungsi hasil darab
	Salah :	36	55.4	
	Tidak Menjawab :	3	4.6	
vi. $y = \frac{\sinh 2x}{\cosh x}$ 2 fungsi hiperbola dalam bentuk hasil bahagi	Betul :	16	24.6	kelemahan dalam membezakan 2 fungsi hasil bahagi
	Salah :	43	66.2	
	Tidak Menjawab :	6	9.2	

Jadual 1 menunjukkan secara keseluruhannya pelajar hanya menguasai soalan berkaitan asas pembezaan sahaja. Apabila soalan melibatkan kuasa pada fungsi hiperbola, kuasa pada pembolehubah, pemalar pada fungsi hiperbola, dua fungsi hiperbola dalam bentuk hasil darab dan hasil bahagi pelajar masih lagi belum menguasai konsep-konsep tersebut. Sebanyak 59.75% pelajar hanya melakukan separuh proses pembezaan sahaja atau tidak menjawab soalan berkenaan.

Jadual 2 :Peratus Jawapan Pelajar Bagi Pembezaan Fungsi Hiperbola Yang Melibatkan Fungsi Logarithma

ITEM Dapatkan $\frac{dy}{dx}$ bagi fungsi berikut;	Kekerapan		Peratusan	Ulasan
	Betul :			
i. $y = \ln(\cosh x)$ fungsi hiperbola	Betul :	26	40	lebih 50% pelajar tidak dapat menjawab soalan fungsi logarithma dengan betul dan lengkap dan ia menjadi lebih ketara apabila soalan disertai dengan fungsi hiperbola yang melibatkan kuasa pada pembolehubah
	Salah :	31	47.7	
	Tidak Menjawab :	8	12.3	
ii. $y = \ln(\cosh 2x)$ fungsi hiperbola yang melibatkan pemalar pada pembolehubah	Betul :	24	36.9	
	Salah :	31	47.7	
	Tidak Menjawab :	10	15.4	
iii. $y = 3 \ln(\sinh x^2)$ fungsi hiperbola yang melibatkan kuasa pada pembolehubah	Betul :	16	24.6	
	Salah :	37	56.9	
	Tidak Menjawab :	12	18.5	
iv. $y = x^2 \ln(\sinh x)$ 2 fungsi yang melibatkan kuasa pada pembolehubah dan fungsi hiperbola dalam bentuk hasil darab.	Betul :	10	15.4	
	Salah :	39	60	
	Tidak Menjawab :	16	24.6	
v. $y = \frac{\ln(\sinh 2x)}{x^3}$ 2 fungsi yang melibatkan fungsi hiperbola dan kuasa pada pembolehubah dalam bentuk hasil bahagi.	Betul :	6	9.2	
	Salah :	41	63.1	
	Tidak Menjawab :	18	27.7	

Secara keseluruhannya pelajar menghadapi masalah untuk menjawab item berbentuk fungsi logarithma. Kebanyakan pelajar yang menjawab item tersebut tidak melakukan proses pembezaan dengan lengkap. Jadual 2 juga turut menyatakan bahawa terdapat pelajar yang tidak menjawab kesemua soalan yang diberikan. Kebanyakan pelajar juga melakukan kesalahan yang sama bagi kesemua item berbentuk fungsi logarithma. Ini jelas menunjukkan pelajar tidak memahami konsep pembezaan fungsi logarithma.

Secara keseluruhannya pelajar juga menghadapi masalah untuk menjawab item berbentuk fungsi eksponen. Kebanyakan pelajar yang menjawab item tersebut tidak melakukan sebahagian proses pembezaan. Jadual 3 juga turut menunjukkan bahawa terdapat item yang tidak dijawab dari setiap bahagian. Ini jelas menunjukkan pelajar tidak memahami konsep pembezaan fungsi eksponen. Kesalahan yang sering pelajar lakukan adalah kesalahan yang sama bagi kesemua item berbentuk fungsi eksponen.

Jadual 3: Peratus Jawapan Pelajar Bagi Pembezaan Fungsi Hiperbola Yang Melibatkan Fungsi Ekspone

ITEM Bezakan fungsi berikut terhadap x ;	Kekerapan		Peratusan	Ulasan
	Betul :	Tidak Menjawab :		
i. $y = e^{\tanh x}$ fungsi hiperbola.	Betul :	29	44.6	lebih 60% pelajar tidak dapat menjawab soalan fungsi eksponen dengan betul dan lengkap dan ia menjadi lebih ketara apabila soalan disertai dengan fungsi hiperbola yang melibatkan kuasa pada pembolehubah serta penyelesaian yang melibatkan fungsi darab dan bahagi
	Salah :	28	43.1	
	Tidak Menjawab :	8	12.3	
ii. $y = e^{\cosh 2x}$ fungsi hiperbola yang melibatkan pemalar pada pembolehubah.	Betul :	28	43.1	
	Salah :	29	44.6	
	Tidak Menjawab :	8	12.3	
iii. $y = 3e^{\sinh x^3}$ fungsi hiperbola yang melibatkan pemalar pada fungsi eksponen dan kuasa pada pembolehubah.	Betul :	18	27.7	
	Salah :	37	56.9	
	Tidak Menjawab :	10	15.4	
iv. $y = \sinh 2x e^{\tanh x}$ 2 fungsi yang mengandungi pemalar pada fungsi hiperbola dan fungsi eksponen dalam bentuk hasil darab.	Betul :	14	21.54	
	Salah :	35	53.85	
	Tidak Menjawab :	16	24.62	
V. $y = \frac{e^{\cosh 4x}}{\tanh 5x}$ 2 fungsi yang mengandungi fungsi eksponen dan juga pemalar pada fungsi hiperbola dalam bentuk hasil bahagi.	Betul :	12	18.5	
	Salah :	32	49.2	
	Tidak Menjawab :	21	32.3	

IV. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Penguasaan pelajar di dalam tajuk Pembezaan fungsi hiperbola ini dibahagikan kepada dua iaitu mengenalpasti penguasaan pelajar dari segi konsep dan kaedah dan mengenalpasti penguasaan dari segi penyelesaian masalah bagi fungsi hiperbola, fungsi logaritma dan fungsi eksponen. Hasil analisis yang dijalankan menunjukkan bahawa pelajar masih lagi belum menguasai penguasaan konsep dan kaedah. Keadaan ini bertepatan dengan dapatan kajian yang dijalankan terhadap ketiga-tiga kelas responden yang diajar. Kebanyakan pelajar tidak dapat menguasai konsep dan kaedah untuk menyelesaikan soalan yang dikemukakan semasa ujian diagnostik dijalankan. Jawapan yang diberikan oleh pelajar tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan semasa proses pengajaran dan pembelajaran sebagaimana telah ditekankan oleh [11], dan [12] yang menekankan bahawa pelajar perlu memahami konsep, kefahaman rasional dan kefahaman logik. [9] pula berpendapat bahawa pelajar akan menguasai soalan yang berkaitan penyelesaian masalah bagi fungsi-fungsi yang telah dinyatakan apabila mereka boleh memahami masalah, merancang penyelesaian, melaksanakan penyelesaian dan menyemak jawapan.

Tiga punca utama kelemahan penguasaan kaedah dan penyelesaian yang dapat dikesan dalam kajian ini adalah merangkumi aspek Pengajaran dan Pembelajaran (PnP), Sikap Pelajar dan kesinambungan kurikulum. Proses PnP seharusnya dilaksanakan dengan baik, menggunakan bahan bantu mengajar yang kreatif dan terkini, mudah dan berkesan serta sentiasa mengutamakan konsep "Outcome Based Education"[12].

Kemampuan pelajar memahami masalah, merancang dan melaksanakan penyelesaian sangat bergantung kepada sikap pelajar itu sendiri. Mereka seharusnya menggandakan usaha untuk membuat latihan, ulangkaji dan sentiasa merujuk kepada pensyarah kursus disepanjang tempoh pengajian. Namun rata-rata pelajar yang terdiri daripada responden kajian didapati tiada usaha yang mantap untuk merubah keupayaan diri menguasai matapelajaran matematik kejuruteraan ini khasnya. Malah terdapat sebilangan kecil daripada mereka yang terlalu cuai ketika mengambil dan mengolah data[13].

Dari sudut kurikulum, matematik kejuruteraan 5 ini adalah kesinambungan kurikulum dari matematik kejuruteraan 2. Didapati hampir setahun setengah pelajar telah meninggalkan pengetahuan mereka berkaitan topik pembezaan yang dipelajari dalam matematik kejuruteraan 2.

Beberapa cadangan dikemukakan bagi mengatasi masalah yang dikenalpasti melalui kajian iaitu;

i. Pengajaran dan pembelajaran (PnP)

Terdapat dua faktor utama yang harus diberikan penekanan dalam proses PnP iaitu kaedah mengajar dan belajar. Kaedah mengajar perlulah dipelbagaikan dan diperbaharui dari masa ke semasa mengikut perubahan teknologi. Proses belajar pula hendaklah dalam suasana yang tenang, bersih dan berkesan[12].

ii. Mengadakan Bengkel di Peringkat Jabatan

Sebagai pensyarah yang bertanggungjawab terhadap penerangan, pengelolaan dan pelaksanaan kursus matematik, pensyarah hendaklah mengambil inisiatif mengatur program atau bengkel di peringkat jabatan khususnya. Melalui program atau bengkel ini pensyarah akan didedahkan dengan pendekatan baru dalam pengajaran dan berbincang mengenai masalah-masalah yang berhubung dengan kaedah pengajaran serta mencari penyelesaian kepada masalah tersebut[7].

iii. Penyeliaan yang Berterusan

Penyeliaan adalah aspek yang terpenting dalam pentadbiran, pengurusan dan kepimpinan pendidikan. Tujuan utama penyeliaan adalah untuk mempertingkatkan daya professional pensyarah dalam melaksanakan kurikulum melalui proses pengajaran dan pembelajaran. Pemerhatian proses pengajaran dan pembelajaran juga merupakan salah satu cara menilai keberkesanan kepenggunaan kedua-dua kaedah tersebut [8].

RUJUKAN

- [1] Abdul Hafidz (2000). *Developing Theories in Qualitative Research: the use of software packaged*. Universiti Teknologi Malaysia
- [2]. Ah Meng (1996). *Pendidikan di Malaysia 1: Falsafah Pendidikan, Guru dan Sekolah* Shah Alam : Fajar Bakti
- [3]. Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan*. Selangor : PTS Professional Sdn. Bhd.
- [4]. Hittleman, D. R. and Simon, A. J. (1997). *Interpreting Educational Research*. (Second Edition).
- [5]. Ismail Kailani dan Ruslina Ismail @Nawi(2010). *Diagnosis Penguasaan Dan Kesalahan Lazim Dalam Topik Pembezaan Di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Di Daerah Johor Baharu*. Universiti Teknologi Malaysia.
- [6]. Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai : Penerbit Universiti Teknologi Malaysia
- [7]. Nik Azis Nik Pa (1992). *Penghayatan Matematik KBSR dan KBSM*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka
- [8]. Norliedayanti binti Muhamad (2006). *Kesilapan Pelajar dalam Tajuk Kamiran: Kajian Kes Terhadap 5 orang pelajar Tingkatan 5*.
- [9]. Polya, G. *How to solve it*. Princeton : Princeton University, 1972.
- [10]. Pusat Perkembangan Kurikulum (2001). *Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah Matematik Tambahan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka
- [11]. Richard R. Skemp (1987). *The Psychology of Learning Mathematics*. USA: Lawrence Erlbaum Associates Inc
- [12]. Sa'diah Samingan (2000). *Analisis Kesilapan dan Salah Konsep : Satu Kajian Terhadap Operasi Nombor dan Fakta Asas Untuk Penguasaan Kemahiran* The New Oxford American Dictionary (2005). 2nd edition. New York : Oxford University
- [13]. Tengku Zawawi Tengku Zainal et al. (2009). *Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Guru Matematik bagi Tajuk Pecahan: Kajian Kes Di Sekolah Rendah*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- [14]. Yap Kueh Chin (1992). *Strategi Model Tanggapan Alternatif dan Perubahan Konsep Dalam Pengajaran Diagnosis dan Perawatan*. Fakulti Sains, Universiti Teknologi Malaysia.
- [15]. Zaini Musa, Abdul Rahman Mohd Idris dan Tee Hock Tian (2005). *Integrated Curriculum for Secondary Schools Additional Mathematics Form4*. Kuala Lumpur : Cerdik Publications Sdn. Bhd.