

TEKNIK PEMBELAJARAN KALKULUS DALAM KALANGAN PELAJAR INSTITUSI PENGAJIAN TINGGI

Safura Ahmad Sabri & Norziah Othman
Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor
safura@kuis.edu.my, norziah@kuis.edu.my

ABSTRAK

Kursus atau subjek matematik merupakan antara kursus teras yang ditawarkan oleh kebanyakan program pengajian di mana-mana institusi pengajian tinggi di Malaysia. Kalkulus merupakan bahagian penting yang menjadi suatu kursus berasingan secara keseluruhan atau hanya sebagai sub bahagian dalam kursus matematik yang telah ditetapkan dalam struktur kursus pengajian. Namun pelajar yang terlebih dahulu mendapat pendedahan pembelajaran matematik di peringkat sekolah menengah atau asasi dan matrikulasi masih menghadapi masalah dalam menguasai konsep asas Kalkulus dan akibatnya keputusan peperiksaan yang mengecewakan sering ditunjukkan. Oleh itu kertas kerja ini dihasilkan berdasarkan keputusan peperiksaan akhir bagi subjek Matematik Perniagaan melibatkan 85 orang pelajar di sebuah institusi pengajian tinggi. Pola jawapan bagi soalan yang berkaitan Kalkulus diteroka. Temu bual ke atas empat orang pelajar terpilih dilakukan bagi meneroka pandangan mereka terhadap Kalkulus. Kajian mendapati peratusan pelajar yang cenderung menjawab soalan berkaitan Kalkulus adalah sangat rendah. Kegagalan pelajar dalam menguasai konsep dalam Kalkulus merupakan antara punca kepada masalah ini. Secara amnya, maklumat ini adalah berguna kepada pensyarah dalam menambah baik kaedah dan pendekatan pengajaran dan pembelajaran matematik khususnya di dalam kuliah.

Kata kunci: matematik, Kalkulus, sikap, kegagalan

PENDAHULUAN

Kursus Matematik seperti Kalkulus, Aljabar dan Statistik menjadi kursus teras dalam kebanyakan program pengajian yang ditawarkan di institusi pengajian tinggi di Malaysia. Matematik Perniagaan (Business Mathematics) contohnya adalah kursus wajib yang ditawarkan dalam struktur pengajian bagi pelajar yang ingin menyambung pengajian dalam bidang pengurusan seperti perakaunan, perbankan, pengurusan sumber insan dan perniagaan. Kalkulus merupakan antara bab yang perlu dipelajari disebabkan oleh penggunaannya yang meluas dalam mengoptimumkan kos, hasil jualan dan keuntungan dalam perniagaan. Namun pelajar yang terlebih dahulu mendapat pendedahan di peringkat SPM dan STPM atau matrikulasi mahupun asasi masih menghadapi masalah dalam menguasai Kalkulus (Ahmad Fauzi, 2008).

Kelemahan ini memberi kesan kepada pencapaian dalam subjek tersebut dan mampu menyumbang kepada purata gred keseluruhan yang rendah. Pencapaian purata gred keseluruhan di bawah 2.00 boleh menyebabkan kepada penarikan balik atau pembekuan status pinjaman pelajaran dan ia pasti melibatkan masa depan pelajar tersebut. Fenomena ini sudah tentu membimbangkan semua pihak. Pensyarah bakal dipersalahkan kerana dikatakan

kurang berkemahiran mengajar. Masalah sebegini sepatutnya ditangani dengan bijak melalui strategi penyelesaian yang berkesan. Punca kepada masalah ini seharusnya disiasat lalu difikirkan bersama jalan penyelesaian yang adil bagi semua pihak yang terlibat.

Kajian oleh Ahmad Fauzi, Norhayati dan Wong (2005) mendapati bahawa terdapat hubungan yang kuat antara pencapaian pelajar dalam Matematik dan Matematik Tambahan pada peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dengan pencapaian pelajar di peringkat universiti bagi subjek Kalkulus. Pelajar peringkat diploma yang dikaji memiliki sikap yang berbeza terhadap Kalkulus dengan peratusan pelajar yang tidak menunjukkan sikap yang positif terhadap Kalkulus adalah tinggi. Pelajar yang memperoleh gred yang baik dalam Matematik Tambahan juga didapati kurang menghadapi masalah dalam menguasai Kalkulus pada peringkat pengajian tinggi. Pengetahuan dan pengalaman mempelajari bab Pembezaan dan Pengamiran sebelum ini sedikit sebanyak telah membantu pelajar memahami Kalkulus pada peringkat pengajian tinggi dengan lebih baik.

Menurut Byun et al. (2001), pelajar didapati tertekan dengan definisi berbentuk abstrak yang terlalu banyak wujud dalam Kalkulus. Kegagalan pelajar menguasai konsep dalam Kalkulus ini dikenal pasti sebagai punca utama masalah ini menurut kajian oleh Chen et al. (2003). Tahap penguasaan yang rendah terhadap Kalkulus wujud terutamanya dalam kalangan pelajar yang tidak pernah mendapat pendedahan tentangnya sebelum ini. 'Kejutan budaya' terhadap konsep baharu ini wujud dalam kalangan pelajar tersebut dan ini mampu memberikan kesan negatif kepada pembelajaran mereka di peringkat pengajian tinggi.

Shi (2004) mencadangkan beberapa perubahan pendekatan dalam pengajaran Kalkulus dengan mengambil kira perbezaan kebolehan pelajar melalui pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar. Pembahagian pelajar kepada beberapa kumpulan berdasarkan kebolehan masing-masing memudahkan guru atau pensyarah dalam menyesuaikan pendekatan pengajaran yang turut berbeza. Setiap kumpulan dengan fokus pembelajaran yang tersendiri perlu berlangsung melalui pendekatan pengajaran yang bersesuaian. Perisian MATLAB contohnya boleh digunakan sebagai alat bantu mengajar kerana ia membenarkan pelajar meneroka pelbagai konsep dalam Kalkulus dengan lebih berkesan.

Kajian ke atas pelajar yang mempelajari Kalkulus di China oleh Shi (2004) juga mendapati bahawa catatan nota oleh pelajar semasa pensyarah mengajar di samping membuat rujukan terlebih dahulu boleh membantu pelajar memahami dengan lebih berkesan. Definisi, teorem, pembuktian dan penyelesaian latihan yang diberikan sepanjang semester pembelajaran menyebabkan pelajar mengadu tiada masa yang mencukupi untuk mencerna dan menguasai apa yang dipelajari. Ini secara tidak langsung boleh menimbulkan banyak masalah oleh kerana pelajar memerlukan lebih banyak masa untuk memahami Kalkulus dan pada masa yang sama perlu juga menyesuaikan diri dengan sistem pembelajaran di universiti.

Kajian oleh Xia (1999) pula mendapati bahawa pelajar di institusi pengajian tinggi telah gagal mengingati apa yang pernah dipelajari sebelum ini. Pensyarah mengakui telah berusaha keras bagi membantu pelajar melalui pelbagai pendekatan yang diaplikasikan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Namun masih terdapat segelintir pelajar yang memperoleh markah yang rendah malah menyumbang kepada kadar kegagalan yang tinggi bagi subjek matematik di peringkat pengajian tinggi. Pembelajaran bermatlamatkan pencapaian dalam peperiksaan menurut Norziah et al. (2014) bagi melayakkan diri mengecapi nikmat dunia kini menjadi dambaan setiap pelajar. Menurut Nik Azis (2014), penghayatan terhadap nilai yang terkandung dalam matematik adalah penting diamalkan dan

bukan sekadar belajar dengan tujuan memperoleh pengetahuan semata-mata. Pembelajaran dengan tujuan pengetahuan, pengaplikasian dan juga penghayatan sudah tentu menyumbang kepada kelestarian ilmu dan pembelajaran yang bermakna.

Menurut Yuan (2002), kelas yang memuatkan pelajar yang terlalu ramai adalah tidak praktikal dan memberikan kesan yang negatif kepada pembelajaran matematik. Isi kandungan yang terlalu padat dalam masa pembelajaran yang terhad dikenal pasti sebagai membebankan pelajar. Pelajar berbeza latar belakang pengetahuan, motivasi di samping beban jam kredit yang ditanggung sepanjang semester pengajian turut memberikan kesan dan tentunya mempengaruhi pencapaian pelajar terutamanya dalam Kalkulus.

OBJEKTIF

Objektif kajian ini adalah untuk:

- i. mengenal pasti pencapaian pelajar dalam Kalkulus melalui analisis yang dilakukan terhadap jawapan kepada soalan berkaitan Kalkulus dalam Matematik Perniagaan bagi peperiksaan akhir semester II 2014/2015.
- ii. meneroka pandangan pelajar tentang Kalkulus dan peranannya dalam kehidupan.
- iii. mengetahui bagaimana Kalkulus boleh diajar dan dipelajari dengan berkesan.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini menggunakan pendekatan secara kualitatif melalui analisis dokumen terhadap keputusan peperiksaan akhir sesi II 2014/2015 bagi subjek Matematik Perniagaan atau Business Mathematics. Seramai 85 orang pelajar telah menduduki peperiksaan bagi subjek ini pada semester tersebut dan melibatkan pelajar Ijazah Sarjana Muda pelbagai bidang pengurusan seperti Perbankan, Pengurusan Sumber Insan dan Perakaunan.

Format soalan peperiksaan ini memerlukan pelajar memilih dan menjawab lima soalan daripada enam soalan dalam tempoh masa tiga jam. Markah yang diperuntukkan bagi setiap soalan adalah sama iaitu 20 markah untuk setiap soalan mewakili setiap bab yang telah dipelajari selama empat belas minggu dalam satu semester pengajian. Antara bab yang perlu dikuasai dan diuji adalah Penggunaan Peratus dalam Perniagaan, Faedah Ringkas, Faedah Berganda, Anuiti, Kalkulus dan Susut Nilai. Soalan kelima adalah berkaitan Kalkulus yang merangkumi Pembezaan dan Pengamiran. Bahasa Inggeris merupakan bahasa perantara yang digunakan semasa mempelajari subjek Matematik Perniagaan ini.

Sub soalan pertama daripada soalan kelima menyumbang 6 markah dan melibatkan dua fungsi yang perlu dibezakan terhadap x . Kertas kerja ini hanya meneroka jenis jawapan bagi sub soalan pertama bagi fungsi yang kedua dengan 4 markah penuh. Berikut adalah soalan berserta jawapannya yang betul:

Soalan 5a (ii)

$$y = x^2(2x-1)^3$$

Jawapan:

$$u = x^2$$

$$v = (2x-1)^3$$

$$u' = 2x$$

$$v' = 6(2x-1)^2$$

Dengan menggunakan *Product Rule*:

$$y' = uv' + vu'$$

$$\begin{aligned}
 &= x^2 [6(2x-1)^2] + (2x-1)^3 (2x) \\
 &= 6x^2(2x-1)^2 + 2x(2x-1)^3 \\
 &= 2x(2x-1)^2 [3x + (2x-1)] \\
 &= 2x(2x-1)^2 (5x-1)
 \end{aligned}$$

Hanya empat jenis jawapan oleh empat orang pelajar terpilih untuk dianalisis masing-masing bagi soalan ini. Cara pelajar memperoleh jawapan dianalisis dengan mengambil kira markah yang diperoleh berserta alasan bagi setiap jawapan yang diberikan. Jawapan ini kemudian ditriangulasikan dengan kaedah temu bual bagi mengenal pasti alasan kepada kebolehan pelajar menjawab meliputi latar belakang akademik seperti keputusan gred Matematik, Matematik Tambahan, Matematik Perniagaan dan jumlah markah yang diperoleh dalam peperiksaan akhir bagi subjek ini.

Jadual 1: Latar belakang Akademik Pelajar

Nama	Keputusan (Markah/gred)				
	Matematik	Matematik Tambahan	<i>Business Mathematics</i>	No. 5 (aii)	Peperiksaan Akhir
Nik	B+	D	C+	0.4/4	41.1
Muslim	A-	-	A	4/4	86.1
Faqhira	A	F	B+	0.3/4	63
Amira	A	C+	A+	2.4/4	87.6

Keempat-empat orang pelajar ini diajukan dengan beberapa soalan bagi memenuhi objektif kajian dengan mengenal pasti pencapaian pelajar dan pandangan mereka terhadap Kalkulus iaitu:

- i. Apakah pandangan pelajar terhadap Kalkulus dan peranannya dalam kehidupan?
- ii. Kenapa soalan berkaitan Kalkulus menjadi pilihan?
- iii. Bagaimanakah Kalkulus boleh diajar dan dipelajari dengan berkesan?

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Markah lulus bagi subjek Matematik Perniagaan adalah 40 dan kajian mendapati bahawa 98% pelajar telah lulus dengan taburan markah yang normal. Pemarkahan kerja kursus sebanyak 50 markah dikesan sebagai antara faktor penyumbang kepada peratusan lulus tersebut. Berdasarkan kepada markah peperiksaan akhir, terdapat hanya 39% pelajar memperoleh markah melebihi 40 daripada 100 markah keseluruhan. Manakala 13% daripadanya memperoleh kurang daripada 20 markah. Setiap soalan yang masing-masing menyumbang 20 markah setiap soalan memberikan pilihan dan ruang masa kepada pelajar agar dapat menjawab dengan baik.

Soalan kelima daripada enam soalan yang terkandung dalam peperiksaan akhir sesi II 2014/2015 merupakan soalan berkaitan Kalkulus. Kajian mendapati hanya 10 orang pelajar atau 11.7% sahaja daripada keseluruhan 85 orang pelajar memilih untuk menjawab soalan kelima tersebut. Soalan kelima ini terdiri daripada tiga sub soalan yang menyumbangkan 6, 4 dan 10 markah masing-masing. Sub soalan pertama merupakan soalan berkaitan pembezaan dengan dua fungsi yang berbeza diberikan. Pelajar perlu membezakan fungsi-fungsi tersebut terhadap x .

Kajian mendapati hanya seorang pelajar sahaja yang berjaya menjawab dengan tepat dan memperoleh markah penuh. Manakala enam daripadanya hanya memperoleh kurang daripada 0.5 markah. Oleh itu kertas kerja ini dihasilkan bagi menganalisis pelbagai bentuk jawapan yang diberikan oleh pelajar khususnya bagi soalan kelima iaitu sub soalan pertama bagi fungsi yang kedua ini. Empat bentuk penyelesaian daripada empat orang pelajar telah dianalisis untuk dibincangkan dalam kertas kerja ini. Mereka adalah Nik (P1(N)), Amira (P2(A)), Faqhira (P3(F)) dan Muslim (P4(M)). Keempat-empat pelajar ini juga dipilih berdasarkan kerelaan masing-masing untuk ditemu bual bagi proses triangulasi bagi menyokong dapatan dan menyumbang kepada kesimpulan kajian.

Tiga orang pelajar yang dipilih jawapan mereka iaitu Nik, Faqhira dan Amira merupakan mantan pelajar program asasi di institusi pengajian ini. Manakala Muslim merupakan mantan pelajar pra diploma di sebuah institusi pengajian tinggi lain sebelum menyambung pelajaran dalam program asasi di institusi pengajian ini. Kesemua pelajar ini didapati pernah terlebih dahulu didedahkan dengan Kalkulus semasa di peringkat asasi dan pra diploma. Kecenderungan memilih dan menjawab soalan berkaitan Kalkulus jelas dipengaruhi oleh pengetahuan yang dimiliki sebelum ini berbanding pelajar lain.

Nik hanya memperoleh 0.4 markah daripada markah keseluruhan. Nik telah membezakan keseluruhan fungsi sebelum mengkategorikan hasil pembezaan tersebut kepada U dan V melalui *Product Rule*. Pembezaan berulang kali yang tidak sewajarnya dilakukan ini telah menyebabkan kehilangan markah.

The image shows handwritten work on lined paper. The student has written the following steps:

$$y = x^2 (2x - 1)^3$$
$$= \underbrace{3x^2}_u \cdot \underbrace{(2x - 1)^2}_v$$
$$= u' [v(x)] + v'(x) u$$
$$= 6x [(2x - 1)^2] + 3(2x - 1)^2$$
$$= 12x (2x - 1)^2 + 3(2x - 1)^2$$

Red annotations include a circled '0.4' next to the third line, and red checkmarks and crosses indicating errors in the final steps.

Rajah 1: Jawapan oleh Nik (P1(N))

Nik ketika ditemu bual memberitahu pengkaji bahawa tiada persediaan yang mencukupi selain daripada lupa sebagai alasan kepada bentuk penyelesaian yang diberikan;

“Mungkin keliru. Sebab dalam buku ada banyak formula. Oh sebab tak ingat yang *differentiation* ada 4 formula.. saya ingat yang *substitute* nombor je.. Macam mana nak jadi *differentiation* ke *integration*. $vu'(x) + uv'(x)$ ni.. saya tak terfikir langsung dalam kepala masa tu”

P1(N): 1:8-2015

Apabila diminta pandangan berkaitan Kalkulus, Nik menyatakan bahawa Kalkulus adalah suatu bab yang mudah dipelajari. Pendedahan terhadap Kalkulus semasa di sekolah dan asasi memberikan beliau pengalaman pembelajaran yang mencukupi. Namun sifat malas yang menguasai diri telah memberikan kesan yang negatif kepada diri pelajar ini. Nik hanya

memperoleh 0.4 markah yang turut memberikan kesan kepada gred yang diperoleh iaitu C+ bagi subjek Matematik Perniagaan ini.

“Pada saya Kalkulus ni senang tapi saya malas, sombong dan berlagak. Macam kalau buat latihan, saya tak tulis. Rasa malas. Bagi saya cukup kalau faham soalan dan ingat formula dan buka kalkulator. Menunjukkan saya sombong dengan ilmu dan berlagak macam la saya boleh lepas exam”

P1(N): 1:6-2015

Namun apabila diajukan alasan kenapa soalan ini dipilih, Nik memberikan alasan ingin menguji dirinya dalam menjawab soalan berkaitan Kalkulus.

“Saya jawab soalan ni sebabnya saya nak cuba.”

P1(N): 2:2-2015

Nik menyatakan bahawa Kalkulus adalah bab yang kurang digemari oleh pelajar disebabkan oleh kesukaran selain daripada ia merupakan antara soalan pilihan dan bukan soalan wajib.

“Saya tahu ramai yang tidak mahu menjawab soalan Kalkulus sebab waktu kami *study*, ada yang kata soalan Kalkulus ni tak perlu jawab. Ada yang kata susah”

P1(N): 6: 8-2015

Amira pula telah mengkategorikan setiap fungsi yang terkandung dalam fungsi besar y kepada U dan V. Konsep *Product Rule* yang diaplikasikan bagi mendapatkan pembezaan bagi fungsi y yang diberikan adalah hampir betul. Namun operasi penambahan yang sepatutnya wujud sebaliknya digantikan dengan operasi penolakan telah menyebabkan kesilapan dan mengundang kepada kehilangan beberapa markah. Hanya 2.4 markah sahaja diperoleh oleh Amira bagi penyelesaian yang diberikan.

ii. $y = x^2(2x-1)^3$
 $u = x^2$ $v = (2x-1)^3$
 $u' = 2x$ $v' = 3(2x-1)^2$
 $(x^2)'(2x-1)^3 - (2x-1)^3(x^2)'$
 $x^2 + (2x-1)^3 - 2x(2x-1)$
 $x^2 + 2x +$
 $= x^2 + (2x-1)^3 - 4x^2 + 2x$
 $= -3x^2 + (2x-1)^3 + 2x$

2.4

Rajah 2: Jawapan oleh Amira (P2(A))

Kecuaian dikenal pasti sebagai punca Amira tidak boleh memperoleh markah penuh.

“Saya rasa sebab *exam* la, jadi saya berkejar masa dan tentu ada yang *careless*. Kalau buat *properly* insyaAllah dapat jawab. Tapi sekarang saya dah lupa kena belajar balik baru boleh buat *topic calculus* ni. Saya tak boleh nak betul-betul fokus untuk satu topik tu sebab *exam* merangkumi banyak topik”

P2(A): 1:7-2015

Tempoh masa tiga jam bagi peperiksaan akhir ini bagi Amira adalah tidak mencukupi dan mampu mengundang kepada kecuaiian. Faktor lupa juga dikenal pasti sebagai punca kecuaiian tersebut. Dapatan kajian ini menyokong kajian oleh Xia (1999) yang mendapati bahawa pelajar di institusi pengajian tinggi telah gagal mengingati apa yang pernah dipelajari sebelum ini. Kalkulus terbukti kurang digemari apabila Amira memberikan alasan yang sama dalam pemilihan soalan.

“Bagi saya susah.. kalau ada *calculus* sebolehnya tak nak jawab. sebab bagi saya selagi soalan tu saya boleh jugak jawab walaupun sikit tapi saya cuba jugak. Kalau soalan pilihan, saya ada masa lebih, saya mungkin akan jawab soalan lebih dari yang dipilih sebab tak tahu nanti mana antara soalan tu dapat markah yang lagi tinggi. Jadi saya akan cuba je. Tapi kalau yang complicated contoh *calculus* macam dalam add maths, saya jawab separuh je sampai yang saya mampu”

P2(A): 2:4-2015

Namun Amira seorang pelajar yang gemar mencuba dan mengharapkan agar penyelesaian yang diberikan menyumbang kepada markah yang bakal diperoleh.

Tanpa menggunakan formula tertentu, Faqhira (P3(F)) pula terus membezakan fungsi yang diberikan terhadap x . Penyelesaian sebegini boleh dilakukan jika sekiranya fungsi asal tersebut dikembangkan.

ii/ $y = x^2 (2x - 1)^3$
 $= 2x (2x - 1)^2 (2x)$
 $= 4x^2 (2x - 1)^2$

0.3

Rajah 3: Jawapan oleh Faqhira (P3(F))

Faqhira mengakui telah melakukan kesilapan dengan membezakan fungsi tanpa perlu membahagikannya kepada U dan V melalui *Product Rule* sebagai panduan. Jawapan oleh Faqhira ini hanya menyumbang markah sebanyak 0.3/4

“aikk, bukan 3 tu kena bawak depan ke? ehh ke salah.. *differentiate x...* silap.. ehh ala tak ingat la..dah *lost* sangat”

P3(F): 1:3-2015

Walaupun Faqhira pernah mempelajari Kalkulus semasa di peringkat Sijil Pelajaran Malaysia dalam subjek Matematik Tambahan, namun sifat lupa telah menyebabkan beliau gagal menyelesaikannya dengan baik.

“Oh tu senang. *Basic add math*. Sebab dah buat dekat sekolah”

P3(F): 4:12-2015

Muslim (P4(M)) adalah satu-satunya pelajar yang berjaya memberikan jawapan yang tepat bagi soalan ini. Oleh itu markah penuh telah berjaya diperoleh. Pendedahan terhadap Kalkulus semasa di peringkat pra diploma banyak membantu beliau dalam menyelesaikan soalan tersebut.

“Saya jumpa *calculus* masa *study* pra diploma dulu... memang belajar mendalam pasal *calculus* dan *algebra* dalam masa 4 bulan je.. *almost* sangat senang tapi perlu selalu *study*.. Mungkin sebab dah biasa buat dulu”

P4(M): 5:10-2015

$$y = x^2 (2x-1)^3$$

$$u = x^2 \quad v = (2x-1)^3$$

$$u' = 2x \quad v' = 3(2x-1)^2(2)$$

$$= 6(2x-1)^2$$

$$uv' + vu' = (x^2)(6)(2x-1)^2 + (2x-1)^3(2x)$$

$$= (2x-1)^2 [(x^2)(6) + (2x-1)(2x)]$$

$$= (2x-1)^2 [(6x^2) + (4x^2 - 2x)]$$

$$= (2x-1)^2 (6x^2 + 4x^2 - 2x)$$

$$= (2x-1)^2 (10x^2 - 2x)$$

$$= (2x-1)^2 (2x)(5x-1)$$

$$= (2x)(2x-1)^2(5x-1)$$

④

Rajah 4: Jawapan oleh Muslim (P4(M))

Namun tidak dinafikan ulang kaji yang konsisten amat penting agar pengetahuan yang diperoleh dapat difahami dan dikuasai dengan baik. Oleh itu seseorang pelajar yang inginkan kecemerlangan perlu berkorban masa melakukan ulang kaji disamping rajin bertanya dan merujuk jawapan dengan mereka yang lebih mahir atau pakar dalam bidang tersebut.

Peranan Kalkulus dalam kehidupan seharian

Keempat-empat pelajar yang dipilih sebagai peserta kajian ini tidak mampu melihat perkaitan antara Kalkulus dengan kehidupan. Pelbagai jawapan yang tidak relevan diberikan. Amira contohnya mengakui bahawa Kalkulus tidak seperti Statistik yang ternyata berguna dalam meramal kemungkinan yang akan berlaku.

“Dalam kehidupan seharian.. saya tak tahu.. maaf sebab memang selalunya kalau belajar topik-topik *maths* lebih kepada calculation jadi sejujurnya saya kurang ambil tahu tentang kegunaannya. Tapi kalau macam statistik contohnya saya tahu tujuannya nak kira populasi, nak cari kemungkinan.. mungkin sebab ada sentuh teori sikit. Kalau *business maths* ni saya tahu kegunaannya lebih kepada pengiraan untuk business”

P2(A): 3:6-2015

Nik pula mengakui bahawa beliau tidak berupaya melihat perkaitan antara Kalkulus dengan kehidupan seharian.

“Cannot see that part. Rasanya masa kita bina terowong ada agaknya *apply* kalkulus”

P1(N): 3:9-2015

Muslim pula mengaitkan pembezaan dengan mencari perbezaan dan sebaliknya pengamiran sebagai mencari persamaan. Sedangkan pembezaan sebenarnya adalah perubahan yang wujud dan ia sangat berkait rapat dengan nilai kecerunan.

“Differentiate tu untuk mencari perbezaan antara manusia melalui kaedah pengiraan dan intergrate pulak untuk mencari persamaan antara manusia itu”

P4(M): 3:13-2015

Faqhira pula mengaitkan pembezaan dengan mengira sesuatu yang besar dan contoh ini adalah tidak relevan dengan konsep pembezaan yang sebenar.

“Kalkulus ni nak guna masa kira benda yang besar.. contoh macam aluminium ke, kalau untuk kilang kan dia ambil sekali banyak kemudian bila nak ukur benda tu kena pakai Kalkulus”

P3(F): 3:12-2015

Walaupun keempat-empat pelajar ini tidak mampu melihat perkaitan yang tepat di antara Kalkulus dengan kehidupan, namun kesemua mereka bersetuju bahawa Kalkulus adalah sangat penting dipelajari dan sangat berguna kepada kehidupan seharian. Oleh itu guru atau pensyarah perlu menjelaskan kegunaan Kalkulus ini secara intensif agar pelajar dapat memahami kepentingan dan menghayati keindahannya. Pembelajaran Kalkulus akan menjadi lebih bermakna dan pelajar juga dapat menguasai pengetahuan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan dengan berkesan.

CADANGAN PENAMBAHBAIKAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Pelajar turut memberikan cadangan kepada pengajaran dan pembelajaran yang berkesan. Faqhira misalnya mengharapkan agar pensyarah dapat menjelaskan perkaitan antara Kalkulus dan kegunaannya kepada kehidupan terutama semasa bekerja kelak.

“kalau berkumpulan *best* jugak tapi takut pakat semua tak tahu.. *as a student*, kena faham konsep *then they can relate it* dengan hidup kita, dan akan ingat sampai bila-bila, *maybe lecturer* boleh bagi tahu apa kaitannya Kalkulus dalam alam pekerjaan nanti ke *or something* yang kena dengan kehidupan seharian”

P3(F): 3:5-2015

Pembelajaran secara berkumpulan adalah dicadangkan namun salah seorang daripada ahli kumpulan perlu mengetahui bagaimana membimbing rakan-rakan dalam kumpulan. Amira pula berpendapat bahawa kedua-dua pembelajaran secara sendiri atau berkumpulan adalah baik dan ia amat bergantung pada penerimaan individu itu sendiri. Latihan secara konsisten adalah penting dan perlu diamalkan oleh setiap pelajar untuk memperoleh keputusan yang cemerlang.

“saya rasa teknik pembelajaran sendiri dengan berkumpulan sangat-sangat penting. Macam semester lepas, *lecturer* kan banyak bagi latihan jadi saya belajar daripada latihan-latihan tu, saya cuba fahamkan. Lepas tu masa final saya banyak study sama dengan kawan sebab kawan banyak minta saya ajar. Ada sikit-sikit yang saya tak tau kalau dia faham dia pula yang ajar. Selain tu kalau saya dengan dia tak faham, kita orang akan belajar dengan sesiapa yang lagi tahu. Jadi kaedah belajar sendiri dengan berkumpulan memang dua-dua seeloknya digunakan oleh student”

P2(A): 3:16-2015

Pendapat Amira disokong oleh Nik yang bersetuju bahawa latih tubi atau ulang kaji perlu menjadi amalan pelajar.

“*Maybe with a lot of practice*. Akan jadi saya boleh jawab *exam* tu sahaja. Saya pun belajar tu *last minute* sebelum *exam*”

P1(N): 4:12-2015

Ulang kaji atau latih tubi diakui boleh membantu pelajar menguasai Matematik terutamanya Kalkulus dengan berkesan. Namun menurut Muslim, sifat hormat perlu dimiliki oleh setiap pelajar terhadap guru atau pensyarah yang sudi berkongsi ilmu.

“Bagi saya, sendiri atau berkumpul bagus.. ikut individu tu... macam saya dulu selalu banyakkkan latihan walaupun latihan yang sama *repeat* banyak kali, sampai tebal buku... *then* kalau tak faham rujuk member, tak faham jugak rujuk *lecturer*....dan memang kena rapat dan jaga hati *lecturer* la. Sebab *lecturer* yang bagi ilmu, so pendirian saya memang saya akan hormat orang yang bagi ilmu kat saya walaupun sedikit”

P4(M): 4:11-2015

PENUTUP

Pembelajaran yang bermatlamatkan pengetahuan dan pengaplikasian tanpa penghayatan sahaja tidak mampu menjamin pembelajaran yang bermakna. Perkaitan dengan kehidupan seharian boleh menyebabkan pelajar menghargai ilmu dan mampu menguasainya dengan baik dan berkesan. Kecemerlangan bukan sekadar pencapaian semata-mata sebaliknya kualiti insan yang diharapkan agar mampu menjadi khalifah Allah dalam melaksanakan tanggungjawab dengan adil dan bijaksana.

RUJUKAN

- Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Norhayati Abd. Mukti & Wong Su Luan. (2005). Hubungan Di Antara Pencapaian Pelajar Diploma Universiti Putra Malaysia Dalam Matematik Kalkulus Dengan Pencapaian Matematik Di Peringkat Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). *Prosiding Simposium Sains dan Matematik ke 13*, 207-216.
- Ahmad Fauzi Mohd Ayub. (2008). Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Kalkulus Menggunakan Model Pengajaran Terus Dan Model Pembelajaran Masteri: Pakej Temacc. Tesis Doktor Falsafah, Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Byun, D., S. Lee, D., Park, Y. R. & S. Kim. (2001). Visualization of Fundamental Definitions in Calculus. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2001*, 222-223.
- Chen, C. H. A., Chu, M. C., Pai, Y. H. & Ho, C. H. (2003). The Design of a Web-Based Calculus Learning Environment. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 283-284.
- Depaolo, C. & McLaren, C. H. (2006). The Relationship between Attitudes and Performance in Business Calculus. *INFORMS Transactions on Education* 6(2) 8-22.
- Nik Azis Nik Pa. (2014). Penghasilan Disertasi Berkualiti dalam Pendidikan Matematik. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Norziah Othman, Effandi Zakaria & Zanaton Iksan. (2014). Nilai Dalam Pengajaran Matematik Di Institusi Pengajian Tinggi. *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi KUIS* Jilid 1(II): 56-68.
- Shi, X. (2004). Some Thoughts on the Way in Which Calculus Is Thought and Learned. *The China Papers*.
- Xia Lang (1999). Computer Assisted Instruction and the Reform of Calculus Education in China. *International Journal of Mathematical Educational in Science and Technology* 30(3), 399-404.
- Yuan, Z. (2002). Improving the Qualities of Teaching Calculus-by Using Modern Education Theories and Modern Technology. *The China Papers*.