



Pola Kesalahan Asas Matematik Dalam Kalangan Pelajar Pra Diploma Sains UiTM Cawangan Pulau Pinang

Maisurah Shamsuddin¹, Noor 'Aina Abdul Razak², Siti Balqis Mahlan³
and Fadzilawani Astifar Alias⁴

^{1,2,3,4}Universiti Teknologi MARA Cawangan Pulau Pinang

Corresponding email: maisurah025@ppinang.uitm.edu.my

Article Information

Keywords

Basic mathematic errors,
Algebraic expressions,
Descriptive, Pre-science
diploma

Abstract

Mathematics is a fundamental tool that is widely used in all disciplines. Students who do not have a strong mastery of mathematics will encounter several of learning problems, especially at the higher education level. Therefore, this study was conducted to identify the basic mathematical errors done by science diploma undergraduate students at UiTM Pulau Pinang. It is also to study the differences between the Modern Mathematics results in Malaysian Certificate of Education (MCE) and mean score for the questions that have been tested. A total of 92 respondents answered the given questions of basic mathematics, consisting of algebraic expressions, basic algebra and solving equations. Answers were marked and analyzed for basic mathematical errors made by students. Descriptive analysis and ANOVA were used in this study. It was found that most students were still unable to use the right methods and they also unable to simplify the answer for the questions asked.

Informasi Artikel

Kata Kunci

Kesalahan asas matematik,
Ungkapan algebra, Deskriptif,
Pra-diploma sains

Abstrak

Matematik merupakan asas penting yang digunakan secara meluas dalam semua bidang pembelajaran. Pelajar yang tidak mempunyai penguasaan yang kukuh dalam matematik akan menghadapi pelbagai masalah pembelajaran terutamanya di peringkat pengajian yang lebih tinggi. Justeru itu, kajian ini telah dijalankan bertujuan mengenalpasti pola kesalahan asas matematik oleh pelajar pra diploma sains di UiTM Pulau Pinang. Ia juga dijalankan bagi mengkaji perbezaan di antara pencapaian Matematik Moden (MM) di dalam Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dengan pencapaian skor min markah bagi soalan yang telah diuji. Seramai 92 responden telah menjawab soalan asas matematik yang diberikan iaitu merangkumi tajuk ungkapan algebra, asas algebra dan penyelesaian persamaan. Jawapan yang diperolehi disemak dan diteliti kesalahan asas matematik yang dilakukan oleh pelajar. Analisa deskriptif dan ujian ANOVA digunakan dalam kajian ini. Hasil kajian mendapati bahawa kebanyakan pelajar masih tidak dapat menggunakan kaedah yang tepat dan gagal mempermudah jawapan yang ditunjukkan dalam menjawab soalan asas matematik.

PENGENALAN

Di dalam sistem pendidikan di Malaysia, matematik adalah antara mata pelajaran yang sangat penting bermula dari awal persekolahan sehinggalah ke peringkat universiti. Matematik diaplikasikan di dalam kehidupan seharian dan ia mempunyai bahasa, simbol dan operasi yang tersendiri. Keunikan matematik ini tanpa disedari telah digunakan oleh seluruh manusia di atas muka bumi ini. Salah satu bidang matematik yang penting adalah algebra. Bidang algebra termasuk di dalam bidang bentuk, ruang serta bidang perkaitan dan fungsi (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Ia merupakan asas matematik yang perlu dipelajari dan difahami oleh pelajar terutama yang ingin melanjutkan pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi. Pelajar yang lemah dan sering melakukan kesilapan dalam matematik di peringkat awal tidak harus dibiarkan dan sekiranya tidak ditangani akan menimbulkan pelbagai kesukaran dalam pemahaman matematik di peringkat seterusnya.

Di UiTM, subjek matematik yang dipelajari oleh pelajar pra diploma sains adalah merangkumi tajuk di dalam matematik moden dan matematik tambahan yang telah dipelajari di peringkat sekolah menengah. Mereka perlu lulus di dalam subjek tersebut untuk melanjutkan pelajaran ke peringkat diploma. Menurut kajian oleh Miswan, Mohd Sazali, Khairul Amin dan P.Siva (2008), pelajar sekolah menengah dan pra universiti didapati menghadapi masalah penguasaan konsep dan kemahiran algebra yang sangat serius dan perlu diberi perhatian. Egodawatte (2011) juga menyatakan masalah yang sama dihadapi oleh pelajar sekolah menengah iaitu melibatkan kesalahan terhadap konsep pembolehubah, ungkapan algebra, persamaan algebra dan masalah berayat. Oleh itu, penguasaan asas matematik di peringkat sekolah menengah terutama algebra adalah amat penting supaya mereka tidak melakukan kesalahan apabila menyelesaikan masalah matematik di peringkat yang lebih tinggi.

KAJIAN LITERATUR

Kajian yang dilakukan oleh Francesca dan Caterina (2010), serta Carmona, Martinez dan Sanchez (2005) mendapati bahawa terdapat hubungkait di antara sejarah pendidikan matematik dan sikap terhadap pencapaian matematik dan statistik pelajar. Pensyarah dan pendidik memainkan peranan yang sangat penting dalam memberi pengetahuan dan kefahaman yang sebaiknya kepada para pelajar. Kajian Siti Zubaidah, Noorazila dan Noormala (2014) mendapati bahawa pelajar cenderung melakukan kesilapan menggunakan teknik-teknik penghapusan yang salah bagi mempermudah ungkapan algebra. Selain itu mereka juga cenderung melakukan kesilapan tanpa anu samasa menyelesaikan masalah algebra dan kurang kemahiran dalam penfaktoran ungkapan algebra. Hasil kajian tersebut juga mendapati bahawa pelajar telah membina kefahaman sendiri dan juga menjawab soalan tanpa mengetahui releven atau tidak berbuat demikian.

Zaidi Sangit (2007) pula mendapati bahawa kesilapan pelajar Tingkatan Empat dalam asas matematik adalah dalam memudahkan ungkapan algebra yang melibatkan satu dan dua anu. Kemahiran pelajar untuk memudahkan ungkapan algebra ini hanya melibatkan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi. Kajian ini mendapati bahawa antara kesilapan pelajar dalam memudahkan ungkapan algebra ialah pelajar tidak faham konsep anu serta hukum matematik dan mencipta peraturan sendiri dalam menyelesaikan masalah matematik tersebut. Hasil kajian juga mendapati bahawa kebanyakan pelajar telah membina kefahaman sendiri dan juga menjawab soalan tanpa mengetahui rasional ia berbuat demikian.

Norhidayah dan Md Nor (2007) turut mendapati pelajar menghadapi masalah dalam menyelesaikan soalan operasi terutamanya soalan yang melibatkan nombor negatif dan gabungan beberapa operasi, pengembangan ungkapan dalam bentuk kuasa dua, memfaktorkan ungkapan ke bentuk termudah dan soalan yang melibatkan masalah aplikasi. Hasliza, Noor Azimah dan Hafiz Reza (2014) dalam kajiannya pula mendapati bahawa terdapat tiga kesalahan asas matematik yang paling ketara. Kesalahan-kesalahan tersebut iaitu kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan pembolehubah tidak diketahui, kesalahan dengan tidak meletakkan tanda kurungan bagi sesuatu sebutan dan kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa. Kesalahan ini sering dilakukan oleh pelajar baik di peringkat sekolah menengah mahupun di peringkat universiti.

Che Yom (2014) di dalam kajiannya mendapati bahawa pelajar melakukan kesalahan kemahiran memproses iaitu mereka tidak dapat menjawab soalan yang melibatkan kembangan kuasa dua. Kebanyakan pelajar juga gagal melaksanakan semakan jawapan untuk item pertama dan kedua tetapi cenderung untuk melakukan semakan jawapan jika terdapat dua penyelesaian. Hasil kajian juga mendapati bahawa pelajar yang mempunyai pemahaman instrumental dalam melakukan kembangan kuasa dua berupaya menyelesaikan masalah persamaan yang melibatkan surd dengan cepat dan tepat tetapi hanya terhad kepada bentuk soalan yang lazim.

METODOLOGI

Kajian ini dijalankan terhadap semua 92 orang pelajar pra diploma sains yang mendaftar pada semester Jun – Okt 2016 di UiTM Pulau Pinang. Pelajar perlu mengisi maklumat diri di bahagian A dan perlu menjawab soalan asas matematik di bahagian B. Soalan asas matematik yang diuji terbahagi kepada tiga bahagian, iaitu ungkapan algebra, operasi algebra dan penyelesaian persamaan. Pelajar diberi masa selama satu jam untuk menjawab semua soalan. Markah akan diberi berdasarkan kaedah yang digunakan dengan jawapan yang betul. Setiap bahagian soalan menguji konsep dan kemahiran berikut:

- (1) Ungkapan algebra – menunjukkan kaedah yang betul untuk membuat perkembangan algebra.
- (2) Operasi algebra – permudahkan ungkapan dalam bentuk pecahan bagi operasi tolak darab dan bahagi.
- (3) Penyelesaian persamaan – menunjukkan kaedah pengiraan bagi persamaan algebra untuk menjadikan satu pembolehubah dalam sebutan pembolehubah yang lain dan menyelesaikan persamaan menggunakan kaedah yang sesuai.

Data yang diperolehi dianalisa berdasarkan kategori kuantitatif dan kualitatif. Kajian ini juga mengkaji perbezaan di antara pencapaian MM di dalam SPM dengan pencapaian skor markah bagi soalan yang telah diuji. Ujian yang digunakan adalah “*One-Way Analysis of Variance*” (ANOVA). Pelajar dibahagi kepada 3 kumpulan iaitu Kumpulan A (gred MM A), B (gred MM B) dan C (gred MM C).

Ujian Perbandingan Post-Hoc iaitu ujian Scheffe digunakan untuk mengenalpasti perbandingan kumpulan dengan lebih teliti selepas ujian ANOVA dijalankan. Ujian Scheffe dipilih kerana bilangan sampel bagi setiap kumpulan adalah tidak sama dan untuk mendapatkan keputusan yang lebih tepat. Analisa ini juga dilakukan dengan menyemak setiap kertas jawapan pelajar dengan teliti dan terperinci bagi mengenalpasti kesalahan yang dilakukan oleh pelajar apabila menjawab soalan asas matematik yang diberikan. Kesalahan yang dikenalpasti adalah seperti berikut:

- (1) Menyamakan dengan 0 (kecuali soalan penyelesaian persamaan)
- (2) Kesalahan tanda positif atau negatif
- (3) Menggunakan kaedah yang salah (salah operasi)
- (4) Cuai dalam melakukan jalan kerja
- (5) Tidak permudahkan jawapan akhir
- (6) Tidak menjawab soalan

HASIL KAJIAN

Berdasarkan analisa yang dijalankan, didapati keputusan MM dalam SPM yang di perolehi oleh pelajar pra sains adalah 1) Gred A (Cemerlang) sebanyak 39.13%, 2) Gred B (Kepujian) iaitu sebanyak 35.87% dan 3) Gred C (Baik) sebanyak 25%.

Seterusnya Jadual 1 menunjukkan min skor bagi setiap kumpulan yang dikaji. Kumpulan A merupakan pelajar yang mendapat A bagi MM di mana min skor markah adalah yang tertinggi iaitu sebanyak 26.58, diikuti oleh kumpulan B yang mendapat sebanyak 21.85 dan kumpulan C pula mendapat min skor terendah iaitu 18.57. Berdasarkan keputusan ini, didapati bahawa skor markah bagi set soalan yang diuji mendapat keputusan yang baik sekiranya pelajar tersebut mendapat keputusan yang cemerlang di dalam MM. Namun, keputusan ini perlu ditunjukkan dengan ujian susulan seterusnya iaitu ANOVA.

JADUAL 1
DESKRIPTIF DATA BAGI MIN SKOR MARKAH

Kumpulan	Jumlah pelajar	Min Skor Markah	Minimum	Maksimum
A	36	26.58	14	37
B	33	21.85	11	35
C	23	18.57	5	34

Jadual 2 di bawah menunjukkan keputusan ujian ANOVA yang dijalankan. Hipotesis yang diuji bagi kajian ini adalah:

$H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C$ (Min bagi setiap kumpulan adalah sama)

H_1 : Sekurang-kurangnya satu kumpulan bagi μ adalah berbeza

JADUAL 2
ANOVA

Kumpulan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	957.040	2	478.520	11.211	.000
Within Groups	3798.645	89	42.681		
Total	4755.685	91			

H_0 ditolak sekiranya nilai-p adalah kurang daripada 0.05. Nilai-p yang diperolehi dalam jadual di atas (.000) adalah kurang daripada nilai α yang telah ditetapkan. Maka, H_0 ditolak dan disimpulkan bahawa sekurang-kurangnya satu min adalah berbeza. Untuk melihat perbandingan di antara min dengan lebih ketara, ujian perbandingan Post-Hoc (Scheffe) dilakukan.

JADUAL 3
UJIAN POST-HOC SCHEFFE

Keputusan SPM	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
C	23	18.57	
B	33	21.85	
A	36		26.58
Sig.		.161	1.000

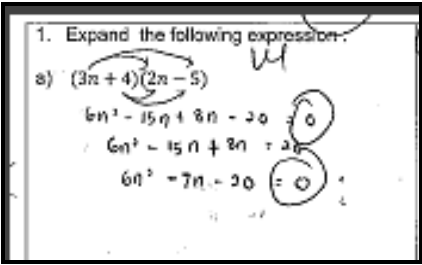
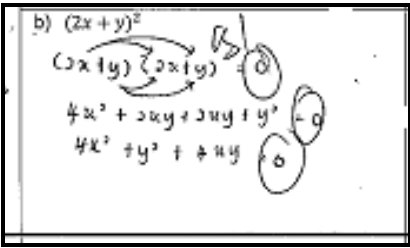
Jadual 3 merupakan keputusan yang diperolehi daripada ujian Scheffe. Berdasarkan ujian tersebut, perbandingan diklasifikasikan kepada dua kumpulan iaitu di antara kumpulan A dan juga kombinasi di antara kumpulan B dan C. Kumpulan A mempunyai tahap min markah yang lebih baik jika dibandingkan dengan kumpulan B dan C. Namun begitu, tiada perbezaan yang ketara di antara kumpulan B dan C secara statistiknya. Ini ditunjukkan melalui nilai-p yang diperolehi (.161) adalah melebihi nilai $\alpha = 0.05$ yang telah ditetapkan. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa pelajar yang mendapat B dan C bagi MM mempunyai skor markah yang sama bagi soalan asas matematik yang diuji. Analisa seterusnya adalah bagi melihat pola kesalahan asas matematik yang dilakukan oleh pelajar pra sains. Jumlah kesalahan yang dilakukan adalah sebanyak 493 (60%) berbanding pelajar yang menjawab soalan dengan betul (40%). Jadual 4 menunjukkan jumlah kesalahan asas matematik yang dilakukan oleh pelajar dan juga jumlah jawapan yang betul.

JADUAL 4
JUMLAH KESALAHAN DAN JAWAPAN BETUL BAGI SOALAN ASAS MATEMATIK PELAJAR

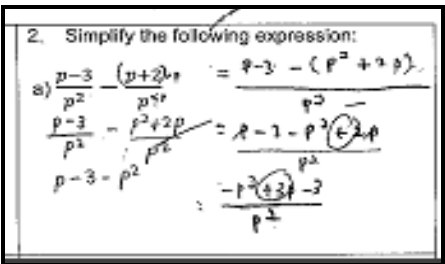
Soalan	Soalan 1			Soalan 2			Soalan 3	Soalan 4	Soalan 5	Jumlah
Kesalahan	a	b	c	a	b	c	3	4	5	
Menyamakan dengan 0	22	10	7	1	0	2				42(9%)
Tanda positif/negatif	1	0	5	24	1	3	2	13	4	53(11%)
Salah Operasi	3	4	12	35	35	40	19	14	19	181(37%)
Tidak Menjawab	0	0	0	7	20	11	10	3	3	54(11%)
Cuai	7	8	10	4	4	1	11	10	5	60(12%)
Tidak Permudahkan	1	0	7	8	20	23	28	4	12	103(21%)
Jawapan Betul	58	70	51	13	12	12	22	48	49	335(40%)

Secara keseluruhan, didapati bahawa jumlah kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh pelajar adalah kesalahan menggunakan operasi atau kaedah yang salah, iaitu sebanyak 181 (37%) kesalahan. Ini diikuti sebanyak 103 (21%) kesalahan tidak memudahkan ungkapan algebra. Pelajar yang membuat kesalahan menyamakan dengan 0 didapati hanya melakukannya sebanyak 9% sahaja. Kesalahan-kesalahan yang lain juga dilakukan oleh pelajar tetapi adalah tidak begitu ketara. Walau bagaimanapun majoriti pelajar iaitu sebanyak 335 (40%) masih dapat menjawab soalan asas matematik dengan betul. Berdasarkan jumlah kesalahan yang tertinggi daripada Jadual 4 di atas, beberapa contoh beserta huraian di tunjukkan seperti di bawah bagi melihat pola kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.

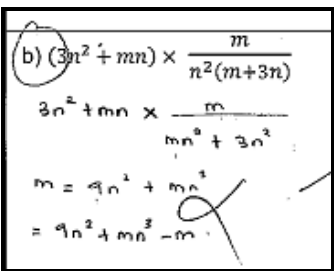
Kesalahan menyamakan penyelesaian yang dibuat dengan 0

Soalan	Ulasan
<p>1(a)</p>  <p>1(b)</p> 	<p>Kesalahan bagi kedua-dua soalan 1(a) dan 1(b) adalah sama. Pelajar menggunakan kaedah kembangan dengan betul tetapi telah menjadikan ungkapan tersebut sebagai persamaan 0.</p>

Kesalahan pada tanda positif dan negatif

Soalan	Ulasan
<p>2(a)</p> 	<p>Pelajar telah menggunakan kaedah yang betul bagi menyelesaikan soalan pecahan, tetapi pada penyelesaian jawapan, pelajar tidak kembangkan ungkapan di dalam kurungan yang menyebabkan tanda positif tidak didarab dengan negatif.</p>

Menggunakan kaedah yang salah (salah operasi)

Soalan	Ulasan
<p>2(b)</p> 	<p>Pelajar tidak dapat menunjukkan kaedah yang betul. Pelajar telah menukar ungkapan kepada persamaan.</p>

2(a)

2. Simplify the following expression:

a) $\frac{p-3}{p^2} \times \frac{p+2}{p}$

$$p^2 + 3p = p^2 + 2p^2$$

$$p^2 = 3p + p^3$$

2(c)

c) $\frac{4+m}{m} \div \frac{2-m}{m^2}$

$$m^2(4+m) = m(2-m)$$

$$4m^2 + m^3 = 2m - m^2$$

$$m^3 = 2m - 5m^2$$

$$= m^3 + 5m^2 - 2m$$

3

3. Given that $\frac{8m-2n}{3} = mn + n$, express m in terms of n.

$$8m - 2n = mn + n$$

4

4. Given that $10 - 3(2-w) = 9w + 2$, calculate the value of w.

$$10 - 6 - 3w = 9w + 2$$

$$10 - 6 - 2 = 9w + 10w + 3w$$

$$12 = 22w$$

$$\frac{12}{22} = w$$

$$* \frac{6}{11} = w$$

5

5. Calculate the value of x and y that satisfy the following simultaneous linear equations:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{3(2) - (-1)(1)}$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{7}$$

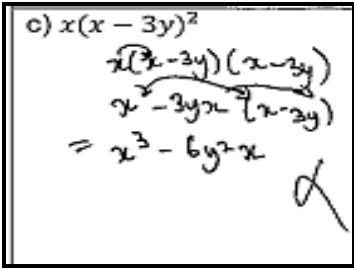
Kaedah darab silang yang dilakukan oleh pelajar untuk soalan 2(a) dan 2(c) adalah betul, tetapi pelajar telah menukar ungkapan kepada persamaan. Tiada persamaan di dalam penyelesaian. Pelajar hanya perlu menyamakan pembawa dan melakukan operasi penolakan pecahan.

Pelajar telah melakukan kesalahan dengan hanya mendarab nombor 3 di sebelah kiri sahaja. Pelajar sepatutnya mendarab nombor 3 di kedua-dua belah persamaan.

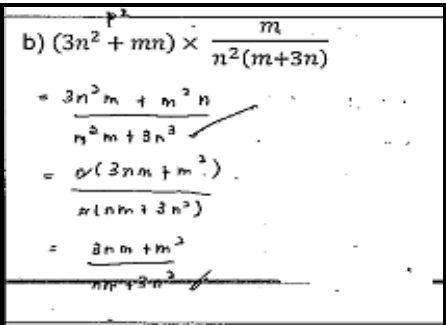
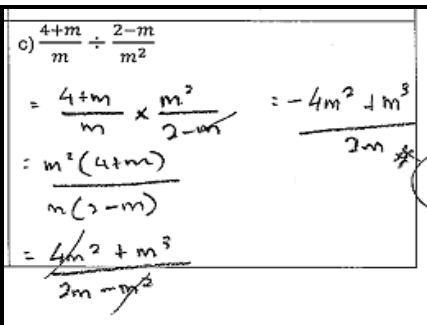
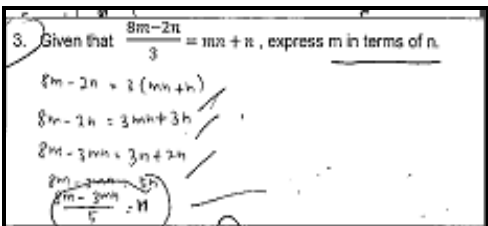
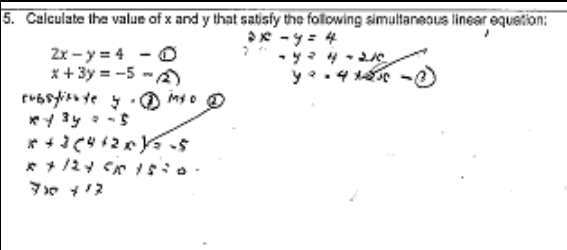
Pelajar telah melakukan kesalahan dengan menggunakan kaedah kembangan pada ungkapan yang bukan di dalam kurungan iaitu 10-3 dengan ungkapan di dalam kurungan.

Pelajar menyelesaikan persamaan serentak menggunakan kaedah matriks, namun penyelesaian yang ditunjukkan adalah salah.

Cuai apabila menjawab soalan

Soalan	Ulasan
<p>1(c)</p> 	<p>Kaedah pertama yang dilakukan adalah betul iaitu mendarabkan pembolehubah x ke dalam salah satu faktor, namun pelajar cuai dengan tidak meletakkan kurungan dan menyebabkan kaedah kembangan yang di lakukan adalah salah.</p>

Tidak permudahkan

Soalan	Ulasan
<p>2(b)</p> 	
<p>2(c)</p> 	<p>Pelajar menggunakan kaedah yang betul bagi kedua-dua soalan 2(b) dan 2(c), tetapi tidak menyelesaikan jawapan dalam bentuk yang termudah.</p>
<p>3</p> 	<p>Pelajar menggunakan kaedah yang betul, tetapi tidak memfaktorkan pembolehubah n di sebelah kiri menyebabkan pelajar memberi jawapan yang tidak tepat.</p>
<p>5</p> 	<p>Pelajar menggunakan kaedah penyelesaian persamaan serentak, tetapi tidak menyelesaikannya.</p>

KESIMPULAN

Kajian ini mendapati bahawa walaupun pelajar pra diploma sains memperolehi keputusan yang baik dalam matematik moden di peringkat SPM, namun ia tidak menjamin pelajar tersebut mempunyai tahap asas matematik yang baik. Keadaan ini dapat dilihat berdasarkan jumlah kesalahan yang dilakukan adalah 60% berbanding pelajar yang menjawab kesemua soalan dengan betul 40%. Selain itu majoriti pelajar tidak dapat menggunakan kaedah asas matematik yang betul apabila menjawab soalan terutamanya soalan yang melibatkan asas algebra iaitu operasi tambah, darab dan bahagi bagi ungkapan algebra dalam bentuk pecahan.

Pelajar juga didapati tidak mahir dalam mempermudah jalan kerja. Terdapat juga pelajar yang masih keliru di dalam penyelesaian persamaan dan algebra. Mereka melakukan kesalahan asas matematik seperti tidak meletakkan kurungan, cuai apabila menjawab soalan serta kesalahan pada tanda positif dan negatif. Namun begitu masih juga terdapat pelajar yang menjawab soalan dengan betul. Walau bagaimanapun, penguasaan asas matematik pelajar pra diploma sains didapati masih pada tahap yang lemah berdasarkan kepada peratus kesalahan asas matematik yang tinggi (60%).

Oleh itu, pelbagai inisiatif perlu dilakukan supaya mereka akan lebih memberi tumpuan ketika menjawab soalan melibatkan asas matematik. Menurut Noor Hisham (2011) teknik pembelajaran yang tidak konsisten dan tidak menarik adalah menjadi faktor yang menjejaskan prestasi pembelajaran pelajar kerana pelajar cepat merasa jemu sekiranya proses pembelajaran tiada tarikan dan keunikan tersendiri. Pelbagai pendekatan dan kaedah yang menarik perlu dijalankan dalam proses pengajaran dan pembelajaran selagi mana pendekatan itu menghasilkan pembelajaran yang berkesan dan efektif. Normawati (2013) pula menggunakan kaedah pembelajaran secara 'group leaders' yang dapat membantu pelajar menyelesaikan masalah algebra dengan lebih berkesan, selain pensyarah yang juga memainkan peranan yang penting. Berdasarkan kajian Farhad, Shahmohammadi dan Sharei (2013), pensyarah yang lebih bersikap positif mampu membawa kepada peningkatan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan permasalahan matematik. Oleh itu, pensyarah juga harus peka untuk memastikan pelajar memperolehi proses pembelajaran yang lebih efektif agar minat dan penguasaan di dalam bidang matematik dapat ditingkatkan ke tahap yang lebih cemerlang.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Institut Pengurusan Penyelidikan & Inovasi, Universiti Teknologi MARA kerana memberi sumber kewangan di bawah Geran Penyelidikan Academic & Research Assimilation (ARAS), Kod Projek: 600-IRMI/DANA 5/3/ARAS (0083/2016).

RUJUKAN

- Carmona, J., Martinez, R.J., & Sanchez, M. (2005). Mathematical background and attitudes toward statistics in a sample of Spanish College Students. *Psychological Reports*, 97, 53-62.
- Che Yom Zakaria. (2014). *Keupayaan penyelesaian masalah persamaan surd dalam kalangan pelajar Kolej Matrikulasi Kedah : Kes pemahaman dan kesalahan lazim matematik*. (Tesis Sarjana). Dimuat turun daripada http://etd.uum.edu.my/4476/2/s807514_abstract.pdf.
- Farhad, K., Shahmohammadi, A., & Sharei, M. (2013). The survey on relationship between the attitude and academic achievement of in-service mathematics teachers in introductory probability and statistics. *World Applied Science Journal*, 22(7), 886-891.
- Egodawatte, G. (2011). *Secondary school students' misconceptions in Algebra*. (Tesis Doktor Falsafah). Dimuat turun daripada https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/29712/1/Egodawatte_Arachchige_Don_Gunawardena_201106_PhD_thesis.pdf.pdf.
- Francesca, C., & Caterina, P. (2010). Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement. *Statistics Education Research Journal*, 9(1), 6-26.
- Hasliza Halim, Noor Azimah Abdul Ghani & Hafiz Reza Haron. (2014). Kajian mengenai kesalahan asas matematik dalam topik kembangan. *Kolokium Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah*.
- Miswan Surip, Mohd Sazali Khalid, Khairul Amin Mohd Sukri & P.Siva Shamala. (2008). Aplikasi sistem pakar dalam pengajaran matematik ungkapan algebra Tingkatan 1, *Prosiding Seminar Kebangsaan Aplikasi Sains dan Matematik 2008 (SKASM 2008)*, 1 -13.
- Norhidayah Mohd Yusak & Md Nor Bakar. (2007). *Mengenalpasti kesalahan pelajar dalam pembelajaran topik ungkapan algebra dan aplikasinya di kalangan pelajar tingkatan 4*. (Tesis Sarjana Muda). Dimuat turun daripada <http://merr.utm.my/10330/>

- Noor Hisham Mat Nawi. (2011). Pengajaran dan pembelajaran: Penelitian semula konsep-konsep asas menurut perspektif gagasan islamisasi ilmu moden. *International Kongres Pengajaran dan Pembelajaran UKM*, 18-20 Disember 2011, Hotel Vistana Pulau Pinang.
- Panduan pengurusan mata pelajaran matematik: Sekolah rendah sekolah menengah. (2015). Kementerian Pendidikan Malaysia, Terbitan Jemaah Nazir dan Jaminan Kualiti.
- Siti Zubaidah Sabarudin, Noor Azila Md Razi & Noormala Abdullah. (2014). Analisis kesalahan pelajar dalam mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan satu dan dua anu di Politeknik Sultan Azlan Shah. *Seminar Penyelidikan Politeknik Sultan Azlan Shah*.
- Zaida Sangit. (2007). *Kesilapan dalam ungkapan algebra di kalangan pelajar tingkatan 4 : Satu kajian kes*. (Tesis Sarjana). Dimuat turun daripada [http://pustaka2.upsi.edu.my/eprints/159/1/Kesilapan dalam ungkapan algebra di kalangan pelajar tingkatan 4.pdf](http://pustaka2.upsi.edu.my/eprints/159/1/Kesilapan%20dalam%20ungkapan%20algebra%20di%20kalangan%20pelajar%20tingkatan%204.pdf)