

# Kajian Mengenai Kesalahan Asas Matematik Dalam Topik Kembangan Binomial

Hasliza Binti Halim<sup>1,a</sup>, Noor Azimah Binti Abdul Ghani<sup>2,b</sup>, Hafiz Reza Bin Haron<sup>3,c</sup>

<sup>1,2</sup>Jabatan Matematik, Sains dan Komputer  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>3</sup>Jabatan Kejuruteraan Mekanikal  
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

<sup>a</sup>hasliza\_halim@ptsb.edu.my, <sup>b</sup>azimah@ptsb.edu.my, <sup>c</sup>hafizreza@ptsb.edu.my

**Abstrak.** Pemerhatian awal di kalangan pensyarah mendapati 80% pelajar yang mempelajari topik ini mempunyai tahap penguasaan asas Matematik yang sederhana dan lemah. Justeru, kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti kesalahan asas Matematik yang sering dilakukan oleh pelajar Semester 5 dalam Topik Kembangan Binomial bagi Subjek Matematik Kejuruteraan 4 (BA501) di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Tinjauan awal dilakukan secara kuantitatif melibatkan dua program Diploma Kejuruteraan berdasarkan keputusan Ujian 1 bagi Soalan 1 Sesi Disember 2013. Kajian mendapati seramai 28 daripada 38 orang pelajar DET (Diploma Kejuruteraan Elektrik) dan 17 daripada 34 orang pelajar DKM (Diploma Kejuruteraan Mekanikal) telah melakukan pelbagai kesalahan asas Matematik. Hasil kajian mendapati terdapat tiga kesalahan asas Matematik yang paling dominan iaitu sebanyak 22.2% kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan 'unknown', 19.4% kesalahan tidak meletakkan kurungan bagi sesuatu sebutan dan 12.5% kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa. Kajian lanjutan dilakukan dengan mengambil data daripada skrip jawapan Peperiksaan Akhir Sesi Disember 2013 bagi kelas yang sama. Diharapkan melalui kajian ini, kesalahan asas Matematik dalam Topik Kembangan Binomial dapat dikenalpasti dengan lebih terperinci dan cadangan penyelesaian yang bersesuaian perlu dicari dan dipraktikkan di masa akan datang.

**Kata Kunci:** *Unknown*, Pekali, Asas Matematik, Kembangan Binomial, Matematik Kejuruteraan 4

## Pengenalan

Mata pelajaran Matematik adalah mata pelajaran teras dalam sistem pendidikan di Malaysia. Matematik adalah satu bidang pengetahuan yang penting dalam pembelajaran mahupun di sekolah, atau pun di peringkat institusi pengajian tinggi seperti politeknik dan universiti. Menurut [1], Matematik didefinisikan sebagai pembelajaran atau kajian mengenai kuantiti, corak struktur, perubahan dan ruang, atau dalam erti kata lain adalah kajian mengenai nombor dan gambarajah. Matematik juga ialah penyiasatan aksiomatik yang menerangkan struktur abstrak menggunakan logik dan simbol Matematik. Matematik dilihat sebagai lanjutan mudah kepada bahasa perbualan dan penulisan dengan kosa kata dan tatabahasa yang sangat jelas untuk menghurai dan mendalami hubungan fizikal dan konsep.

Di peringkat politeknik, Matematik Kejuruteraan 4 (BA501) merupakan satu kursus yang mencabar dan menjadi subjek wajib bagi semua pelajar semester 5 yang mengambil Diploma Kejuruteraan. Pelajar perlu mempunyai dan menguasai asas Matematik yang kukuh sebagai persediaan untuk mempelajari kursus ini.

Pengajaran dan pembelajaran Matematik telah mengalami perubahan ketara bukan sahaja melibatkan perubahan sukatan bahkan dari segi pendekatannya. Ini adalah usaha untuk

mewujudkan pembelajaran berkesan dan penguasaan pemahaman konsep Matematik di kalangan pelajar. Pelajar perlu di bawa keluar dari kepompong yang sempit terhadap Matematik kepada bentuk yang lebih praktikal dan analitik yang memerlukan pemahaman konsep.

Salah satu topik yang menguji asas Matematik dalam kursus ini adalah Topik 1 iaitu Kembangan Binomial. Daripada pengamatan, sebanyak 80% pelajar yang mempelajari topik ini mempunyai tahap penguasaan asas Matematik yang sederhana dan lemah dan ia sangat memberi kesan ke atas peratus penilaian ujian 1 pada setiap semester.

Hasil pemerhatian dan respon daripada pensyarah-pensyarah yang mengajar kursus ini juga menjadi bukti yang kukuh di mana kesalahan-kesalahan tersebut merupakan kesalahan yang sering dilakukan oleh pelajar yang mempunyai tahap akademik yang sederhana dan lemah.

Menurut [2] pelajar yang mempunyai latar belakang Matematik yang baik biasanya didapati juga menunjukkan pencapaian yang baik pada mata pelajaran yang lain. Oleh itu, menjadi satu kewajipan bagi setiap pelajar Diploma Kejuruteraan untuk mempunyai minat yang kuat terhadap Matematik dan sentiasa menguasai kemahiran asas Matematik.

Seseorang pelajar yang tidak menunjukkan penguasaan konsep dan kemahiran Matematik akan menghadapi masalah pemahaman dalam Matematik. Kefahaman konsep merupakan perkara penting dalam pembelajaran Matematik. Para pelajar yang tidak dapat menguasai konsepnya menganggap mata pelajaran itu sukar. Kajian [3] pula menyatakan kefahaman perkaitan merupakan kunci kejayaan pelajar dalam mata pelajaran Matematik.

Hasil daripada kajian [4] mendapati pelajar yang tidak menguasai kemahiran asas Matematik adalah antara sebabnya berlaku kesilapan semasa menyelesaikan soalan penyelesaian masalah. Keadaan ini mengakibatkan mereka menghadapi masalah kurang berkebolehan memperincikan persoalan yang diberi.

Justeru, kajian inidilakukan bagi mengenalpasti kesalahan asas Matematik yang sering dilakukan oleh pelajar semester 5 bagi kursus Matematik Kejuruteraan 4 dalam Topik Kembangan Binomial. Kajian ini juga, bertujuan untuk melihat keberkesanan kaedah penceritaan untuk mengatasi kesalahan pelajar dalam penyelesaian asas Matematik bagi Kembangan Binomial. Seterusnya ia dapat memperbaiki pencapaian pelajar dalam Ujian 1 dan Peperiksaan Akhir bagi kursus Matematik Kejuruteraan 4.

## **Metodologi Kajian**

Sampel awal kajian ini melibatkan dua program pengajian kejuruteraan iaitu 38 orang pelajar bidang Kejuruteraan Elektrik (DET) dan 34 orang pelajar bidang Kejuruteraan Mekanikal (DKM). Semua pelajar-pelajar tersebut adalah pelajar semester 5 dari Sesi Disember 2013. Pemilihan pelajar-pelajar ini sebagai responden adalah berdasarkan pemilihan secara rawak daripada kelas yang mengambil kursus ini.

Instrumen kajian ini adalah merujuk kepada dapatan analisis daripada keputusan Soalan 1 Ujian 1 dan keputusan Soalan 1(d) Peperiksaan Akhir Semester bagi kursus Matematik Kejuruteraan 4(BA501) untuk Sesi Disember 2013. Dengan melakukan proses semakan kertas jawapan bagi setiap pelajar yang dipilih untuk kedua-dua kertas tersebut, data kajian awal ini dijalankan dan diperoleh secara kuantitatif.

Kajian susulan telah dilakukan pada sesi berikutnya iaitu Sesi Jun 2014. Pada 17 Julai 2014, satu Bengkel Pengukuhan Algebra berdurasi selama 2 jam 15 minit telah dijalankan di Dewan Kuliah Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah bertujuan untuk membantu pelajar memahami dan menguasai asas algebra dengan lebih baik. Jadual 1 di bawah juga menunjukkan bilangan pelajar mengikut jabatan yang mengambil kursus Matematik Kejuruteraan 4 bagi Sesi Jun 2014. Seramai 20% peratus pelajar daripada keseluruhan pelajar yang mengambil kursus Matematik Kejuruteraan 4 Sesi Jun 2014 telah dipilih secara rawak untuk menyertai bengkel ini. Jadual 1 menunjukkan ringkasan data dan sampel kajian yang digunakan dalam kajian ini.

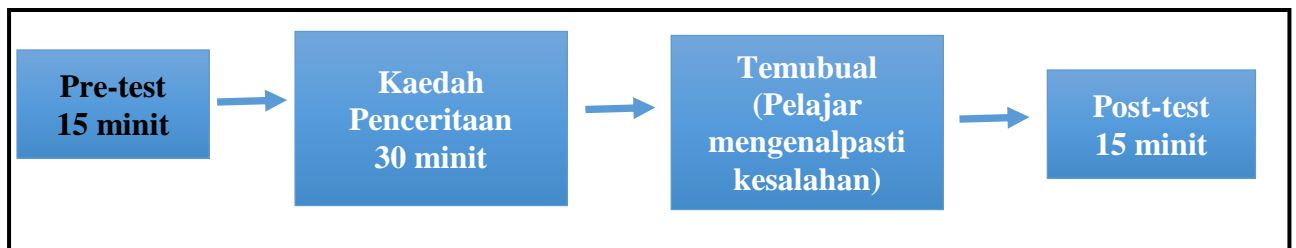
Jadual 1: Datadan Sampel Kajian

Sesi pengajian	Jumlah pelajar yang mengambil BA501		Kaedah kajian	Responden		Instrumen Kajian
	JKE	JKM		JKE	JKM	
Dis 2013	JKE	JKM	Kuantitatif	JKE	JKM	Keputusan soalan 1 Ujian 1
	216	91		38	34	Keputusan soalan 1 (d) Peperiksaan Akhir
Jun 2014	JKE	JKM	Kualitatif	JKE	JKM	Keputusan pre-test dan post – test Bengkel Pengukuhan Algebra sesi Jun 2014
	211	124		34	32	Hasil temubual pelajar secara individu

Dalam tempoh 15 minit awal, kesemua 66 orang pelajar dikehendaki menjawab soalan pre-test yang menguji 10 item soalan asas Matematik yang memfokuskan kepada soalan kuasa positif, penyelesaian yang memerlukan tandaan kurungan, serta nombor negatif dan ‘unknown’ yang perlu dikuasakan. Selepas sesi menjawab soalan pre-test, para pelajar diterangkan tentang tujuan bengkel ini dilaksanakan dan dimaklumkan tentang hasil kajian awal yang dibuat oleh pengkaji di mana hampir 80% pelajar melakukan kesalahan asas Matematik seperti kesalahan tidak meletakkan kurungan, kesalahan melibatkan nombor negatif dan dan kesalahan pada ‘unknown’ yang tidak dikuasakan. Hasil penjelasan itu, beberapa reaksi daripada pelajar dapat dilihat di mana mereka baru sedar tentang kepentingan dalam memahami konsep asas Matematik untuk menyelesaikan masalah pengembangan Binomial.

Penerangan menggunakan Kaedah Penceritaan mengambil masa selama 30 minit dalam memfokuskan permasalahan berdasarkan soalan-soalan yang tertentu, seperti di lampiran. Selepas selesai sesi penerangan, pelajar bertanya beberapa soalan yang banyak membantu mereka untuk lebih memahami konsep asas Matematik ini. Pelajar juga diberikan beberapa bentuk soalan untuk dibuat secara spontan di dalam sesi bengkel tersebut.

Selepas keputusan pre-test diperolehi, seramai 85% daripada pelajar yang hadir telah dipanggil secara individu untuk disoal dalam mengenalpasti kesalahan yang mereka lakukan semasa sesi pre-test tersebut. Selepas sesi soal jawab individu ini selesai, semua pelajar telah diberikan masa selama 15 minit untuk menjawab soalan post-test dalam menentukan keberkesanan menggunakan Kaedah Penceritaan ini. Proses menyoal pelajar secara individu ini sangat penting dalam mengesan kefahaman pelajar untuk memperolehi data keputusan yang tepat dan jelas. Kajian susulan ini dijalankan dan dianalisa secara kualitatif.



Rajah 1: Carta Alir Perlaksanaan Bengkel Pengukuhan Algebra Sesi Jun 2014

## Dapatan Kajian dan Perbincangan

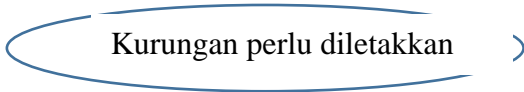
Terdapat tiga kesalahan asas Matematik yang paling dominan iaitu sebanyak 22.2% kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan 'unknown', 19.4% kesalahan tidak meletakkan kurungan bagi sesuatu sebutan dan 12.5% kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa. Hasil keputusan Ujian 1 BA501 diringkaskan seperti di dalam Jadual 2 di bawah:

Jadual 2: Peratus Bentuk Kesalahan Asas Matematik Bagi Topik Kembangan Binomial Untuk Soalan 1 Ujian 1 BA501 Sesi Disember 2013

	DET5B	DKM5A	Jumlah	%
Tiada kesalahan	10	17	27	37.5
Kesalahan tidak letak kurungan	14	0	14	19.4
Kesalahan pada kuasa	5	11	16	22.2
Kesalahan negatif/positif	5	4	9	12.5
Kesalahan formula	2	1	3	4.2
Keliru dengan bab lain	2	1	3	4.2
Jumlah	38	34	72	100

Kajian awal mendapati seramai 28 orang pelajar daripada kelas DET5B dan seramai 17 orang pelajar daripada kelas DKM5A melakukan kesalahan dominan asas Matematik berikut:

- Kesalahan tidak meletakkan kurungan bagi sesuatu sebutan. Sebagai contoh, antara kesalahan penyelesaian yang dilakukan oleh pelajar adalah seperti di dalam Rajah 2.

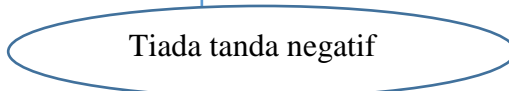
Betul	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^n C_1 a^{n-1} x + {}^n C_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= (-2x)^3 + {}^3 C_1 (-2x)^{3-1} (3y) + {}^3 C_2 (-2x)^{3-2} (3y)^2 + \dots$
Salah	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^n C_1 a^{n-1} x + {}^n C_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= -2x^3 + {}^3 C_1 - 2x^{3-1} 3y + {}^3 C_2 - 2x^{3-2} 3y^2 + \dots$ <p style="text-align: center;">  </p>

Rajah 2 : Kesalahan tidak meletakkan kurungan bagi sesuatu sebutan.

[5]menyenaraikan empat tahap dalam perkembangan algebra. Antaranya ialah: Tahap I – Beritahu apa yang kamu lihat, Tahap II – Pelbagai jenis persamaan dan tanda kurung, Tahap III dan IV – generalisasi arithmetik. Generalisasi arithmetik melibatkan kesedaran kepada hasil yang eksplisit semasa memanipulasi nombor, menyelesaikan operasi yang melibatkan tanda kurung,

dan seterusnya. Tanda kurungan perlu diletakkan dalam langkah kerja supaya pelajar dapat membezakan antara operasi tolak dengan tanda negatif. Tanpa kurungan, pelajar akan terlupa untuk mendarab ungkapan yang ada dan pelajar tidak akan mendapat penyelesaian yang betul.

- ii. Kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa adalah seperti di dalam Rajah 3.

Betul	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= (-2x)^3 + {}^3C_1 (-2x)^{3-1} (3y) + {}^3C_2 (-2x)^{3-2} (3y)^2 + \dots$ $= -8x^3 + 3(4x^2)(3y) + {}^3C_2 (-2x)(9y^2) + \dots$
Salah	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^nC_1 a^{n-1} x + {}^nC_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= (-2x)^3 + {}^3C_1 (-2x)^{3-1} (3y) + {}^3C_2 (-2x)^{3-2} (3y)^2 + \dots$ $= -8x^3 + 3(-4x^2)(3y) + {}^3C_2 (-2x)(9y^2) + \dots$ <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>Tiada tanda negatif</p> </div>

Rajah 3 : Kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa.

Kebanyakan pelajar tidak meletakkan tanda kurungan ketika mencari nilai bagi soalan ungkapan negatif seperti  $(-2x)^2$ . Tanpa kurungan, jawapan yang diperoleh adalah  $-4x^2$ . Pelajar perlu kembali kepada asas Matematik di mana, bagi ungkapan negatif yang mempunyai kuasa genap, jawapan yang diperoleh adalah positif manakala bagi ungkapan negatif yang mempunyai kuasa ganjil, jawapan yang diperoleh adalah negatif. Pelajar-pelajar sentiasa mengalami kesalahfahaman konsep di dalam Matematik. Pelajar yang mencapai tahap pemahaman konsep yang tinggi dalam Matematik diandaikan telah memiliki ilmu pengetahuan yang berkualiti dan ianya boleh dipupuk dan dikembangkan seterusnya.

Hasil dapatan kajian [6] juga telah mendapati empat kelemahan yang sering dilakukan oleh pelajar dalam menjawab soalan konsep asas nombor negatif. Jenis kesilapan tersebut adalah kesalahan prosedur, salah konsep, kecuaiian dan tidak menjawab soalan iaitu faktor yang menyebabkan pelajar tidak dapat menjawab dengan tepat serta kehilangan markah. Daripada temu bual yang dijalankan terhadap enam orang pelajar, kesemua mereka mengakui tidak menyemak semula jawapan selepas menjawab. Sikap sambil lewa dan tidak berhati-hati inilah yang menjadi pendorong kepada berlakunya kesilapan semasa menjawab soalan.

Menurut [6] juga mendapati ramai pelajar yang melakukan kesilapan dalam menyelesaikan soalan topik nombor negatif yang kebanyakannya adalah disebabkan kelemahan kemahiran asas iaitu operasi tambah, tolak, darab dan bahagi. Selain daripada itu juga, kebanyakan pelajar-pelajar masih tidak dapat menguasai konsep topik itu sendiri. Walaupun terdapat sebilangan pelajar yang dapat melakukan langkah pengiraan dengan betul namun berlaku kecuaiian dalam menentukan jawapan dengan tepat

- iii. Kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan 'unknown' adalah seperti di dalam Rajah 4.

Betul	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^n C_1 a^{n-1} x + {}^n C_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= (-2x)^3 + {}^3 C_1 (-2x)^{3-1} (3y) + {}^3 C_2 (-2x)^{3-2} (3y)^2 + \dots$ $= -8x^3 + 3(4x^2)(3y) + 6(-2x)(9y^2) + \dots$
Salah	$(-2x + 3y)^3 = a^n + {}^n C_1 a^{n-1} x + {}^n C_2 a^{n-2} x^2 \dots$ $= (-2x)^3 + {}^3 C_1 (-2x)^{3-1} (3y) + {}^3 C_2 (-2x)^{3-2} (3y)^2 + \dots$ $= -2x^3 + 3(-2x^2)(3y) + 6(-2x)(3y^2) + \dots$ <div style="text-align: center;"> <p>Perlu dikuasakan</p> </div>

Rajah 4 : Kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan 'unknown'

'Unknown' dikenali juga sebagai pemboleh ubah atau anu yang menggunakan apa-apa huruf seperti  $x$  atau  $y$  untuk mewakili nilai yang tidak diketahui. 'Unknown' merupakan asas Algebra yang perlu dikuasai pelajar sepenuhnya. [7] mendapati pelajar tidak menguasai konsep asas Ungkapan Algebra dengan baik dan ini menyebabkan berlakunya salah konsep dalam operasi asas Algebra. [8] juga mendapati pelajar melakukan kesilapan bagi aspek-aspek tertentu dalam Ungkapan Algebra seperti mempermudah pecahan algebra, penfaktoran dan pengembangan dua ungkapan.

Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh [9], didapati bahawa 38 orang responden yang dikaji telah melakukan kesilapan ketika menyelesaikan soalan-soalan yang berbentuk kemahiran algebra. Kedua-dua penyelidik ini telah mendapati bahawa terdapat lima jenis kesilapan ketika menyelesaikan soalan-soalan berbentuk algebra.

Antara kesilapannya ialah kesilapan mengira, kesilapan transformasi sebutan anu atau nombor, kesilapan transformasi sebutan anu dan nombor, kesilapan tidak mengekalkan keseimbangan persamaan dan 12 kesilapan memudahkan ungkapan. Kebanyakan pelajar tidak suka Matematik dan menganggap Matematik susah disebabkan 'unknown'.

Menurut [10] menyatakan pendapatnya bahawa menterjemahkan sesuatu perwakilan dalam algebra merupakan satu kesukaran yang dihadapi oleh kebanyakan pelajar dan masalah ini akan berpanjangan sehingga ke peringkat lebih tinggi. Oleh yang demikian, adalah perlu jika konsep algebra itu diperkenalkan lebih awal di peringkat persekolahan supaya pelajar tidak menghadapi masalah yang lebih besar bila berada di peringkat yang lebih tinggi.

Hasil Data 2 (Keputusan Peperiksaan Akhir BA501) diringkaskan seperti dalam Jadual 3 di bawah. Data ini dianalisis daripada kertas jawapan Peperiksaan Akhir pelajar bagi Sesi Disember 2013. Didapati seramai 21 orang pelajar daripada kelas DET5B dan seramai 21 orang pelajar daripada kelas DKM5A masih melakukan kesalahan asas Matematik.

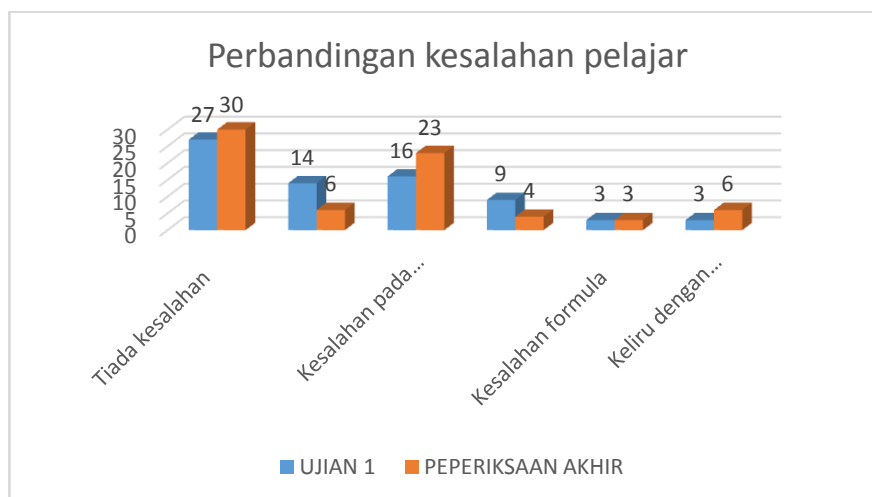
Kesalahan pada kuasa (32%) dan kesalahan tidak meletakkan kurungan (8.3%) masih menjadi kesalahan yang dominan. Melalui pemerhatian skrip jawapan pelajar, didapati pelajar masih keliru ungkapan mana yang perlu dikuasakan dan ungkapan mana yang perlu diletakkan kurungan. Pelajar juga mengalami masalah yang serius apabila soalan yang diberikan melibatkan nombor negatif. Pelajar perlu didedahkan dengan lebih banyak soalan ungkapan negatif yang melibatkan kuasa. Konsep meletakkan kurungan juga perlu menjadi suatu yang wajib kepada pelajar.

Jadual 3: Peratus Bentuk Kesalahan Asas Matematik Bagi Topik Kembangan Binomial Untuk Soalan 1 Peperiksaan Akhir BA501 Sesi Disember 2013

	DET5B	DKM5A	Jumlah	%
Tiada kesalahan	17	13	30	41.7
Kesalahan tidak letak kurungan	3	3	6	8.3
Kesalahan pada kuasa	12	11	23	32
Kesalahan negatif/positif	1	3	4	5.6
Kesalahan formula	2	1	3	4.2
Keliru dengan bab lain	3	3	6	8.2
Jumlah	38	34	72	100

Hasil perbandingan data, didapati bilangan pelajar yang tidak melakukan kesalahan asas Matematik ketika Peperiksaan Akhir meningkat sebanyak 3 orang pelajar. Data menunjukkan terdapat penurunan bilangan pelajar yang melakukan kesalahan dominan seperti kesalahan tidak meletakkan kurungan dan kesalahan pada tanda negatif dan positif. Namun, bilangan pelajar yang melakukan kesalahan pada kuasa bertambah dari 16 orang pelajar kepada 23 orang pelajar. Masih ramai pelajar yang tidak dapat menguasai konsep asas Matematik yang melibatkan kuasa ini.

Pelajar perlu meningkatkan usaha dan membuat lebih banyak latihan bagi soalan yang melibatkan kuasa. Pelajar masih lagi keliru berkenaan kuasa bagi pekali dan kuasa bagi '*unknown*'. Pensyarah pula perlu sentiasa menekankan konsep meletakkan kurungan untuk mengelakkan kesalahan yang tidak sepatutnya. Selain itu, pensyarah juga perlu membimbing pelajar untuk mempelajari tatacara penggunaan kalkulator dengan betul kerana jika konsep meletakkan kurungan tidak diterapkan, pelajar akan mendapat nilai yang salah ketika menggunakan kalkulator. Hasil perbandingan data diringkaskan seperti dalam Rajah 5 di bawah:



Rajah 5 : Perbandingan Bilangan Pelajar Yang Melakukan Kesalahan Asas Matematik Bagi Topik Kembangan Binomial

Hasil dapatan pre-test dan post-test yang diperoleh semasa Bengkel Pengukuhan Algebra juga telah dianalisis seperti dalam Jadual 4 di bawah. Hasil kajian mendapati sebanyak 84.8% peningkatan markah berlaku selepas sesi penerangan menggunakan Kaedah Penceritaan dalam membantu pelajar untuk memahami asas penyelesaian bagi topik Kembangan Binomial.

Jadual 4: Peratus Peningkatan Markah Pre-Test Dan Post-Test Bengkel Pengukuhan Algebra Sesi Jun 2014

	Jumlah peserta bengkel	66
Markah	penurunan	2
	sama	8
	peningkatan	56
	% peningkatan markah	84.8

Jadual 5: Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	pretest - posttest	-3.90909	3.03177	.37318	-4.65439	-3.16379	-10.475	65	.000

$H_0$ : Ada peningkatan markah dalam post-test

$H_1$ : Tiada peningkatan markah dalam post-test

Jadual 5 menunjukkan *paired t-test* di antara purata skor berdasarkan pre-test dan post-test. Daripada jadual ini, dapat dilihat bahawa nilai t-test adalah -10.475. Nilai P-values adalah 0.000 di mana nilai ini lebih kecil dari 0.05, menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan di antara purata skor berdasarkan pre-test dan post-test. Oleh itu, hipotesis nul diterima kerana terdapat peningkatan markah post-test di kalangan pelajar.

Selain itu, hasil temubual yang dilakukan secara individu dalam mengenalpasti tahap kefahaman pelajar, telah menunjukkan respon yang baik bagi setiap pelajar. Mereka menyatakan bahawa penggunaan analogi kuasa kerajaan sebuah negara terhadap rakyat di dalam negara pemerintahannya sangat memberi kefahaman mendalam. Terdapat dua soalan utama yang ditanya kepada pelajar ketika sesi soal jawab secara individu dan berikut adalah ringkasan hasil dapatan yang diperoleh:

Soalan 1

Pensyarah: Berdasarkan kertas jawapan pre-test anda sebentar tadi, bolehkah anda terangkan kesalahan yang anda lakukan?

Pelajar 1: Nombor negatif ni perlu dikuasakan tapi saya lupa sebab tak letak kurungan.

Pelajar 2: Walaupun saya letak kurungan tapi jawapan saya salah sebab, masa tekan kalkulator saya tak letak kurungan.



Pelajar 3: *Saya selalu silap pada nombor pecahan, saya tak kuasa bagi nombor yang dibawah.*

Pelajar 4: *Bila saya letak kurungan, saya ingat huruf saja yang dapat power.*

Pelajar 5: *Saya keliru bila sampai jawapan akhir x nak letak kat atas atau bawah.*

Pelajar 6: *Soalan operasi tolak, lepas tu soalan nombor negatif yang ada kuasa. Saya buat negatif negatif jadi positif, padahal saya kena kuasakan dulu.*

## Soalan 2

Pensyarah: Apakah pendapat anda tentang Kaedah Penceritaan / Perumpamaan /Analogi yang digunakan oleh pensyarah dalam sesi penerangan sebentar tadi?

Pelajar 1: *Saya faham macam puan cerita tadi, guna konsep kuasa kerajaan sebuah negara.*

Pelajar 2: *Sebelum ni, saya tak perasan semua yang ada dalam kurungan perlu kuasakan, tapi bila puan cerita baru nampak.*

Pelajar 3: *Saya dah faham bila puan guna perumpamaan cerita tu.*

Pelajar 4: *Saya faham, dan saya akan ingat cara ni, sebab dia senang dan saya dah nampak.*

Berdasarkan hasil soal jawab tersebut, Kaedah Penceritaan yang digunakan pengkaji semasa sesi Bengkel Pengukuhan Algebra telah mendapat respon yang positif daripada para pelajar dan mereka menyatakan Kaedah Penceritaan tersebut sangat membantu dalam meningkatkan kefahaman mereka.

[11] dalam kajiannya mendapati bahawa kaedah bercerita dalam pengajaran dan pembelajaran sains berjaya meningkatkan kefahaman murid sehingga min skor kefahaman 4.21 hingga 5.0 daripada min skor kefahaman 1.0 hingga 1.8. Kaedah bercerita juga mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang bermakna kepada pelajar. [12] menyatakan bahawa bercerita sebagai satu proses pembelajaran yang menggalakkan murid membina dan memahami suatu pembelajaran melalui urutan cerita tersebut. Murid memahami dan membina konsep berdasarkan sebab dan kesan daripada cerita yang disampaikan kepada mereka dan membantu mereka mengingat dengan baik.

## Kesimpulan

Para pensyarah bertanggungjawab untuk memastikan setiap pelajar memahami sepenuhnya topik yang diajar dengan berkesan supaya objektif pengajaran dan pembelajaran dapat dicapai. Keadaan ini juga sangat penting dalam memastikan setiap pelajar dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan di samping mengelakkan daripada berlakunya kesilapan konsep asas Matematik.

Oleh yang demikian, hasil kajian yang diperolehi telah menunjukkan terdapat 3 kesalahan asas Matematik yang sering dilakukan oleh pelajar semester 5 Diploma Kejuruteraan dalam topik Kembangan Binomial. Tiga kesalahan asas Matematik yang paling dominan iaitu kesalahan jawapan yang tidak dikuasakan bagi sebutan yang mempunyai pekali dan 'unknown', kesalahan tidak meletakkan kurungan bagi sesuatu sebutan dan kesalahan pada jawapan akhir bagi nombor negatif yang mempunyai kuasa.

Justeru itu, dalam usaha memastikan para pelajar tidak akan mengulangi kesalahan yang sama, pelbagai kaedah untuk mengurangkan kesalahan-kesalahan tersebut perlu diterapkan di dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Kaedah penceritaan yang digunakan ketika bengkel tersebut boleh dipraktikkan oleh semua pensyarah yang mengajar kursus Matematik Kejuruteraan 4 kerana ia menunjukkan peratus peningkatan markah yang ketara iaitu sebanyak 84.8%. Kaedah ini bukan hanya boleh digunakan dalam Topik 1 sahaja, tetapi juga boleh digunakan dalam topik-topik yang lain.

Selain itu, aktiviti pengajaran dan pembelajaran haruslah dijalankan secara lebih bermakna dengan memberi perhatian kepada gaya, masalah dan keperluan pelajar. Matematik akan dihayati

sebagai satu subjek yang mudah dan menyeronokkan jika pelajar didedahkan dengan gaya pengajaran dan pembelajaran yang terkini, menarik dan diberi peluang terlibat secara aktif dalam aktiviti yang membina kefahaman, sikap dan kreativiti mereka.

Kebijaksanaan dan kecemerlangan pensyarah di dalam kelas bukan sekadar bergantung kepada pengetahuan dan kemahiran yang dimiliki, malahan proses pengajaran dan pembelajaran perlu digabungkan dengan kreativiti dan inovasi, ia akan menjadi suatu pendekatan yang sangat bijak seperti pembelajaran '*e-Learning*' menggunakan Powerpoint yang interaktif serta ditambahbaik dengan perisian '*I-spring*' dan '*Lecture Maker*'. Perisian ini membantu menunjukkan paparan langkah demi langkah kerja dengan lebih jelas dalam menyelesaikan soalan dengan kesan warna, '*animation*' dan '*transition*' yang berkesan.

Di masa akan datang, kajian tentang keberkesanan Penggunaan Powerpoint interaktif ini boleh dijalankan untuk melihat dan mengkaji perbandingan keputusan yang diperoleh pelajar. Diharapkan kajian ini, dapat membantu dan memberi manfaat kepada semua pihak dalam usaha untuk mengurangkan kesalahan asas Matematik.

## Rujukan

- [1]Ahmad Shahrulazhar, "Masalah Pembelajaran Matematik Di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat Dalam Tajuk Garis Dan Satah Dalam Tiga Matra", *Tesis Sarjana Muda*, Universiti Teknologi Malaysia, 2011.
- [2]Siti Aisyah Sheikh Abdullah, "Kajian Kebolehan Matematik Dan Pencapaian Pelajar Kejuruteraan", *Tesis Sarjana*, UiTM Kampus Bukit Mertajam, 2001.
- [3] Maissner, Harttwig, "How To Probe Relational Understanding", *Proc of the seventh Int. Conference For The Psychology of Mathematical education*, 1983.
- [4] Aida Suraya, Pendekatan Dalam Penyelesaian Masalah, *Berita Matematik*, 1996.
- [5] Nadine Bernarz, Carolyn Kieran, Lesley Lee, *Approaches to Algebra : Perspectives for Research and Teaching, Volume 18*, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 1996.
- [6] Fazilahwati @ Fazilah Bt Suhailee, "Kesilapan Pelajar Tingkatan Dua Dalam Menyelesaikan Soalan Matematik Bagi Tajuk Nombor Negatif", *Tesis*, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 2005.
- [7] Saripah Latipah Syed Jaapar, "Satu Tinjauan Tentang Kefahaman Konsep Ungkapan Algebra Pelajar Tingkatan Dua dan Pola Kesilapan Yang Dilakukan", *Tesis Sarjana Muda*, Universiti Teknologi Malaysia, 2000.
- [8]Rosli Dahlan, "Analisis Kesilapan Yang Dilakukan Oleh Pelajar Tingkatan Empat Dalam Menyelesaikan Masalah Berkaitan Ungkapan Algebra", *Tesis Sarjana Muda*, Universiti Teknologi Malaysia, 2000.
- [9]Heng Ah Bee & Norbisham Had, "Memperbaiki Kemahiran Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Anu Di Kalangan Pelajar Tingkatan 4", *Prosiding Kebangsaan Pendidikan Matematik Tanjong Malim* : Universiti Pendidikan Sultan Idris, 2002
- [10]Heffernan, N. T., & Koedinger, K. R. "The composition effect in symbolizing: the role of symbol production versus text comprehension", *Proceeding of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1997.
- [11] Izzat Adli Galanay, "Meningkatkan Kefahaman Murid Tahun 5 Mariam Bagi Topik Kemandirian Spesies Tumbuhan Dengan Menggunakan Kaedah Bercerita", *Prosiding Penyeldidikan Tindakan PISMP 2012*, Institut Pendidikan Guru Kampus Dato' Razali Ismail, Kuala Terengganu, 2012.
- [12]Hazirah Azhar , "Enhancing Mastering Of Determining Controlling Variable Among Standard 5 Pupils By Using Storytelling With Picture", *Prosiding Penyeldidikan Tindakan PISMP 2012*, Institut Pendidikan Guru Kampus Dato' Razali Ismail, Kuala Terengganu, Terengganu, 2012.