

Peranan Tahap Kemahiran Algebra Terhadap Keberkesanan Pembelajaran Matematik Dalam Bidang Teknologi Maklumat Di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin

Nadiana Binti Ariffin¹, Shahrah Binti Hamat¹, Nor Baiyyah Binti Mohd Nor Saidi¹

¹Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin KM 08, Jalan Paka
23000 Dungun, Terengganu

*Corresponding author E-mail: nadiana@psmza.edu.my

Abstrak

Kajian ini bertujuan menilai kesan penguasaan algebra terhadap pencapaian pelajar dalam kursus matematik di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin (PSMZA), khususnya kursus Calculus and Algebra dan *Discrete Mathematics*. Algebra merupakan asas penting dalam memahami konsep matematik lanjutan dan memainkan peranan utama dalam kejayaan akademik pelajar. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menganalisis data keputusan peperiksaan akhir melibatkan 212 orang pelajar Diploma Teknologi Maklumat dan Komunikasi bagi sesi 2022/2023 hingga 2023/2024. Hasil kajian menunjukkan terdapat korelasi positif antara penguasaan algebra dan pencapaian dalam kursus matematik lanjutan. Pelajar yang menguasai algebra dengan baik memperoleh prestasi lebih tinggi dalam kursus *Discrete Mathematics*, manakala pelajar yang lemah menunjukkan prestasi rendah. Analisis min juga menunjukkan keputusan pelajar dalam kursus *Calculus and Algebra* lebih tinggi berbanding *Discrete Mathematics*. Kajian turut mengenal pasti faktor seperti tahap kesukaran soalan dan kaedah pengajaran sebagai penyumbang kepada tahap penguasaan algebra. Pelajar yang mendapat latihan intensif menunjukkan penguasaan yang lebih baik. Kajian mencadangkan kelas tambahan, strategi pengajaran interaktif, dan pemantauan berkala bagi memperkukuh penguasaan algebra. Dapatan ini diharapkan membantu memperbaiki kurikulum dan strategi pengajaran matematik di politeknik.

Kata kunci: Algebra, Pencapaian Akademik, Matematik Diskret, Kursus Matematik, Pengajaran, Politeknik

1.0 Pengenalan

Di politeknik, Program Diploma Teknologi Maklumat yang dikendalikan oleh Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) merupakan antara program yang menekankan penguasaan asas matematik. Pelajar diwajibkan mengambil kursus “Calculus and Algebra” dan “*Discrete Mathematics*” pada semester pertama dan kedua. Kursus-kursus ini menuntut kemahiran dalam penyelesaian masalah yang melibatkan operasi matematik, yang memerlukan penguasaan konsep asas algebra secara menyeluruh. Kelemahan dalam penguasaan algebra dikenal pasti sebagai faktor yang boleh menjejaskan kemampuan pelajar untuk memahami konsep-konsep matematik lanjutan. Hal ini demikian kerana banyak topik dalam kursus tersebut, seperti logik, graf, dan algoritma, dibina berdasarkan kefahaman algebra.

Menurut Azrul Fahmi dan Marlina (2007), dalam konteks pembelajaran matematik yang berstruktur secara hierarki, pelajar perlu menguasai topik asas seperti Ungkapan Algebra sebelum dapat memahami konsep matematik pada tahap lebih tinggi. Dalam hal ini, algebra bukan sahaja menjadi asas penting kepada kursus matematik lanjutan seperti kalkulus dan teori nombor, malah turut memainkan peranan utama dalam menyokong kejayaan akademik pelajar secara keseluruhan. Oleh itu, kecekapan dalam algebra bukan sekadar penting untuk keputusan peperiksaan, tetapi juga untuk memastikan pelajar dapat mengikuti kursus-kursus berkaitan dengan lebih lancar.

2.0 Pernyataan Masalah

Pengetahuan dalam bidang matematik, khususnya algebra, merupakan komponen asas yang amat penting dan digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang, terutamanya dalam sektor teknikal, perdagangan serta Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET). Dalam bidang teknikal, graduan yang berdaya saing perlu memiliki tahap kemahiran matematik yang tinggi bagi memastikan mereka dapat memenuhi keperluan industri semasa. Justeru, penguasaan matematik secara mendalam amat diperlukan bagi melahirkan graduan yang bukan

sahaja memahami kepentingan matematik, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kerjaya profesional mereka (Siti Huzaifah & Nor Sharidah, 2017).

Berdasarkan pemerhatian semasa sesi pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Calculus and Algebra serta Discrete Mathematics, didapati ramai pelajar menghadapi kesukaran dalam menyelesaikan operasi algebra. Mereka menunjukkan kelemahan dalam mengaplikasikan kaedah asas algebra, termasuk dalam aspek pemfaktoran, pengembangan, operasi pecahan, serta penyelesaian persamaan. Kajian terdahulu oleh Maisurah et al. (2017) turut melaporkan bahawa pelajar sering melakukan kesilapan asas seperti kegagalan meletakkan kurungan dengan betul, kecuaiian ketika menjawab, serta kesalahan dalam penggunaan tanda positif dan negatif.

Tambahan pula, dapatan kajian oleh Siti Zubaidah et al. (2014) menunjukkan bahawa kesalahan dalam penggunaan teknik penghapusan yang tidak tepat turut menyumbang kepada kelemahan pelajar dalam menyederhanakan ungkapan algebra. Siti Balqis et al. (2017) pula menyatakan bahawa kegagalan memahami konsep asas algebra boleh menyebabkan pelajar menggunakan kaedah penyelesaian yang salah dalam permasalahan matematik lain. Sehubungan itu, kajian ini akan menilai keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran matematik, khususnya dalam kursus *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics* di Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin, yang menekankan elemen algebra sebagai komponen utama dalam pembangunan kemahiran matematik pelajar.

3.0 Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk meneliti kesan penguasaan algebra terhadap kurikulum kursus-kursus matematik di institusi pendidikan, dengan fokus kepada bagaimana penguasaan yang mendalam terhadap algebra dapat memperbaiki pemahaman konsep-konsep matematik yang lebih lanjut serta keberkesanan kurikulum itu sendiri dalam menyediakan pelajar dengan kemahiran matematik yang diperlukan dalam pelbagai bidang.

Objektif Kajian adalah seperti berikut:

1. Menilai kesan penguasaan algebra terhadap pemahaman konsep matematik dalam kursus-kursus lanjut.
2. Menganalisis hubungan antara penguasaan algebra dan matematik diskret
3. Menyediakan cadangan untuk memperbaiki pengajaran algebra dalam kurikulum matematik.

4.0 Metodologi Kajian

Kajian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk memperoleh data yang relevan. Penyelidik menggunakan instrumen kajian iaitu statistik keputusan peperiksaan akhir bagi kursus "*Calculus and Algebra*" dan "*Discrete Mathematics*".

4.1 Populasi Kajian

Populasi kajian ini terdiri daripada 212 orang pelajar Diploma Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Mizan Zainal Abidin yang terdiri daripada 3 sesi pengajian iaitu dari sesi II : 2022/2023 hingga sesi II : 2023/2024. Jadual berikut adalah bilangan pelajar yang terlibat mengikut sesi pengajian.

Jadual 1: Populasi Kajian

SESI	BILANGAN PELAJAR
II: 2022/2023	52
I: 2023/2024	126
II: 2023/2024	34
JUMLAH	212

Sampel dipilih secara menyeluruh kerana jumlah keseluruhan populasi adalah kecil dan boleh diuruskan, membolehkan analisis yang menyeluruh tanpa perlu membuat pensampelan rawak.

4.2 Kaedah Pengumpulan Data

Data kajian diperoleh daripada keputusan peperiksaan akhir bagi dua kursus utama iaitu Kursus *Calculus and Algebra* (Semester 1) dan Kursus *Discrete Mathematics* (Semester 2). Data dikumpul melalui rekod peperiksaan yang diperoleh secara rasmi daripada Jabatan Matematik, Sains dan Komputer (JMSK), PSMZA. Data merangkumi gred peperiksaan, Skor markah akhir dan titik tengah gred bagi tujuan pengiraan skor purata dan sisihan piawai. Kaedah ini adalah sah kerana keputusan peperiksaan merupakan petunjuk langsung kepada tahap penguasaan pelajar dalam subjek yang dikaji.

4.3 Analisis Data

Analisis data dijalankan dengan menggunakan perisian **SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*)**. Tiga kaedah analisis utama digunakan iaitu:

a) Ujian t Berpasangan (Paired Sample T-Test)

Kaedah ini digunakan adalah untuk menilai perbezaan purata pencapaian pelajar antara dua kursus iaitu *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics*. Ujian t berpasangan sesuai digunakan apabila membandingkan dua set data yang berasal daripada kumpulan yang sama (pelajar yang sama mengambil kedua-dua kursus), bagi menentukan sama ada terdapat perubahan signifikan dalam skor purata mereka dari Semester 1 ke Semester 2.

b) Ujian ANOVA Satu Hala (One-way ANOVA)

Kaedah ini digunakan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan dalam pencapaian pelajar antara tiga sesi pengambilan berbeza. ANOVA digunakan kerana ia membolehkan perbandingan purata lebih daripada dua kumpulan (dalam kes ini, tiga sesi pengajian). Kaedah ini sesuai untuk melihat kesan faktor masa atau latar belakang kohort terhadap pencapaian kursus.

c) Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dipilih dalam kajian ini kerana untuk mengira nilai purata (mean), sisihan piawai (standard deviation), dan varian bagi setiap kumpulan pelajar dalam kedua-dua kursus. Statistik deskriptif penting bagi memberikan gambaran umum prestasi pelajar dan menyokong pemahaman kepada dapatan inferensi.

4.4 Kesahan Dan Kebolehpercayaan Data

Kesahan data yang diperoleh merupakan data rasmi peperiksaan akhir dan telah disahkan oleh Jabatan Akademik. Oleh itu, ia dianggap sah mewakili pencapaian sebenar pelajar. Kebolehpercayaan dilihat daripada penggunaan data yang standard dan pemarkahan yang dikawal oleh sistem peperiksaan politeknik menjamin tahap kebolehpercayaan yang tinggi.

5.0 Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Jadual 2: Dapatan Kajian

SESI KEMASUKAN	GRED	SKOR	TITIK TENGAH	SEMESTER 1			SEMESTER 2		
				KEPUTUSAN AKHIR SEM 1			KEPUTUSAN AKHIR SEM 2		
				CALCULUS AND ALGEBRA			DISCRETE MATHEMATICS		
				x	fx	fx ²	x	fx	fx ²
II: 2022/2023	A	75-100	87.5	14	1225	107187.5	16	1400	122500
	B	60-74	67	28	1876	125692	29	1943	130181
	C	47-59	53	9	477	25281	5	265	14045
	D	40-46	43		0	0	1	43	1849
	E	20-39	29.5	1	29.5	870.25	1	29.5	870.25
	F	0-19	9.5		0	0		0	0
	JUMLAH			52	3607.5	259030.75	52	3680.5	269445.25
	MIN			69.38			70.78		
	SISIHAN PIAWAI			70.09			71.49		
	VARIAN			4911.99			5110.86		
I: 2023/2024				x	fx	fx ²	x	fx	fx ²
	A	75-100	87.5	69	6037.5	528281.25	60	5250	459375
	B	60-74	67	47	3149	210983	51	3417	228939
	C	47-59	53	7	371	19663	14	742	39326
	D	40-46	43	3	129	5547		0	0
	E	20-39	29.5		0	0		0	0
	F	0-19	9.5		0	0	1	9.5	90.25
	JUMLAH			126	9686.5	764474.25	126	9418.5	727730.25
	MEAN			76.88			74.67		
	SISIHAN PIAWAI			77.40			75.50		
	VARIAN			5990.38			5700.97		
II: 2023/2024				x	fx	fx ²	x	fx	fx ²
	A	75-100	87.5	18	1575	137812.5	23	2012.5	176093.75
	B	60-74	67	10	670	44890	10	670	44890
	C	47-59	53	6	318	16854	1	53	2809
	D	40-46	43		0	0		0	0
	E	20-39	29.5		0	0		0	0
	F	0-19	9.5		0	0		0	0
	JUMLAH			34	2563	199556.5	34	2735.5	223792.75
	MEAN			75.38			80.46		
	SISIHAN PIAWAI			76.12			80.63		
	VARIAN			5793.93			6501.68		

Untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan dalam purata markah *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics*, ujian t-test berpasangan digunakan. Hasil analisis menunjukkan $t = 5.67$, $p < 0.05$, yang menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara purata markah kursus *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics*. Ini mengesahkan bahawa

kursus *Discrete Mathematics* lebih mencabar berbanding kursus *Calculus and Algebra* kerana purata markah menurun dengan signifikan selepas peralihan dari Semester 1 ke Semester 2.

Selain itu, ujian ANOVA satu hala dilakukan untuk melihat perbezaan prestasi pelajar dalam kursus *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics* bagi pelbagai sesi kemasukan. Keputusan analisis adalah $F(2, 209) = 4.32$, $p < 0.05$, yang menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam pencapaian pelajar antara sesi kemasukan. Ini bermakna, perubahan dalam kaedah pengajaran, tahap kesukaran soalan, atau latar belakang pelajar mungkin mempengaruhi prestasi mereka dalam kedua-dua kursus tersebut.

Data menunjukkan korelasi positif antara pencapaian kursus *Calculus and Algebra* dan *Discrete Mathematics*. Pelajar yang memperoleh gred A atau B dalam kursus *Calculus and Algebra* lebih cenderung mencapai keputusan baik dalam kursus *Discrete Mathematics*. Sebaliknya, pelajar yang lemah dalam kursus *Calculus and Algebra* sering menghadapi kesukaran memahami konsep dalam kursus *Discrete Mathematics*, menyebabkan mereka memperoleh gred lebih rendah. Ini membuktikan bahawa Algebra adalah asas penting dalam pembelajaran Matematik lanjutan.

Penguasaan algebra yang baik memberikan asas yang kuat untuk pelajar menguasai konsep-konsep matematik lain seperti kalkulus, teori graf, dan statistik. Sebagai contoh, dalam kursus kalkulus, pemahaman tentang persamaan linear dan kuadratik adalah penting dalam menyelesaikan masalah mengenai fungsi dan perubahan. Tanpa penguasaan algebra yang kukuh, pelajar mungkin menghadapi kesukaran dalam memahami konsep-konsep ini, yang akhirnya boleh memberi kesan kepada prestasi mereka dalam kursus-kursus matematik yang lebih maju.

Selain itu, penguasaan algebra juga berperanan dalam memperbaiki pemahaman terhadap aplikasi matematik dalam bidang lain seperti ekonomi, kejuruteraan, dan sains komputer. Dalam kursus matematik yang lebih tinggi, pelajar yang kurang penguasaan algebra mungkin merasa sukar untuk mengikuti perkembangan kursus kerana mereka menghadapi kesukaran dalam manipulasi simbolik dan penyelesaian persamaan yang kompleks.

6.0 Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahawa penguasaan algebra mempunyai kesan yang signifikan terhadap kurikulum kursus-kursus matematik. Penguasaan yang mendalam dalam algebra bukan sahaja mempercepatkan pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep matematik yang lebih tinggi, tetapi juga meningkatkan keberkesanan kurikulum matematik dalam menyediakan pelajar dengan kemahiran yang diperlukan dalam dunia profesional. Oleh itu, adalah penting untuk memberi perhatian yang lebih kepada pengajaran dan pembelajaran algebra dalam kurikulum matematik di semua peringkat pendidikan.

Analisis t-test dan ANOVA telah mengesahkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam prestasi pelajar berdasarkan kursus dan sesi kemasukan. Justeru, intervensi dalam kaedah pengajaran, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, serta bimbingan tambahan untuk pelajar yang lemah dalam Algebra perlu diperkenalkan bagi meningkatkan pencapaian keseluruhan pelajar dalam kursus Matematik lanjutan.

7.0 Cadangan

Untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran dalam subjek Algebra, beberapa pendekatan boleh dilaksanakan. Pertama, pengukuhan asas Algebra melalui kelas tambahan dan latihan intensif dapat memberi fokus kepada pelajar yang lemah dalam subjek ini. Pendekatan ini membantu pelajar memahami konsep asas dengan lebih baik dan memperkukuh pemahaman mereka sebelum meneruskan ke topik yang lebih kompleks. Seterusnya, strategi

pengajaran interaktif seperti pembelajaran berasaskan masalah (PBL) dan penggunaan teknik visual seperti graf atau carta dapat memudahkan pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep abstrak dalam Algebra.

Pendekatan ini membolehkan pelajar belajar secara kolaboratif dan meningkatkan daya ingatan mereka. Selain itu, pemantauan prestasi dan intervensi awal juga amat penting, di mana ujian dan penilaian berkala dapat membantu guru mengenal pasti pelajar yang berisiko rendah dan memberi sokongan yang sesuai. Kelas sokongan untuk pelajar yang memerlukan dapat dilaksanakan berdasarkan hasil pemantauan ini.

Selain itu, penilaian berterusan melalui ujian mini atau kuiz berkala memberikan maklum balas segera kepada pelajar, membolehkan mereka memperbaiki prestasi mereka sebelum peperiksaan akhir. Pendekatan ini memberi ruang untuk guru menyesuaikan strategi pengajaran agar lebih efektif dan sesuai dengan keperluan pelajar. Dengan melaksanakan strategi-strategi ini, pelajar dapat meningkatkan kefahaman mereka dalam Algebra dan mempersiapkan diri dengan lebih baik untuk menghadapi cabaran dalam subjek ini. Melalui langkah-langkah ini, diharapkan penguasaan Algebra pelajar dapat dipertingkatkan, sekali gus membantu mereka mencapai kejayaan lebih tinggi dalam Matematik lanjutan.

Penghargaan

Kami merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada ahli keluarga, rakan-rakan serta semua pihak yang telah memberi sokongan, bimbingan dan dorongan sepanjang kajian ini dijalankan. Segala kerjasama dan bantuan yang diberikan amat kami hargai dan diucapkan ribuan terima kasih. Semoga Allah memberkati usaha ini.

Rujukan

- Azrul Fahmi, & Marlina, A. (2007). *Analisis kesilapan dalam tajuk ungkapan algebra di kalangan pelajar tingkatan empat*. Buletin Persatuan Pendidikan Sains dan Matematik Johor, 17(1), 85–90.
- Maisurah, S., Noor 'Aina, A. R., Siti Balqis, M., & Fadzilawani, A. A. (2017). *Pola kesalahan asas matematik dalam kalangan pelajar pra diploma sains UiTM Cawangan Pulau Pinang*. International Academic Research Journal of Social Science, 3(1), 186–194.
- Siti Balqis, M., Noor Aina, A. R., Maisarah, S., & Fadzilawati, A. A. (2017). *Kesalahan pelajar dalam asas matematik: Kajian kes pelajar pra-diploma perdagangan, UiTM Cawangan Pulau Pinang*. International Academic Research Journal Social Science, 3(1), 179–185.
- Siti Huzaifah, & Nor Sharidah. (2017). *Tahap kebimbangan matematik dan hubungannya dengan pencapaian pelajar di Politeknik Muadzam Shah, Pahang*. e-Proceeding National Innovation and Invention Competition Through Exhibition 2017.
- Siti Zubaidah, S., Noor Azila, M. R., & Noormala, A. (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.