



Journal of Advanced Research in Computing and Applications

Journal homepage:
<https://karyailham.com.my/index.php/arca>
ISSN: 2462-1927



Teknik Pengawalseliaan untuk Mengelakkan Salah Tanggapan tentang Pemahaman Vektor

Regulatory Techniques to Avoid Misconceptions about Vector Understanding

Koa Chee Hoon^{1,*}, Siti Faridah Ismail¹

¹ Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Seberang Perai, 13500 Perai, Pulau Pinang, Malaysia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 July 2025

Received in revised form 8 August 2025

Accepted 12 August 2025

Available online 13 September 2025

Keywords:

Pemahaman vektor; salah tanggapan; hasil darab titik; hasil darab silang; teknik pengawalseliaan; pemahaman konsep; analisis numerik; analisis persepsi dan tahap pengetahuan

Understanding vectors; wrong response; spot blood results; cross blood results; supervision techniques; understanding concepts; numerical analysis; analysis of perception and knowledge stages

ABSTRACT

Kajian ini bertujuan untuk menangani salah tanggapan dalam pemahaman vektor, khususnya mengenai hasil darab titik (dot product) dan hasil darab silang (cross product), dalam kalangan pelajar kursus DBM10143 Calculus dan Algebra di Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Seberang Perai. Kajian ini mencadangkan "Teknik Pengawalseliaan" yang direka untuk meningkatkan kejelasan konsep pelajar, menggalakkan ketabahan dalam penurunan rumus, dan mengukuhkan konsep matematik asas. Penggunaan pendekatan kaedah campuran, penyelidikan akan mengumpul data numerik daripada ujian dan peperiksaan akhir untuk mengukur peningkatan pemahaman. Selain itu, tinjauan kuantitatif akan mengukur persepsi pelajar terhadap kaedah pengajaran dan sumber, manakala temu bual kualitatif akan menilai kedalaman pengetahuan dan kesediaan mereka untuk menyesuaikan diri. Hasil dapatan menunjukkan peningkatan ketara dalam pemahaman pelajar, peningkatan keyakinan dalam menangani penurunan rumus yang kompleks dan pemahaman yang kukuh tentang prinsip matematik asas, akhirnya menyumbang kepada strategi pedagogi yang lebih berkesan dalam matematik vektor.

This study aims to address misconceptions in vector understanding, particularly regarding dot products and cross products, among students of the DBM10143 Calculus and Algebra course at the Department of Mathematics, Science and Computer, Seberang Perai Polytechnic. This study proposes a "Supervision Technique" designed to increase students' conceptual clarity, encourage persistence in deriving formulas, and reinforce basic mathematical concepts. Using a mixed methods approach, the research will collect numerical data from tests and final exams to measure improvement in understanding. In addition, a quantitative survey will measure students' perceptions of teaching methods and resources, while qualitative interviews will assess their depth of knowledge and willingness to adapt. The findings show a significant increase in students' understanding, increased confidence in dealing with complex derivations, and a solid understanding of basic mathematical principles, ultimately contributing to more effective pedagogical strategies in vector mathematics.

* Corresponding author.

E-mail address: cheehoon@psp.edu.my

<https://doi.org/10.37934/arca.40.1.4049>

1. Pengenalan

Vektor adalah entiti matematik asas dengan aplikasi yang meluas merentasi pelbagai disiplin sains dan kejuruteraan, termasuk fizik, grafik komputer, dan dinamik bendalir. Pemahaman yang teguh tentang konsep vektor, terutamanya operasi seperti hasil darab titik (dot product) dan hasil darab silang (cross product) adalah penting bagi pelajar untuk berjaya dalam mata pelajaran teknikal peringkat tinggi. Walau bagaimanapun, pelajar sering menghadapi salah tanggapan dan kesukaran yang ketara dalam memahami konsep abstrak ini. Cabaran ini sering berpunca daripada pengetahuan asas yang tidak mencukupi, kaedah pengajaran yang tidak berkesan, atau kurangnya penglibatan dalam proses penurunan rumus, yang membawa kepada pemahaman cetek daripada penguasaan konsep yang mendalam.

Penyelidikan ini adalah untuk memperkenalkan dan menilai "Teknik Pengawalseliaan" sebagai pendekatan berstruktur untuk mengurangkan salah tanggapan ini. Dengan menganalisis prestasi, persepsi, dan tahap pengetahuan pelajar secara sistematik, kajian ini bertujuan untuk memberikan bukti empirikal mengenai keberkesanan teknik yang dicadangkan dalam memupuk pemahaman yang lebih mendalam dan tepat tentang matematik vektor. Matlamat utama adalah untuk membangunkan kerangka kerja pengajaran yang lebih baik yang bukan sahaja menjelaskan topik yang kompleks tetapi juga memupuk semangat penyelesaian masalah yang berdaya tahan dalam kalangan pelajar.

1.1 Latar Belakang Kajian

Kajian penyelidikan lepas secara meluas mensoroti cabaran yang dihadapi pelajar dalam memahami konsep vektor. Kajian diambil daripada [5] menonjolkan kesilapan umum dalam mentafsir komponen vektor dan mengaplikasikan operasi vektor. Salah tanggapan sering timbul daripada terlalu mengambil fahaman bersifat aritmetik skalar kepada kuantiti vektor, kesukaran menggambarkan ruang tiga dimensi, dan pemahaman yang lemah tentang tafsiran geometri hasil darab titik dan hasil darab silang daripada kajian yang lepas [7]. Malah, beberapa penyelidikan juga menunjukkan bahawa kaedah pengajaran tradisional, yang sering mengutamakan hafalan formula berbanding pemahaman konsep, menyumbang kepada isu-isu yang berterusan diambil daripada kajian lepas [4]. Menurut kajian yang lepas [2], daya ingatan pelajar adalah penting untuk kejayaan akademik dan pembelajaran jangka panjang. Untuk memastikan pelajar terus mengekalkan ilmu yang diajarkan, pengajar harus memainkan peranan yang bijak dalam menggunakan cara pelbagai kaedah. Tambahan pula, menurut penulis daripada kajian yang lepas [3] kaedah mnemonik seperti menggunakan teknik kata penghubung dan teknik akronim telah menggalakkan penggunaan visual pelajar. Penggunaan mnemonik dan pembelajaran secara aktif dapat memberi kesan yang positif pada kedua-dua pensyarah dan pelajar dalam pembelajaran, di mana kaedah ini juga dapat menambahbaik amalan pembelajaran satu hala yang telah menjadi kebiasaan para pendidik.

Tambahan pula, literatur psikologi pendidikan menekankan kepentingan pembelajaran aktif, perubahan konsep, dan strategi metakognitif dalam mengatasi salah tanggapan. Teknik yang menggalakkan pelajar untuk terlibat secara mendalam dengan bahan, seperti pembelajaran berasaskan masalah, pembelajaran berasaskan inkuiri dan latihan berfokus penurunan rumus, telah menunjukkan janji dalam meningkatkan pemahaman konsep dan memupuk "mindset pertumbuhan".

Walaupun bagaimanapun, terdapat jurang yang jelas dalam penyelidikan mengenai teknik "pengawalseliaan" khusus yang secara komprehensif mengintegrasikan analisis prestasi numerik dengan persepsi pelajar dan penilaian pengetahuan kualitatif untuk menangani salah tanggapan

vektor secara langsung dalam cara yang berstruktur dan berulang. Kajian yang dicadangkan ini bertujuan untuk merapatkan jurang ini dengan menilai intervensi yang disesuaikan untuk meningkatkan pemahaman hasil darab titik dan hasil darab silang vektor, meningkatkan kemahiran penurunan rumus dan mengukuhkan asas matematik dalam konteks pendidikan tempatan.

1.2 *Penyataan Masalah*

Kajian ini menangani isu-isu kritikal berikut yang diperhatikan dalam pembelajaran pelajar:

- i. *Isu salah tanggapan pemahaman vektor:*
Pelajar sering menunjukkan pemahaman yang salah tentang konsep vektor, terutamanya hasil darab titik dan hasil darab silang. Ini sering menyebabkan aplikasi yang salah dalam penyelesaian masalah.
- ii. *Kurang semangat untuk mencuba dan melakukan penurunan rumus sehingga selesai:*
Terdapat keengganan atau ketidakupayaan yang ketara dalam kalangan pelajar untuk menyelesaikan penurunan rumus matematik dengan teliti, menunjukkan kekurangan ketabahan dan pemahaman asas yang diperlukan untuk penyelesaian masalah yang kompleks.
- iii. *Konsep asas matematik kurang kukuh:*
Asas yang lemah dalam prinsip matematik asas menghalang keupayaan pelajar untuk membina konsep lanjutan seperti vektor, yang membawa kepada kesukaran pembelajaran yang berterusan.

1.3 *Persoalan Kajian*

Berikutan dari objektif, soalan-soalan berikut akan membimbing kajian ini:

- i. Bagaimanakah pelaksanaan Teknik Pengawalseliaan mempengaruhi prestasi numerik pelajar dalam penilaian berkaitan vektor (ujian dan peperiksaan akhir) berbanding senario sedia ada dan prestasi pra-pelaksanaan?
- ii. Sejauhmanakah Teknik Pengawalseliaan meningkatkan semangat dan kesediaan pelajar untuk menyelesaikan penurunan rumus matematik, seperti yang dipersepsikan oleh pelajar itu sendiri?
- iii. Bagaimanakah Teknik Pengawalseliaan menyumbang kepada pengukuhan konsep matematik asas pelajar seperti yang didedahkan melalui pemahaman kualitatif dan tingkah laku penyelesaian masalah mereka?

2. *Metodologi Kajian*

Kajian ini akan menggunakan pendekatan kaedah campuran, menggabungkan pengumpulan dan analisis data kuantitatif dan kualitatif untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang kesan Teknik Pengawalseliaan.

2.1 *Reka Bentuk Penyelidikan*

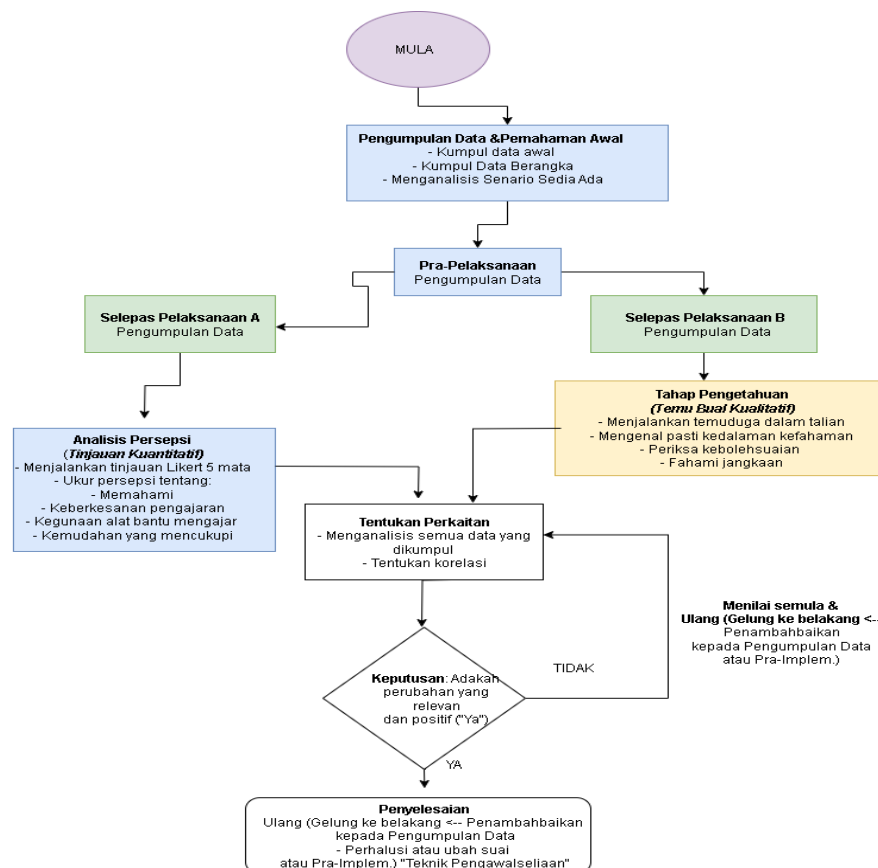
Kajian ini akan menggunakan pakai rekabentuk kuasi-eksperimen untuk analisis data numerik, membandingkan prestasi pelajar sebelum dan selepas intervensi. Kaedah tinjauan dan temubual akan digunakan untuk analisis tahap persepsi dan pengetahuan.

2.2 Populasi dan Persampelan

Kajian ini akan melibatkan sekumpulan pelajar yang mempelajari matematik vektor. Analisis Data Numerik dan Persepsi iaitu 16 orang pelajar akan mengambil bahagian dalam aktiviti pengumpulan data numerik dan tinjauan persepsi kuantitatif. Analisis Tahap Pengetahuan iaitu Subset 5 orang pelajar dari kumpulan yang lebih besar akan dipilih untuk temu bual kualitatif mendalam.

2.3 Instrumen Kajian

Penyelidikan akan mengikut aliran proses berulang yang digariskan di Rajah 1 dibawah:



Rajah 1. Carta alir kajian

Merujuk pada carta alir kajian diatas, pengumpulan data dan pemahaman awal dibuat dan dikategori pada pelaksanaan A dan B, dihubungkan dengan korelasi sebelum penilaian perubahan positif berlaku, jika penilaian positif berlaku Teknik Pengawalseliaan berjaya dilaksanakan dan sebaliknya, jika perlu menilai semula.

2.4. Analisis Data

2.4.1 Analisis data numerik

Kaedah statistik (contoh: statistik deskriptif, ujian-t berpasangan atau ANOVA bergantung pada reka bentuk eksperimen) akan digunakan untuk membandingkan prestasi pelajar sebelum dan selepas intervensi. Trend dalam hasil pengajaran (sedia ada, sebelum, selepas) akan dianalisis untuk mengenal pasti peningkatan direkodkan pada Jadual 1.

Jadual 1

Data numerik dari assessment

Bilangan Pelajar	Pre Test	Post1-Test	Post 2-Final

2.4.2 Analisis Persepsi

Statistik deskriptif (min, kekerapan) akan digunakan untuk menganalisis respons skala Likert. "Aspek dominan pengajaran" akan dianggap "Baik" jika skor purata untuk parameter utama adalah lebih besar daripada 60%. Bagi menjawab persoalan kajian, penentuan tahap penerimaan responden terhadap setiap faktor dapat ditentukan berdasarkan jadual skor min dari kajian yang lepas [17] untuk dijadikan sebagai panduan seperti Jadual 2.

Jadual 2

Tahap penerimaan berdasarkan jadual skor

Julat Skor Min	Tahap nilai skor min
1.00-1.49	Amat rendah
1.50-2.49	Rendah
2.50-3.49	Sederhana
3.50-4.49	Tinggi
4.50-5.00	Amat tinggi

Kaedah kajian yang digunakan adalah berbentuk set soal selidik. Pembinaan set soal selidik adalah berdasarkan kajian yang lepas yang telah diadaptasi daripada kajian-kajian yang lepas [16,18]. Soal selidik ini mengandungi 10 soalan, Faktor pertama ialah minat pelajar yang mengandungi 5 soalan, faktor penguasaan mengandungi 5 soalan. Instrumen ini berbentuk skala Likert terdiri daripada 5 pilihan iaitu 1- Sangat tidak setuju, 2- Tidak setuju, 3-Neutral, 4- Setuju dan 5- Sangat setuju, seperti di Jadual 3.

Jadual 3

Soalan Quantitative berhubung soal selidik

Nama	1. Saya kini lebih memahami topik vektor dengan jelas.	2. Saya berasa lebih tertarik untuk mempelajari topik vektor.	3. Saya dapat membezakan antara hasil darab titik (dot product) dan hasil darab silang (cross product) dengan lebih mudah.	4. Saya mengetahui langkah-langkah penyelesaian bagi hasil darab titik dan hasil darab silang dengan lebih baik.	5. Saya mempunyai minat yang lebih tinggi terhadap topik vektor.	6. Saya lebih bermotivasi untuk menyelesaikan soalan-soalan berkaitan vektor.	7. Saya beranggapan bahawa kaedah penyelesaian bagi dot product dan cross product kini lebih mudah difahami.	8. Saya dapat menguasai teknik penyelesaian untuk topik dot product dan cross product dengan lebih baik.	9. Saya lebih yakin dan tidak lagi berputus asa dalam menyelesaikan soalan berkaitan dot product dan cross product.	10. Saya dapat memberikan tumpuan dengan lebih baik terhadap pembelajaran topik dot product dan cross product.
------	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--

2.4.3 Analisis Tahap Pengetahuan

Data kualitatif daripada temubual akan dianalisis menggunakan analisis matematik untuk mengenal pasti tema berulang, corak dan pandangan mengenai pemahaman konsep, tingkah laku, dan jangkaan pelajar. Ini akan membantu dalam mengenal pasti peningkatan tahap pemahaman pelajar. Soalan temubual seperti di Jadual 4.

Jadual 4

Soalan kualitatif berhubung soal selidik

Soalan Temubual	Q1. Apakah cabaran utama yang anda hadapi semasa mempelajari topik vektor, khususnya dot product dan cross product?	Q2. Bagaimanakah perasaan anda terhadap pembelajaran topik vektor sebelum dan selepas mengikuti program ini?	Q3. Apakah pendekatan atau kaedah dalam program ini yang paling membantu anda memahami topik vektor dengan lebih baik?	Q4. Cadangkan sebarang penambahbaikan yang boleh dilakukan bagi meningkatkan kefahaman pelajar dalam topik vektor.	Q5. Nyatakan perubahan positif (jika ada) yang anda alami selepas mengikuti program berkaitan topik vektor ini.
-----------------	---	--	--	--	---

3. Keputusan dan Perbincangan

Data di bawah di jadual 5 menerangkan beberapa kelebihan yang signifikan untuk analisis pembelajaran dan keberkesanan program dapat dirumuskan seperti dibawah. Berjaya mengukur Kemajuan Individu iaitu boleh melihat dengan jelas peningkatan skor setiap pelajar dari 'Pre Test' ke 'Post1-Test' dan seterusnya ke 'Post 2-Final'.

Jadual 5

Analisis data numerik

Bilangan Pelajar	Pre Test	Post1-Test	Post 2-Final
1	4	12	15
2	10	15	15
3	2	15	15
4	1	7	10
5	0	1	15
6	5	15	15
7	4	15	15
8	15	15	15
9	0	2	8
10	8	15	15
11	0	2	9
12	3	15	14
13	0	11	15
14	2	7	9
15	0	9	10
16	0	2	6

Ini membolehkan anda mengenal pasti corak pembelajaran dan kemajuan setiap pelajar secara individu.

- Dapat menilai Keberkesanan Program iaitu dengan membandingkan skor sebelum program ('Pre Test') dengan skor selepas program ('Post1-Test' dan 'Post 2-Final') dapat menilai impak keseluruhan program terhadap pemahaman pelajar. Peningkatan skor secara amnya menunjukkan program tersebut sangat berkesan.
- Mengenal Pasti Pelajar yang Memerlukan Bantuan Lanjut iaitu pelajar dengan skor rendah atau peningkatan yang kurang ketara boleh dikenal pasti dengan mudah, membolehkan intervensi atau sokongan tambahan diberikan kepada mereka.
- Menilai Pengekalan Pengetahuan iaitu perbandingan antara 'Post1-Test' dan 'Post2-Final' (peperiksaan akhir) dapat memberikan gambaran tentang sejauh mana pelajar mengekalkan pengetahuan yang dipelajari dalam jangka masa yang lebih panjang.
- Membuat Keputusan Berasaskan Data iaitu data kuantitatif ini menyediakan bukti konkrit untuk menyokong keputusan berkaitan penambahbaikan kurikulum, kaedah pengajaran, atau strategi intervensi pendidikan.

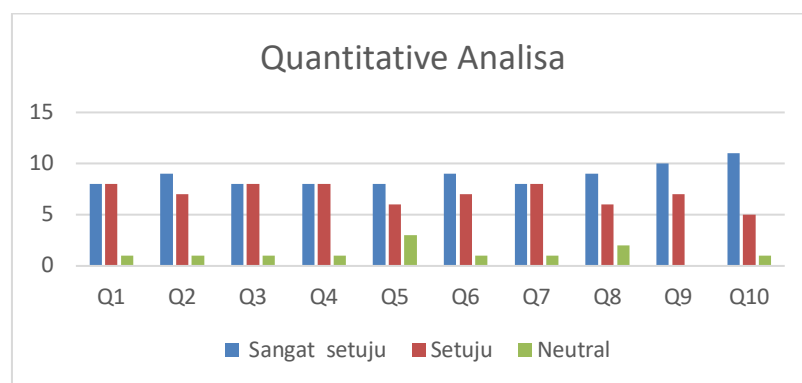
Jadual 6

Keputusan statistik deskriptif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre_Test	16	0	15	3.37	4.334
Post1_Test	16	1	15	9.88	5.608
Post2_Final	16	6	15	12.56	3.245
Valid N (listwise)	16				

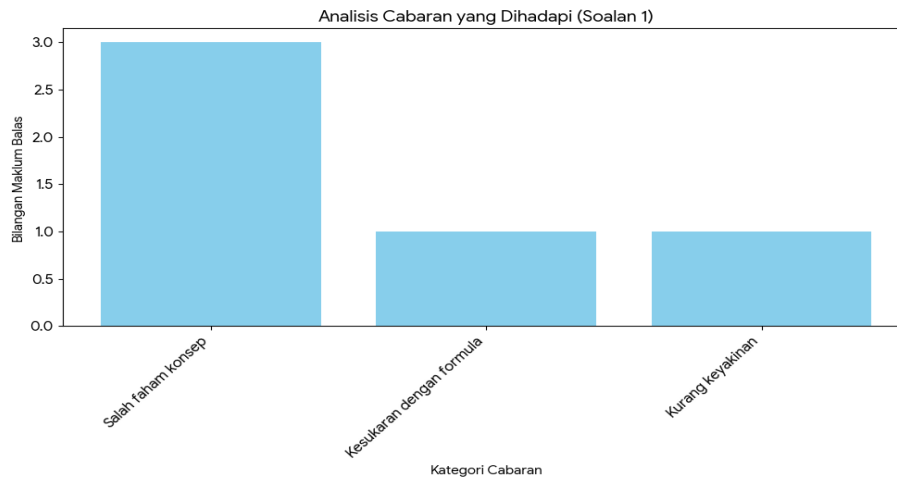
Keputusan Jadual 5, disokong oleh Jadual 6, berhubung Teknik pengawalseliaan berjaya meningkatkan kemahiran, kefahaman dan pengetahuan terhadap topik yang dilaksanakan. Julat skor min sangat tinggi dipamirkan dalam Jadual 6.

Merujuk pada Rajah 2 merupakan Hasil Analisa Persepsi yang dijalankan terhadap 16 responden berhubung 10 soalan yang merangkumi, faktor pertama ialah minat pelajar yang mengandungi 5 soalan, faktor penguasaan mengandungi 5 soalan. Dari dapatan dibawah skor skala Linkert 3 sehingga 5 sahaja mendominasi Analisa Kualitatif ini. Hampir 90% bersetuju dengan persoalan yang disuarakan.



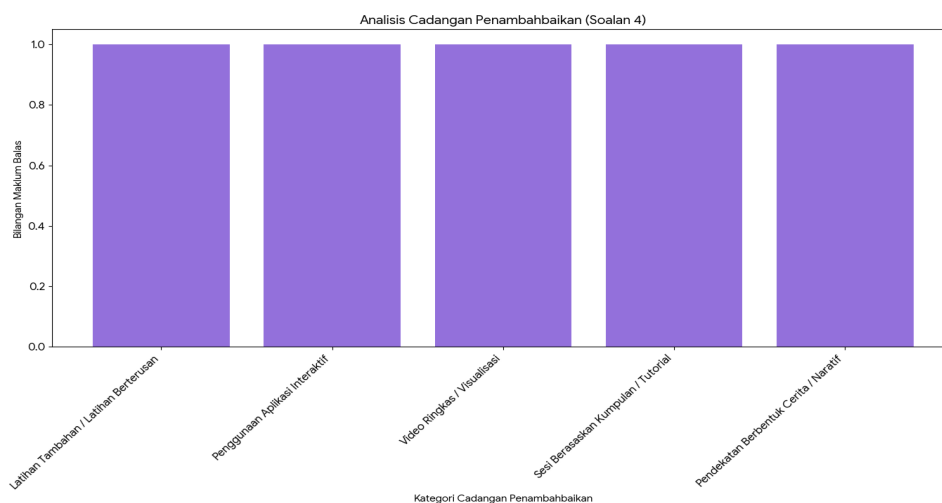
Rajah 2. Keputusan analisa perspektif

Manakala bagi Rajah 3, Analisa tahap pengetahuan dengan menggunakan mekanisma analisa kualitatif terhadap 5 responden yang dipilih dari 16 responden, bagi soalan 1 berhubung analisa cabaran yang dihadapi 60% mengakui salah faham konsep berbanding 20% setiap satu bagi kesukaran dengan formula dan kurang keyakinan bagi menjawab soalan.

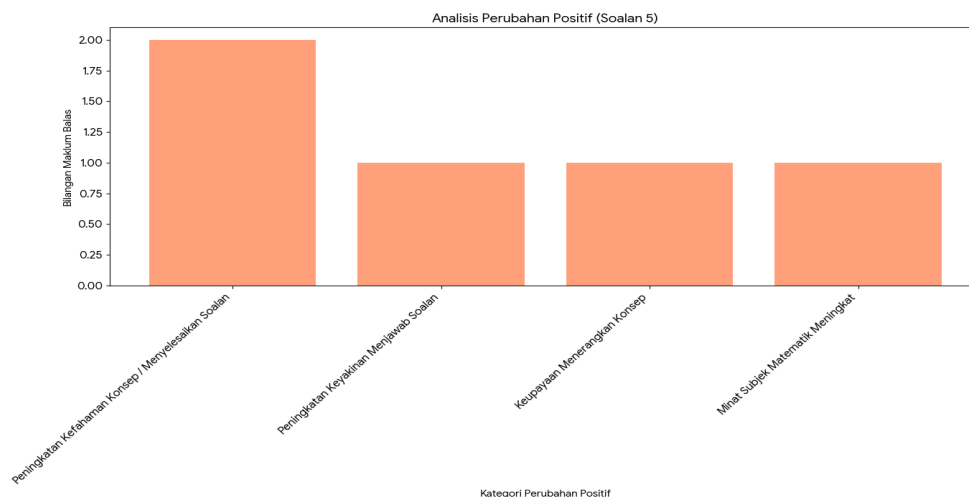


Rajah 3. Keputusan cabaran yang dihadapi

Bagi Rajah 4, Keputusan Cadangan dan penambahbaikan, setiap pelajar mempunyai respon tersendiri untuk ini.



Rajah 4. Keputusan cadangan penambahbaikan



Rajah 5. Keputusan perubahan positif

Rajah 5 menerangkan keputusan perubahan positif yang merangkumi semua aspek pertanyaan. Ini memberi respon positif untuk dapatan kajian ini.

4. Kesimpulan

Hasil dapatan dari kajian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam kalangan pelajar kursus DBM10143 Calculus dan Algebra di Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Seberang Perai berminat terhadap subjek ini. Walau bagaimanapun, faktor utama yang mempengaruhi pencapaian pelajar adalah faktor pemahaman konsep asas vektor dan apabila pensyarah mempelbagaikan kaedah pengajaran dengan *Teknik Pengawalseliaan* dan pembelajaran di dalam kelas agar lebih menarik dan kreatif.

Selain itu, pelajar juga akan lebih fokus di dalam kelas dan bersemangat untuk mengulangkaji pelajaran. Namun yang demikian, faktor-faktor lain seperti minat, sikap dan persekitaran politeknik juga mempengaruhi pencapaian pelajar. Akhir sekali, hasil kajian ini dapat membantu pensyarah meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas dan juga dapat memberi kesedaran kepada pelajar untuk meningkatkan pengetahuan dalam bidang Matematik.

Bahagian Penghargaan

Kajian ini tidak dibiayai oleh sebarang geran.

Rujukan

- [1] Samir B.B, Yunis C.K, etc. (2024). *Generalizing the Cross Product to N Dimensions: A Novel Approach for Multidimensional Analysis and Applications*, Mathematics 2025, 13, 514. <https://www.mdpi.com/2227-7390/13/3/514>
- [2] Siti Hasnah Zainal Abidin (2024), *Kaedah Mnemonik Akronim Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Tatabahasa Kalangan Pelajar Universiti*, 17-18 Julai 2024 e-ISSN:2811-4051. https://conference.uis.edu.my/pasak/images/eprosiding/bm/pasak92024-058-Siti_Hasnah_Zainal_Abidin.pdf
- [3] Nor Asniza Ishak, Puteri Balqis Mohd Ishli & Nor Zaity Bakri *Mnemonik in Biology (MIB) (2021): Meningkatkan Pemahaman dan Menggalakkan Pembelajaran Aktif dalam Kalangan Pelajar Pra-universiti bagi Topik Cellular Respiration*. Jurnal Pendidikan Malaysia 46(1) Isu Khas (2021): 75-86 DOI: <http://dx.doi.org/10.17576/JPEN-2021-46.01SI-08>
- [4] Aina A and Tetyana B. (2017). *Commonly identified students' misconceptions about vectors and vector operations*. Conference Paper · January 2013. https://pzacad.pitzer.edu/~dbachman/RUME_XVI_Linked_Schedule/rume16_submission_47.pdf

- [5] Tussatrin Kruatong (2011). Development and Validation of a Diagnostic Instrument to Evaluate Secondary School Students' Conceptions and Problem Solving in Mechanics. The International Journal of Learning. Volume 17, Number 10, 2011.
https://www.researchgate.net/publication/325200817_Development_and_Validation_of_a_Diagnostic_Instrument_to_Evaluate_Secondary_School_Students'_Conceptions_and_Problem_Solving_in_Mechanics
- [6] Barke, HansDieter, AlHazari and Sileshi Yitbarek (2009). *Misconceptions in Chemistry*. Berlin:Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-70989-3>
- [7] Tevian Dray and Corinne A. Manogue, Dot and Cross Products webpage. Retrieved June 20 (2005), from
<http://www.math.oregonstate.edu/bridge/ideas/dotcross>.
- [8] Atan, K. A. (2002). Memperluaskan Peranan Ilmu Matematik dalam Sistem Pendidikan . *Prosiding Kebangsaan Pendidikan Matematik*, (pp. 22-29). UPSI. <https://anyflip.com/qavqx/qbaf/basic/51-100>
- [9] Farhad, K. S. (2013). The Survey on Relationship between the Attitude and Academic Achievement on In Service Mathematics Teachers in Introductory Probability and Statistics. *World Applied Sciences Journal*, 22(7), 886891.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=485573566ae1d892adc256dfa6ccca787da0857c>
- [10] Hamid, S. (1998). *Hubungan minat, sikap, motivasi dan kemahiran asas dengan pencapaian pelajar dalam Matematik*. Bangi: Latihan Ilmiah, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia.
<https://journalarticle.ukm.my/187/1/1.pdf>
- [11] J., O. A. (2007). Quality For Today and Tomorrow. *Jurnal Masalah Pendidikan*, 169-173. Mahyuddin, R. (2002). *Psikologi Pembelajaran* . Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
https://ir.upsi.edu.my/files/docs/2020/4760_4760.pdf
- [12] Mohd Razali, S. (2015). Pencapaian Kursus Matematik atau Statistik di Kalangan Pelajar UTHM : Punca Kelemahan dan Teknik Pengajaran dan Pembelajaran Yang Lebih Diminati. *Prosiding Persidangan Antarabangsa Kelestarian Insan kali ke-2* , (pp. 339-361). The Royale Bintang Resort & Spa, Seremban.
<https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTS/article/view/1208>
- [13] N., N. H. (2011). Pengajaran dan Pembelajaran: Penelitian Semula Konsep-konsep Asas Menurut Perspektif Gagasan Islamisasi Ilmu Moden. *International Kongres Pengajaran dan Pembelajaran UKM 2011*. Hotel Vistana Pulau Pinang.
<http://discol.umk.edu.my/id/eprint/8885/1/P&P%20Penelitian%20semula%20menurut%20GIIM.pdf>
- [14] Sang, M. S. (1996). *Pedagogi 1: Kurikulum dan Pengurusan Bilik Darjah*. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn Bhd. <https://anyflip.com/ikbfb/wknt/basic>
- [15] Zulkarnain, Z. S. (2012). *Hubungan antara minat, sikap dan pencapaian pelajar dalam kursus CC301-Quantity Measurement*. Politeknik Port Dickson.
https://www.academia.edu/7322625/HUBUNGAN_ANTARA_MINAT_SIKAP_DENGAN_PENCAPAIAN_PELAJAR_DALAM_KURSUS_CC301_QUANTITY_MEASUREMENT
- [16] Hassan, Johari and Ab Aziz & Norsuriani (2011) *Faktor-faktor yang mempengaruhi minat terhadap matematik di kalangan pelajar sekolah menengah*. *Journal of Science & Mathematics Education* . pp. 1-7.
<https://eprints.utm.my/11972/>
- [17] Mohd Tahir, Lokman and Saleh, Kalsom (2011) *Implikasi latihan dalaman kepada guru-guru sekolah rendah*. *Journal of Science & Mathematics Education* . pp. 1-9. <https://eprints.utm.my/11910/>
- [18] Ahmad Rizal, Nurul Akmar & Saifullizam (2005) *Faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam menguasai mata pelajaran kejuruteraan di politeknik politeknik kementerian pengajian tinggi Malaysia*. *Prosiding Seminar Pendidikan JPPG 2005*. <https://core.ac.uk/reader/12007690>