

PERBANDINGAN PRESTASI PELAJAR BERDASARKAN KEPELBAGAIAN KAEDAH PENGAJARAN DAN PENILAIAN BAGI KURSUS ASAS SAINS MATEMATIK

Nor Hamizah Miswan^{1*}, Wan Zawiah Wan Zin¹, Rofizah Mohammad¹

¹Department of Mathematical Sciences, Faculty of Sciences and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia

(*Corresponding author: norhamizah@ukm.edu.my)

Abstrak

Prestasi pelajar merupakan petunjuk kejayaan sistem pendidikan, yang dipengaruhi oleh kaedah Pengajaran dan Penilaian (P&P). Sebelum COVID-19 melanda, P&P dijalankan secara bersemuka, namun wabak tersebut telah memaksa P&P dijalankan secara dalam talian sepenuhnya. Setelah wabak berkurangan, P&P perlahan-lahan beralih kembali kepada kaedah bersemuka. Oleh yang demikian, persoalan timbul sama ada prestasi pelajar dipengaruhi oleh kaedah P&P yang berbeza ini. Bagi menjawab persoalan ini, maklumat daripada 748 orang pelajar prasiswazah bagi kursus asas Sains Matematik di sebuah universiti di Malaysia yang melibatkan lima sesi pengajian bermula sesi 2018/2019 hingga 2022/2023 telah diambil. Para pelajar ini terdiri daripada tiga kohort yang telah melalui tiga kaedah P&P yang berbeza, iaitu kaedah bersemuka, kaedah maya, dan kaedah hibrid. Pelajar bagi lima sesi pengajian berbeza ini mempunyai keupayaan asas Sains Matematik peringkat pra-universiti yang sama kerana mereka telah melalui tapisan yang setara sebelum diterima masuk ke universiti dalam bidang Sains Matematik. Oleh itu, kajian ini bertujuan membandingkan prestasi pelajar berdasarkan kaedah P&P berbeza dan juga jantina. Analisis data bergraf, jadual silang, Ujian Khi-Kuasa Dua, Ujian Nisbah Kebolehjadian, Ujian- t dan ANOVA dijalankan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan pada aras keertian 5% bagi ketiga-tiga kaedah P&P dengan kaedah maya memberikan prestasi yang terbaik berbanding dua kaedah lagi. Manakala perbandingan prestasi pelajar mengikut jantina menunjukkan bahawa prestasi pelajar lelaki melebihi pelajar perempuan sebanyak 7 hingga 13 peratus bagi kesemua kaedah P&P. Kesimpulannya, kepelbagaian kaedah P&P memberi impak yang signifikan kepada prestasi pelajar secara keseluruhannya.

Kata kunci: Kaedah Hibrid; Kaedah Maya; Kaedah Tradisional; Pengajaran & Penilaian; Sains Matematik

Abstract

Student performance is one of the outputs measured to reflect the effectiveness of the national education system in achieving learning goals. Teaching and assessment (T&E) methods are the two main elements that affect student's performance. In common practice, the T&E method in Malaysia is carried out through the traditional method where both students and lecturers meet physically. Nevertheless, the learning system changed dramatically to be completely online when the COVID-19 hit the whole world and when this epidemic subsides, the T&E method changes back to traditional method. Therefore, the question arises whether the changes in the T&E method has an impact on student performance? For this purpose, the study was conducted to the 748 undergraduate students for a basic course in Mathematical Sciences at a university in Malaysia involving five study sessions starting from the 2018/2019 session until 2022/2023 session. These students consist of three cohorts that have gone through three different T&E methods, namely the traditional method, the virtual method, and the hybrid method. The hybrid method in this study is a teaching method that has been conducted online while the evaluation is done physically. Is the student's performance are depending on different T&E methods? Does student performance differ by gender for these three different T&E methods? Finally, the results show that the virtual method shows the best performance compared to the other two methods. Meanwhile, male students performed better than female students for all T&E methods. The results give an impact in designing a more effective and targeted R&D strategy

Keywords: Hybrid Method; Virtual Method; Traditional Method; Teaching & Assessment; Mathematical Sciences

1.0 PENDAHULUAN

Keberkesanan sesuatu kursus lazimnya dinilai melalui prestasi pelajar yang diukur daripada proses penilaian sepanjang tempoh pembelajaran kursus berkenaan dilaksanakan. Adalah dipercayai bahawa satu daripada faktor utama yang menyumbang kepada prestasi pelajar cemerlang adalah kaedah pengajaran yang berkesan. Selain dari itu, kaedah penilaian juga dipercayai mempengaruhi prestasi pelajar. Terdapat sebahagian pelajar yang lebih gemar penilaian yang menguji kognitif mereka menerusi peperiksaan bertulis (Sanchez et al., 2014, Cao et al., 2025). Manakala, terdapat juga pelajar yang gemar membuat tugasan secara berkumpulan (Sariffuddin & Ahmad, 2023).

Kaedah Pengajaran dan Penilaian (P&P) biasanya dijalankan menerusi kaedah tradisional iaitu pelajar dan pensyarah berinteraksi secara bersemuka sewaktu sesi pembelajaran dilaksanakan. Manakala sewaktu proses penilaian, para pelajar akan dihimpunkan secara fizikal dan diawasi oleh pensyarah terlibat. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka kaedah P&P turut ditawarkan secara dalam talian. Oleh itu, kajian perbandingan antara kaedah P&P turut berkembang. Antaranya, kajian oleh Singh et al. (2021) menggunakan data 100 orang pelajar dari beberapa buah negara di Asia seperti India, Malaysia dan Indonesia mendapati bahawa kaedah P&P secara fizikal lebih digemari. Seterusnya, kajian oleh Spencer dan Temple (2021) dan Altindag et al. (2021) mendapati pelajar yang mengalami pembelajaran bersemuka mempunyai kecenderungan yang lebih rendah untuk menarik diri dari kursus, kebarangkalian yang lebih rendah untuk mengulang kursus, kebarangkalian yang lebih tinggi untuk menamatkan pengajian tepat waktu dan juga mendapat purata nilai gred yang lebih tinggi semasa graduasi. Dalam erti kata yang lain, hasil kajian tersebut mendapati prestasi pelajar yang mengikuti pembelajaran secara bersemuka lebih baik berbanding pelajar yang mengikuti pembelajaran secara dalam

talian. Bagi kursus psikologi, pelajar yang mengikuti pembelajaran secara dalam talian didapati memperoleh purata nilai gred yang rendah dan lebih cenderung gagal kursus berbanding pelajar yang mengikuti pembelajaran secara bersemuka (Helms, 2014). Namun, hasil kajian Thompson dan McDowell (2019) mendapati tiada perbezaan yang bererti bagi prestasi pelajar kursus matematik antara kaedah pengajaran secara bersemuka, teradun dan dalam talian. Dapatan yang sama oleh Paul dan Jefferson (2019), juga menunjukkan tiada perbezaan yang bererti bagi prestasi pelajar kursus sains sekitaran antara kaedah pengajaran secara bersemuka dan dalam talian.

Apabila wabak COVID-19 mula melanda seluruh dunia, sistem pembelajaran yang sebelum ini dijalankan secara tradisional telah berubah secara mendadak kepada dalam talian sepenuhnya. Para pensyarah berusaha untuk membudayakan P&P secara dalam talian sebagai alternatif menggantikan kaedah tradisional yang terpaksa dihentikan seketika. Oleh itu, ia sedikit sebanyak memberi cabaran kepada pensyarah dan pelajar untuk mengadaptasi dengan situasi yang melanda ini, disebabkan terhentinya interaksi secara fizikal dan perbincangan bersemuka. Apabila wabak ini semakin reda, maka kaedah P&P kebanyakannya telah berubah semula kepada secara tradisional. Maka persoalan yang timbul adalah, adakah prestasi pelajar terkesan dengan perbezaan dalam kaedah P&P yang dijalani? Kaedah P&P yang manakah yang menghasilkan prestasi pelajar yang lebih baik? Sebagai contoh, kajian pasca COVID-19 oleh Mahlan et al. (2021) yang membuat perbandingan pencapaian pelajar di sebuah IPT awam di Malaysia bagi kursus statistik, telah menyimpulkan bahawa kaedah pembelajaran bersemuka dan secara dalam talian tidak mempengaruhi prestasi pelajar.

Dalam sistem pendidikan tinggi, mata pelajaran asas Sains Matematik merupakan elemen yang penting yang perlu dikuasai oleh semua pelajar Institut

Pengajian Tinggi (IPT). Kebanyakan program pengajian di IPT, tanpa mengira tahap sama ada sijil, diploma atau ijazah, mensyaratkan subjek matematik sebagai kursus teras dalam modul pembelajaran. Sebagai contoh, IPT yang menawarkan bidang kejuruteraan juga turut memberi penekanan terhadap kursus matematik kepada pelajar (Salleh et al., 2003). Kajian dalam bidang pendidikan matematik di Malaysia juga semakin berkembang. Sebagai contoh, kajian oleh Mahlan et al. (2023) mengkaji pencapaian matematik bagi program pra-diploma sains, Razali et al. (2015) menganalisis pencapaian kursus matematik bagi keseluruhan program di sebuah IPT. Said et al. (2022) mengkaji pencapaian matematik bagi program ijazah sarjana muda pendidikan.

Perbandingan prestasi mengikut jantina juga banyak diberikan perhatian. Kajian oleh Paul dan Jefferson (2019) mendapati bahawa tiada perbezaan bererti bagi prestasi pelajar lelaki dan perempuan bagi kursus Sains Sekitaran untuk kaedah P&P tradisional dan maya. manakala Lindberg (2010) memberikan keputusan yang sama bagi kursus matematik. Seterusnya, menurut Voyer dan Voyer (2014), dan Balarti dan Oosterveen (2019), pencapaian prestasi pelajar perempuan lebih baik dalam bidang berkaitan dengan sains sosial dan sastera. Namun, dalam bidang Sains Matematik, pencapaian pelajar lelaki didapati lebih baik. Dapatan ini turut disokong oleh Lu et al. (2023) yang melibatkan 29 set data dari pelbagai negara melaporkan prestasi pelajar lelaki bagi kursus matematik lebih baik berbanding pelajar perempuan. Sebaliknya, prestasi pelajar perempuan bagi kursus matematik di sekolah tinggi di Cape Coast Metropolis, Ghana didapati lebih baik berbanding pelajar lelaki (Efa & Frimpong, 2023). Kajian Mahlan et al. (2021) turut mendapati secara keseluruhannya, pelajar perempuan mempunyai pencapaian yang lebih baik berbanding pelajar lelaki.

Pandemik COVID-19 yang melanda ini telah

mempengaruhi banyak aspek kehidupan manusia dan memaksa semua mengambil langkah penyesuaian yang drastik demi memastikan aktiviti harian dapat diteruskan. Setelah PKP dimansuhkan, sedikit demi sedikit, aktiviti seharian kembali kepada normal seperti sebelum wabak melanda. Ramai penyelidik telah membuat kajian berkaitan kesan PKP ke atas kehidupan harian manusia seperti kajian ke atas hubungan perubahan gaya hidup dengan berat badan (Chin et al., 2022; Kang et al., 2020; Hamer et al., 2020), kesan PKP ke atas kes positif harian COVID-19 di Malaysia (Rahman et al., 2022; Pang et al., 2021) dan kesan wabak ini kepada ekonomi Malaysia (Abdullah et al. 2022; Yusof & Oyelakin 2022; Nidzam et al. 2022). Namun, kajian prestasi pelajar yang melibatkan sela masa berlakunya pandemik COVID-19 masih terhad, termasuklah di Malaysia, terutama sekali bagi kursus Sains Matematik yang menjadi teras kepada kebanyakan bidang pengajian.

Oleh itu, kajian ini memfokuskan kepada tiga objektif utama. Pertama, memaparkan secara bergraf perbandingan prestasi pelajar mengikut pelbagai kaedah P&P dan jantina. Objektif kedua adalah untuk menentukan hubungan antara kategori prestasi pelajar dengan kaedah P&P dan jantina. Manakala objektif terakhir adalah untuk mengenal pasti perbezaan purata markah pelajar mengikut pelbagai kaedah P&P dan jantina.

Secara keseluruhan, artikel ini dibahagikan kepada tiga bahagian. Artikel ini dimulakan dengan membincangkan isu-isu P&P secara umum dan kepentingan kajian yang dijalankan. Ulasan kajian lalu yang berkaitan dengan perbandingan prestasi kursus Sains Matematik dalam perspektif bidang yang berbeza juga dibincangkan. Bahagian seterusnya melibatkan analisis data menerusi kaedah perihalan dan diagnostik. Manakala bahagian akhir pula meliputi rumusan daripada hasil kajian, kesimpulan, kekangan serta cadangan kajian lanjutan.

2.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini memfokuskan kepada prestasi pelajar yang mengikuti kursus Statistik Matematik iaitu satu daripada kursus wajib bagi pelajar Sains Matematik. Kohort yang terlibat merupakan pelajar yang telah melalui tiga kaedah P&P yang berbeza, iaitu secara tradisional (sebelum Perintah Kawalan Pergerakan, PKP), maya (semasa PKP), dan hibrid (selepas tempoh PKP berakhir), yakni bermula dari sesi pengajian 2018/2019 sehingga 2022/2023.

Kaedah tradisional yang dimaksudkan dalam kajian ini adalah pelaksanaan pengajaran dan penilaian dijalankan secara bersemuka. Kaedah maya pula merujuk kepada P&P yang dijalankan secara dalam talian. Penilaian bagi kaedah maya dibuat menerusi platform digital sistem pengurusan pembelajaran universiti. Sepanjang sesi penilaian berlangsung, pelajar diwajibkan membuka kamera sebagai kaedah pemantauan. Kaedah hibrid pula merupakan kaedah pengajaran yang dijalankan secara dalam talian tetapi penilaian pula dibuat secara bersemuka.

Dari segi pengendalian kelas, beberapa aspek telah diambil kira. Pertama, tiada variasi dari segi kaedah penyampaian pengajaran, memandangkan pensyarah bagi kesemua kohort adalah sama. Kedua, komponen penilaian adalah sama bagi semua kohort iaitu melalui tugas, dua ujian dan peperiksaan akhir. Ketiga-ketiga bentuk penilaian ini menyumbang kepada markah keseluruhan yang mencerminkan prestasi pelajar.

Data yang dianalisis merangkumi markah keseluruhan, jantina dan sesi pengajian. Markah keseluruhan tersebut kemudiannya dikategorikan mengikut urutan penarafan prestasi bermula dari yang tertinggi iaitu “Cemerlang” (C), diikuti dengan “Baik” (B), kemudiannya “Sederhana” (S), seterusnya “Lulus” (L) dan diakhiri dengan “Gagal” (G). Pecahan data mengikut kaedah P&P dan jantina diberikan dalam

Jadual 1.

Jadual 1: *Demografi pelajar (jumlah dan peratusan)*

	Tradisional	Maya	Hibrid	Jumlah
Lelaki	90 (39%)	90 (39%)	50 (22%)	230 (100%)
Perempuan	219 (42%)	207 (40%)	92 (18%)	518 (100%)

Carta palang digunakan untuk membuat perbandingan prestasi pelajar sama ada secara keseluruhan atau pun mengikut jantina. Ukuran prestasi pelajar dibuat mengikut purata markah bagi setiap kaedah P&P dan peratusan pelajar mengikut kategori prestasi C, B, S, L dan G bagi setiap kaedah P&P.

Analisis seterusnya yang dijalankan adalah untuk mengenalpasti sama ada terdapat hubungan antara kategori prestasi pelajar dengan kaedah P&P. Selain dari itu, hubungan antara kategori prestasi pelajar dengan jantina berdasarkan kaedah P&P yang berbeza turut dikaji. Bagi kedua-dua tujuan ini, analisis jadual silang telah dijalankan. Jadual silang ialah satu kaedah untuk menentukan hubungan antara dua atau lebih pembolehubah berkategori. Dalam konteks kajian ini, bilangan pelajar disusun mengikut kaedah P&P dan kategori prestasi. Bilangan pelajar juga disusun mengikut jantina melawan kategori prestasi bagi setiap kaedah P&P. Hipotesis pertama yang dikaji adalah:

H_0 : Tiada hubungan antara kaedah P&P dan kategori prestasi.

H_i : Wujud hubungan antara kaedah P&P dan kategori prestasi.

Manakala, hipotesis kedua yang melibatkan setiap kaedah P&P adalah:

H_0 : Tiada hubungan antara jantina dan kategori prestasi.

H_i : Wujud hubungan antara jantina dan kategori

prestasi.

Dalam analisis jadual silang ini, Ujian Khi-Kuasa Dua dan Ujian Nisbah Kebolehjadian telah digunakan untuk menilai ketakbersandaran atau hubungan antara kategori prestasi dengan kaedah P&P. Ujian Nisbah Kebolehjadian lebih teguh berbanding ujian Khi-Kuasa Dua kerana ujian berkenaan tidak sensitif terhadap bilangan dalam sesuatu kategori (Wald, 1943; Neyman & Pearson, 1933). Sekiranya hipotesis nol ditolak, ini bermakna terdapat hubungan yang bererti di antara pemboleh ubah kajian.

Seterusnya, untuk menguji sama ada terdapat perbezaan purata markah yang bererti secara statistik antara kaedah P&P, Analisis Varians (ANOVA) dan Ujian-t telah dilakukan. Kedua-dua ujian ini ialah kaedah statistik berparameter. Ujian-t digunakan untuk menguji wujudnya perbezaan bererti antara purata markah bagi dua kumpulan yang dikaji, manakala ANOVA digunakan untuk menguji lebih daripada dua kumpulan. Hipotesis ujian bagi ANOVA adalah seperti berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbezaan purata markah antara pelbagai kaedah P&P.

H_a : Wujud sekurang-kurangnya satu perbezaan purata markah antara kaedah P&P.

Sekiranya hipotesis nol ditolak, ini bermakna wujud sekurang-kurangnya satu pasangan purata markah kaedah P&P yang berbeza. Untuk mengenal pasti pasangan bererti itu, ujian post-hoc (pelbagai perbandingan) digunakan.

Seterusnya, untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang bererti secara statistik antara purata markah mengikut jantina bagi setiap kaedah P&P, Ujian-t tidak bersandar digunakan. Bagi setiap kaedah P&P, hipotesis ujian yang dijalankan adalah seperti berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbezaan yang bererti antara purata markah mengikut jantina.

H_a : Terdapat perbezaan yang bererti antara purata markah mengikut jantina.

Sebelum Ujian-t dapat dijalankan, semakan terhadap kesamaan varians markah antara pelajar lelaki dan pelajar perempuan bagi setiap kaedah P&P perlu dilakukan. Dengan melaksanakan Ujian-F, hipotesis di bawah diuji:

H_0 : Tidak terdapat perbezaan yang bererti antara varians markah mengikut jantina.

H_a : Terdapat perbezaan yang bererti antara varians markah mengikut jantina.

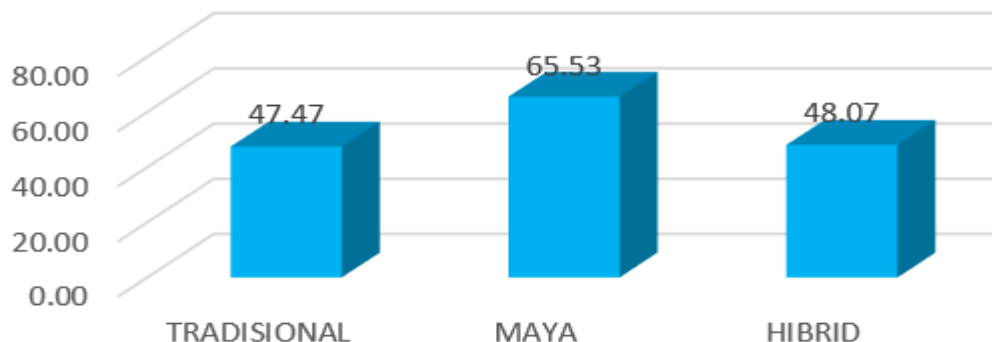
Dalam kajian ini, semua analisis yang dijalankan adalah dengan menggunakan tahap keyakinan 95% ($\alpha = 0.05$).

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

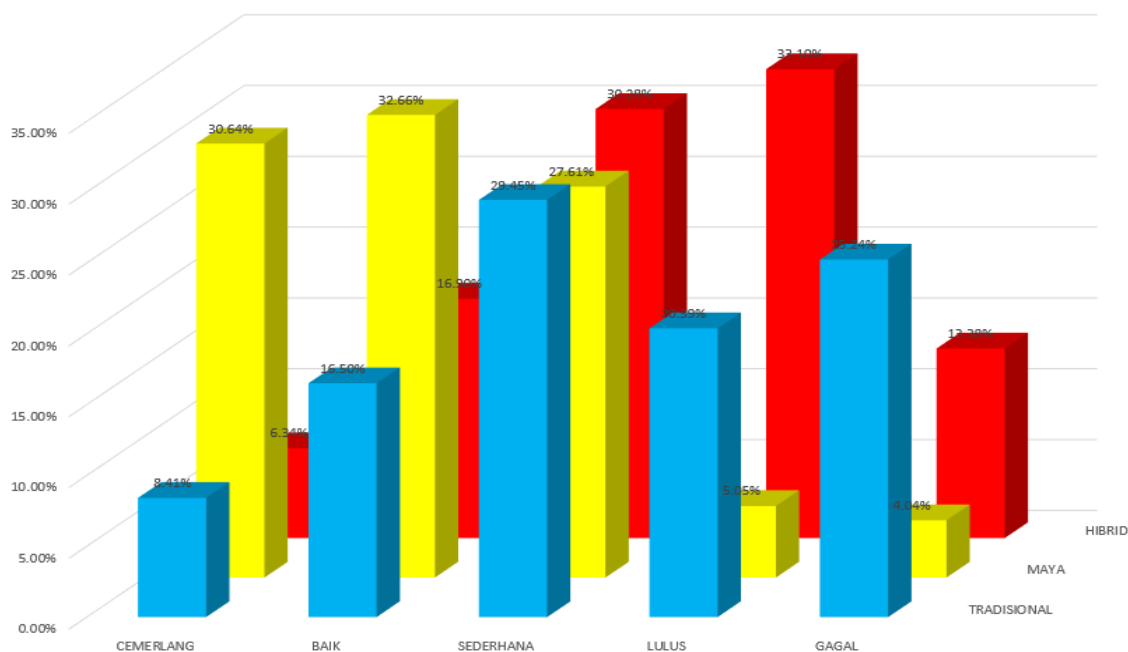
Rajah 1 merupakan carta palang yang memaparkan perbandingan purata markah pelajar mengikut tiga kaedah P&P. Dapat dilihat kaedah maya memberikan purata markah yang tertinggi manakala kaedah tradisional dan hibrid tidak menunjukkan perbezaan yang ketara dalam purata markah pelajar.

Rajah 2 pula memaparkan perbandingan peratusan pelajar mengikut kategori prestasi bagi setiap kaedah P&P. Bagi kaedah tradisional, majoriti pelajar berada dalam kategori prestasi yang sederhana diikuti dengan kategori gagal. Manakala bagi kaedah hibrid, majoriti pelajar berada dalam kategori lulus diikuti kategori sederhana. Sebaliknya berlaku bagi kaedah maya, majoriti pelajar berada dalam kategori baik. Untuk kaedah ini, kategori cemerlang dan sederhana juga menunjukkan peratusan yang tinggi. Lebih ramai pelajar berada dalam kategori cemerlang dan sederhana bagi kaedah maya berbanding kaedah tradisional dan

hibrid.



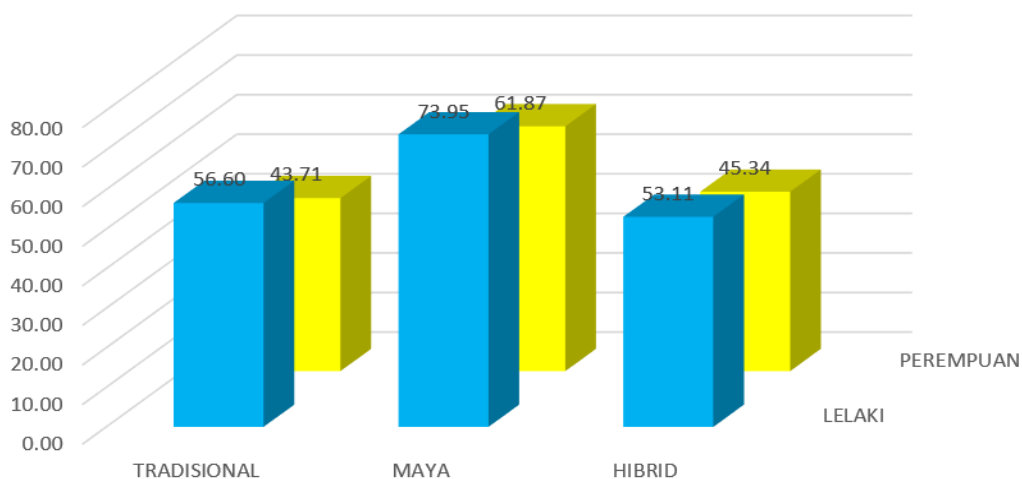
Rajah 1: Purata markah keseluruhan mengikut kaedah P&P



Rajah 2: Peratusan mengikut kategori bagi kaedah pengajaran dan penilaian berbeza

Rajah 3 memaparkan perbandingan purata markah pelajar mengikut jantina bagi tiga kaedah P&P. Corak yang hampir sama dapat dilihat bagi kedua-dua jantina untuk ketiga-tiga kaedah P&P, dengan purata

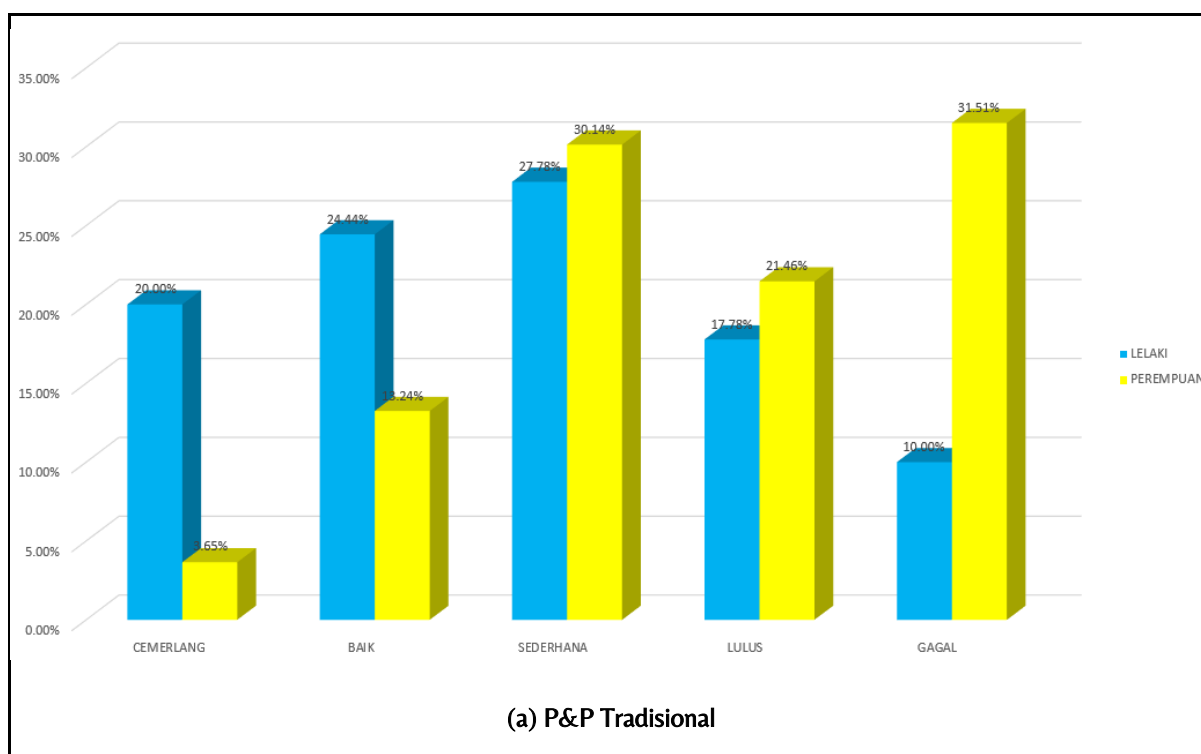
markah pelajar lelaki kelihatan lebih tinggi berbanding purata markah pelajar perempuan. Dapat dilihat juga, bagi kedua-dua jantina, purata markah kaedah maya lebih tinggi berbanding dua kaedah lain.

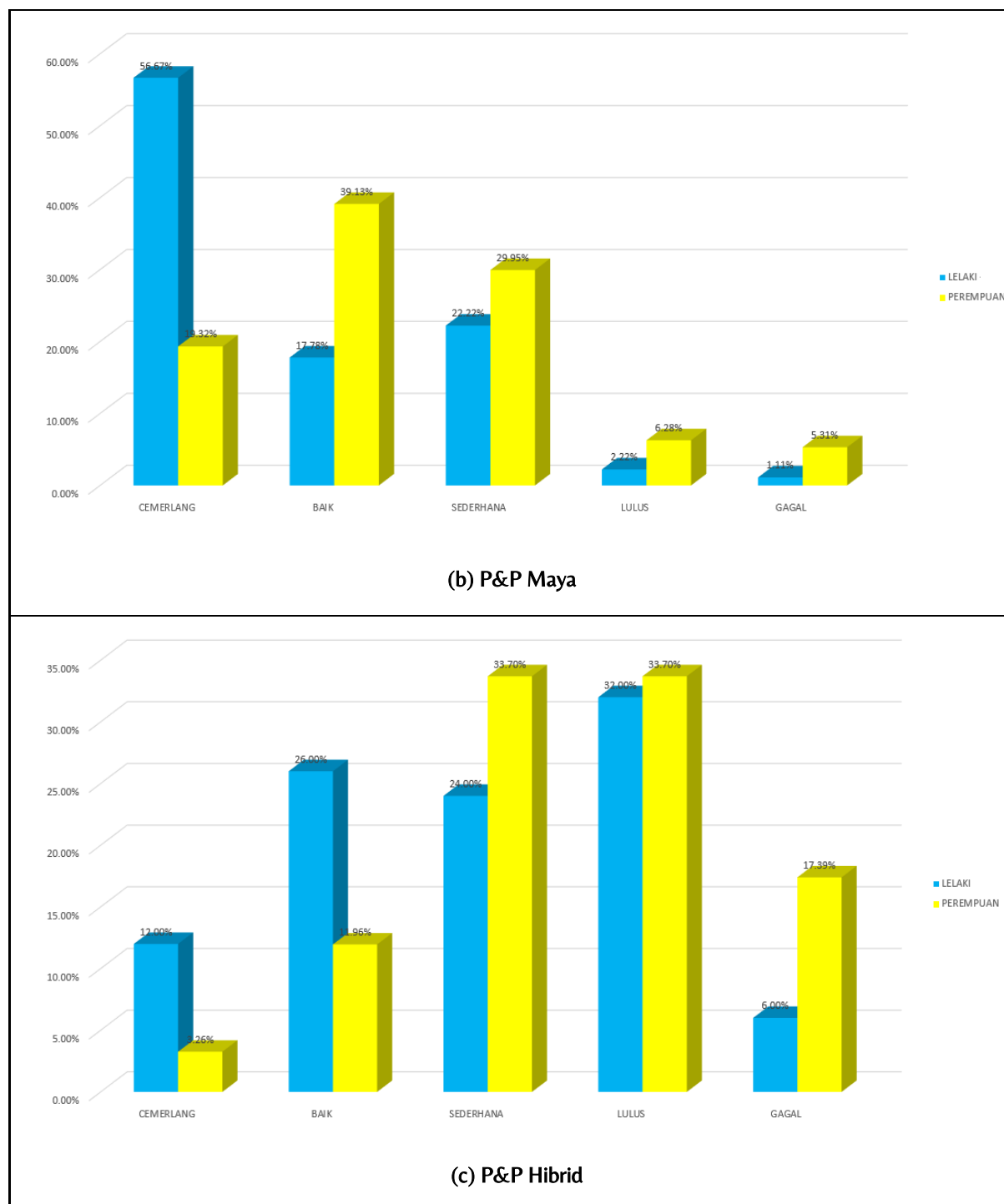


Rajah 3: Purata markah mengikut jantina bagi kaedah pengajaran dan penilaian berbeza

Rajah 4 menunjukkan analisis yang lebih terperinci dalam membuat perbandingan prestasi antara jantina. Paparan mengikut kategori prestasi ditunjukkan. Bagi semua kaedah P&P, peratusan

pelajar lelaki yang berada dalam kategori cemerlang melebihi peratusan pelajar perempuan, sebaliknya bagi kategori sederhana, lulus dan gagal, peratusan pelajar perempuan melebihi peratusan pelajar lelaki.





Rajah 4: Peratusan mengikut jantina bagi kategori penarafan “Cemerlang”, “Baik”, “Sederhana”, “Lulus” dan “Gagal” untuk tiga kaedah P&P

Analisis selanjutnya ialah ujian jadual silang bagi mengetahui hubungan antara kaedah P&P dan kategori prestasi pelajar. Jadual 2 menunjukkan keputusan ujian jadual silang. Baris mewakili kaedah P&P manakala lajur mewakili kategori prestasi pelajar. Nilai-nilai yang dipaparkan di dalam setiap sel

merupakan nilai sebenar (atas) dan nilai jangkaan (bawah) bagi gabungan kaedah pengajaran dan kategori prestasi. Hasil akhir analisis ditunjukkan pada bahagian bawah jadual yang mana nilai- p merupakan penentu sama ada wujudnya hubungan bererti antara kaedah P&P dengan kategori prestasi pelajar. Dapat dilihat dari

jadual ini bahawa nilai- p kurang daripada $\alpha = 0.05$. Oleh yang demikian, ini menunjukkan bahawa wujud hubungan bererti antara kaedah P&P dan kategori prestasi pelajar. Ini memberi makna bahawa prestasi pelajar berbeza mengikut kaedah P&P. Kajian lepas yang membincangkan kaedah P&P mempengaruhi

prestasi pelajar seperti kajian oleh Lui & Ahmad (2021) dan Hassan et al. (2023). Walau bagaimanapun, kajian oleh Mahlan dan Shamsuddin (2021) mendapati bahawa kaedah P&P tidak mempengaruhi prestasi pelajar.

Jadual 2: Keputusan jadual silang hubungan kaedah P&P dengan prestasi pelajar

	Cemerlang	Baik	Sederhana	Lulus	Gagal	Jumlah
Tradisional	26	52	91	63	78	309
	52.05	71.05	89.23	5.64	45.03	
Maya	91	97	82	15	12	297
	50.03	68.29	85.76	49.63	43.28	
Hibrid	9	24	43	47	19	142
	23.92	32.65	41.01	23.73	20.69	
Jumlah	126	175	216	125	109	748

Kuasa-Dua Pearson = 172.586, $dk = 8$, Nilai- $p = 0.000$

Nisbah Kebolehjadian Kuasa-Dua = 180.044, $dk = 8$, Nilai- $p = 0.000$

Analisis jadual silang seterusnya melihat kepada pengaruh jantina ke atas kategori prestasi bagi pelbagai kaedah P&P. Jadual 3 menunjukkan bahawa bagi ketiga-tiga kaedah P&P, terdapat hubungan yang bererti antara jantina dan kategori prestasi pada aras

keertian $\alpha=0.05$. Walaubagaimanapun, beberapa kajian lepas menunjukkan prestasi menurut jantina tidak menunjukkan sebarang pola tetap (Lindberg, 2010; Paul & Jefferson, 2019).

Jadual 3: Keputusan jadual silang hubungan jantina berdasarkan kaedah P&P (a) Tradisional, (b) Maya dan (c) Hibrid dengan prestasi pelajar

	Cemerlang	Baik	Sederhana	Lulus	Gagal	Jumlah
Lelaki	18	22	25	16	9	90
	7.57	14.85	26.50	18.35	22.72	
Perempuan	8	29	66	47	69	219
	18.43	36.15	64.50	44.65	55.28	
Jumlah	26	51	91	63	78	309

Kuasa-Dua Pearson = 37.341, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

Nisbah Kebolehjadian Kuasa-Dua = 36.806, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

(a) P&P Tradisional

	Cemerlang	Baik	Sederhana	Lulus	Gagal	Jumlah
Lelaki	51	16	20	2	1	90
	27.58	29.39	24.85	4.55	3.64	
Perempuan	40	81	62	13	11	207
	63.42	67.61	57.15	10.45	8.36	
Jumlah	91	97	82	15	12	297

Kuasa-Dua Pearson = 43.451, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

Nisbah Kebolehjadian Kuasa-Dua = 42.903, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

(b) P&P Maya

	Cemerlang	Baik	Sederhana	Lulus	Gagal	Jumlah
Lelaki	6	13	12	16	3	50
	3.17	8.45	15.14	16.55	6.69	
Perempuan	3	11	31	31	16	92
	5.83	15.55	27.86	30.45	12.31	
Jumlah	9	24	43	47	19	142

Kuasa-Dua Pearson = 11.859, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

Nisbah Kebolehjadian Kuasa-Dua = 11.906, $dk = 4$, Nilai- $p = 0.000$

(c) P&P Hibrid

Jadual 4 menunjukkan keputusan ujian ANAVA untuk melihat hubungan kaedah P&P dan

prestasi pelajar. Dalam Jadual 4 ini, kumpulan merujuk maya dan hibrid. kepada kaedah P&P yang berbeza yakni tradisional,

Jadual 4: Keputusan ANAVA hubungan kaedah P&P dengan prestasi pelajar

	Jumlah variasi	Darjah kebebasan	Purata punca kuasa	<i>F</i>	Nilai- <i>p</i>
Antara Kumpulan	57253.409	2	28626.705	105.133	0.000
Dalam kumpulan	202856.432	745	272.291		
Jumlah	260109.841	747			

Oleh kerana nilai-*p* kurang daripada 0.05, menunjukkan bahawa wujud sekurang-kurangnya satu perbezaan purata markah antara kaedah P&P. Justeru, kaedah P&P memberi impak yang bererti terhadap prestasi pelajar. Oleh kerana, hasil ujian ANAVA adalah bererti, maka ujian post-hoc dilaksanakan untuk mengetahui pasangan manakah yang berbeza secara bererti (Mishra et al., 2019)? Jadual 5 menunjukkan analisis post-hoc antara setiap kaedah P&P.

Jadual 5: Analisis post-hoc antara setiap kaedah P&P

Kaedah	Kategori	Perbezaan purata	Ralat piawai	Nilai- <i>p</i>
Tradisional	Maya	-18.0653	1.3409	0.000
	Hibrid	-0.6037	1.6729	0.931
Maya	Tradisional	18.0653	1.3409	0.000
	Hibrid	17.4616	1.6836	0.000
Hibrid	Tradisional	0.6037	1.6729	0.931
	Maya	-17.4616	1.6836	0.000

Daripada analisis post-hoc, didapati terdapat perbezaan yang bererti antara purata markah bagi kaedah tradisional dan maya. Begitu juga, kaedah hibrid dan maya melaporkan hubungan yang sama. Sebaliknya, kaedah tradisional dan hibrid menunjukkan hubungan yang tidak bererti. Oleh itu, tidak terdapat perbezaan antara purata markah dua kaedah ini.

Seterusnya, purata markah berdasarkan jantina bagi setiap kaedah P&P dinilai menggunakan Ujian-t. Sebelum Ujian-t dijalankan, semakan nilai perbezaan varians bagi jantina lelaki bagi setiap kaedah P&P telah dijalankan dan keputusan dipaparkan dalam Jadual 6.

Jadual 6: Keputusan Ujian-F dan Ujian-t bagi perbezaan markah mengikut jantina berdasarkan kaedah P&P

Kaedah	Ujian kesamaan varians Nilai- F (nilai- p)	Nilai- t	Darjah kebebasan	Nilai- p
Tradisional	3.731 (0.054)	6.382	307	0.000
Maya	0.617 (0.433)	6.231	295	0.000
Hibrid	6.120 (0.015)	2.711	80.444	0.008

Daripada Jadual 6, ujian kesamaan varians menunjukkan bahawa varians markah bagi lelaki dan perempuan adalah sama bagi kaedah tradisional dan maya. Manakala bagi kaedah hibrid, varians markah bagi lelaki dan perempuan adalah berbeza. Untuk ujian perbezaan purata markah antara jantina, nilai- p bagi setiap kaedah P&P adalah kurang daripada 0.05. Oleh itu, hipotesis nol bahawa kedua-dua kumpulan jantina mempunyai purata yang sama boleh ditolak, yakni terdapat perbezaan yang bererti antara purata markah mengikut jantina bagi semua kaedah P&P.

Rumusan dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kaedah maya memberikan prestasi terbaik berbanding kaedah P&P yang lain. Kajian ini juga menemui dapatan bahawa faktor jantina mempengaruhi prestasi pelajar yang mana prestasi pelajar lelaki adalah lebih baik berbanding pelajar perempuan. Dapatan ini menyokong kajian terdahulu yang telah dijalankan oleh Lu et al. (2023).

Isu dalam pendidikan adalah dinamik. Ini kerana bidang pendidikan dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang sentiasa berubah-ubah seiring waktu, terutamanya perkembangan teknologi. Selain itu persekitaran juga turut memberi pengaruh. Sebagai contoh apabila berlaku pandemik COVID-19 maka kaedah P&P terpaksa berubah untuk disesuaikan dengan keadaan yang berlaku pada waktu tersebut. Walaupun dalam keadaan yang kurang bersedia, tetapi P&P tetap diteruskan demi kelangsungan pembelajaran. Namun faktor ini tidak boleh dijadikan

sandaran sebagai faktor penentu kaedah maya adalah paling baik.

Hasil kajian berkaitan perbandingan prestasi pelajar mengikut pelbagai kaedah P&P juga turut rencam. Terdapat kajian mendapati bahawa kaedah bersemuka menjadikan prestasi pelajar lebih baik berbanding pembelajaran secara dalam talian (Lin 2022), namun ada juga kajian mendapati sebaliknya yang berlaku (Che Lat et al. 2024). Dalam kajian ini didapati bahawa kaedah maya menunjukkan prestasi pelajar yang paling baik berbanding dua kaedah yang lain. Hasil kajian ini secara khususnya mempunyai persamaan dengan dapatan kajian terkini oleh Mahlan et al. (2023) yang mendapati markah kursus matematik adalah lebih baik semasa pembelajaran dalam talian jika dibandingkan dengan markah semasa pembelajaran secara bersemuka.

Namun kepercayaan kepada prestasi kaedah maya mungkin boleh dipersoal kerana terdapat kajian menunjukkan bahawa peluang untuk melakukan penipuan dalam peperiksaan dalam talian adalah lebih tinggi berbanding kaedah bersemuka (Malik et al. (2023) dan Noorbebhahani et al. (2022). Begitu juga kajian oleh Chisada et al. (2021) di Afrika Selatan yang mendapati bahawa prestasi pelajar semasa mengikuti P&P secara maya mempunyai hubungan yang positif dengan kemudahan wifi dan Internet dengan pelajar menunjukkan prestasi yang kurang memuaskan merupakan pelajar yang menghadapi kesukaran untuk bertukar ke kaedah P&P secara maya. Kajian ini

mencadangkan keperluan untuk menambah baik infrastruktur digital dan capaian Internet untuk keberkesanan P&P secara maya.

Kajian ini juga mendapati faktor jantina mempengaruhi prestasi pelajar dengan prestasi pelajar lelaki adalah lebih baik berbanding pelajar perempuan. Dapatan kajian ini selari dengan kajian oleh Voyer dan Voyer (2014) dan Balarti dan Oosterveen (2019) serta Lu et al. (2023) yang mendapati pencapaian prestasi pelajar lelaki dalam bidang Sains Matematik adalah lebih baik.

4.0 KESIMPULAN

Kepelbagaian kaedah pengajaran dan penilaian dipercayai mempengaruhi prestasi pelajar. Di samping itu, prestasi pelajar mungkin berbeza mengikut jantina. Berdasarkan kajian ini, dapat disimpulkan bahawa prestasi pelajar dipengaruhi oleh kaedah P&P yang berbeza sama ada ianya dijalankan secara tradisional, maya ataupun hibrid. Dapatan kajian menunjukkan kaedah maya memberikan prestasi paling baik. Dari segi perbandingan jantina pula, pelajar lelaki didapati mendapat keputusan yang lebih baik untuk subjek asas Sains Matematik ini. Namun, kajian ini terhad kepada perubahan kaedah P&P secara adhoc yang dijalankan bersesuaian mengikut situasi semasa. Oleh yang demikian, dicadangkan kajian lanjut bagi mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi pelajar yang mengikuti pelbagai kaedah P&P. Antara cadangan kajian lanjut yang boleh dijalankan adalah dengan mengambil sampel yang lebih meluas misalnya dengan melibatkan pelajar dari pelbagai kursus supaya perbandingan dengan lebih terperinci dapat dibuat. Oleh kerana isu dalam pendidikan adalah dinamik, pemantauan berterusan dan tindak balas yang tepat adalah perlu untuk memastikan sistem pendidikan sentiasa bersedia menghadapi cabaran dan seterusnya boleh memenuhi keperluan masyarakat yang berdaya

saing serta relevan dengan perkembangan global.

5.0 RUJUKAN

- Abdullah, M.A., Norhan, M.N. & Nasroddin, S.N. (2024). Menentukan Motivasi Matematik Dalam Kalangan Pelajar Politeknik Mersing. *Technical and Vocational Education International Journal*, 4(1), 422-428.
- Abdullah N., Hashim N.Z.I., Abidin I.S.Z. & Shazali S.M.M. (2022). Impact of COVID-19 Pandemic in Malaysia: A Critical Survey. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*, 30(4).
- Altindag, D.T., Filiz, E.S. & Tekin, E. (2021). Is online education working? *National Bureau of Economic Research*.
- Balart, P. & Oosterveen, M. (2019). Females show more sustained performance during test-taking than males. *Nature Communications*, 10, 3798.
- Cao, S., Zhong, L., & Wang, C. (2025). The Impact of Student Writing Assessment Literacy on Psychological Factors: An Ordinal Logistic Regression Analysis. *arXiv preprint arXiv:2502.00004*.
- Che Lat, D., Mat Yusof, D. A., Mohd Salim, N. A., & Razali, R. (2024). Comparing the Effectiveness of Online and Face-To-Face Teaching and Learning Methods in an Engineering Course During and After the COVID-19 Pandemic. *ASEAN Journal of Teaching & Learning in Higher Education*, 16(2).
- Chin, Y.S., Woon, F.C. & Cham, Y.M. (2022). The impact of Movement Control Order during the COVID-19 pandemic on lifestyle behaviours and body weight changes: Findings from the MyNutriLifeCOVID-19 online survey. *Plos One*.
- Chisadza C., Clance M., Mthembu T., Nicholls N. & Yitbarek E. (2021). Online and face-to-face learning: Evidence from students' performance during the Covid-19 pandemic. *African Development Review*, 33, 114-125.
- Efa, Y. & Frimpong, S.A. (2023). Effect of Gender on Senior High School Students' Performance and Perception of Core Mathematics in the Cape Coast Metropolis of Ghana. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, 19(1), 45-73.

- Hamer, M., Gale, C.R., Kivimäki, M. & Batty, G.D. (2020). Overweight, obesity, and risk of hospitalization for COVID-19: A community-based cohort study of adults in the United Kingdom. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(35), 21011-21013.
- Hassan, F. A., Abidin, N. A. N. Z., Abedin, N. F. Z., Purwarno, P., & Shanthi, A. (2023). The effect of the face-to-face, online, and blended teaching modes on students' performance in listening.
- Helms, J.L. (2014). Comparing Student Performance in Online and Face-to-face Delivery Modalities. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 18(1), 1-14.
- Kang, Z., Luo, S., Gui, Y., Zhou, H., Zhang, Z., Tian, C., Zhou, Q., Wang, Q., Hu, Y., Fan, H. & Hu, D. (2020). Obesity is a potential risk factor contributing to clinical manifestations of COVID-19. *International Journal of Obesity*, 44(12), 2479-2485.
- Lin, T. C. (2022). Student learning performance and satisfaction with traditional face-to-face classroom versus online learning: Evidence from teaching Statistics for Business. *E-learning and Digital Media*, 19(3), 340-360.
- Lindberg, S.M., Hyde, J.S., Petersen, J.L. & Linn, M.C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123-1135.
- Lu, Y., Zhang, X. & Zhou, X. (2023). Assessing gender difference in mathematics achievement. *School Psychology International*, 44(5), 553-567.
- Lui, M. Z. M., & Ahmad, A. (2021). Minat murid terhadap gaya, kaedah pengajaran dan pembelajaran guru dalam pendidikan sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(2), 211-221.
- Mahlan, S.B. & Shamsuddin, M. (2021). Perbandingan pencapaian pelajar di antara pembelajaran bersemuka dan dalam talian. Implication of Students' Performance and Obstacles Through Open Distance Learning (ODL) Teaching Methods During Movement Control Orders (MCO), *Covid-19*, 2, 100-110.
- Mahlan, S. B., Shamsuddin, M., & Mohamed, S. A. (2023). Analisa pencapaian matematik bagi pelajar Pra-Diploma Sains. *Enhancing Innovations In e-Learning For Future Preparation*, 5, 106-110.
- Malik, A.A., Hassan, M., Rizwan, M., Mushtaque, I., Lak, T.A. & Hussain, M. (2023). Impact of academic cheating and perceived online learning effectiveness on academic performance during the COVID-19 pandemic among Pakistani students. *Frontiers in Psychology*, 14, 1124095.
- Nidzam N.N.S, Hamid M.A., Razali N.M., Hadi A.A. & Khaliq M.A.S.M.S. (2022). COVID-19 Pandemic and Its Effects on Household Income in Malaysia During Lockdown. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 4(2), 43-55.
- Neyman, J. & Pearson, E.S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, 231(694-706), 289-337.
- Noorbehbahani, F., Mohammadi, A. & Aminazadeh, M. (2022). A systematic review of research on cheating in online exams from 2010 to 2021. *Education and Information Technologies*, 27(6), 8413-8460.
- Pang, N.T.P., Kamu, A., Kassim, M.A.M. & Ho, C.M. (2021). Monitoring the impact of Movement Control Order (MCO) in flattening the cumulative daily cases curve of Covid-19 in Malaysia: A generalized logistic growth modeling approach. *Infectious Disease Modelling*, 6, 898-908.
- Paul, J. & Jefferson, F. (2019). A comparative analysis of student performance in an online vs. face-to-face environmental science course from 2009 to 2016. *Frontiers in Computer Science*, 1, 472525.
- Rahman, H.A.H., Rahman, M.A., Rozaimi, A.N. & Zulnihar, I.B. (2022). The Effectiveness of Movement Control Order (MCO) Phases Implementation In Malaysia. *Malaysian Journal of Computing*, 7(2), 1100-1107.
- Razali, S.N.A.M., Sufahani, S.F. & Arbin, N. (2015). Pencapaian kursus matematik dan statistik di kalangan pelajar UTHM: Faktor mempengaruhi dan teknik pengajaran dan pembelajaran yang lebih diminati. *Journal of Techno-Social*, 7(2), 1-12.

- Salleh, S., Yusof, N. & Mohd Dawang, D.H. (2003). Masalah Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik Di Kalangan Pelajar KUTKM: Mengenalpasti Punca Kelemahan Dalam Matematik. *Pusat Perkhidmatan Akademik UTeM*.
- Sanchez-Elez, M., Pardines, I., Garcia, P., Miñana, G., Roman, S., Sanchez, M., & Risco, J. L. (2014). Enhancing students' learning process through self-generated tests. *Journal of Science Education and Technology*, 23, 15-25.
- Sarifuddin, N., & Ahmad, A. (2023). Keberkesanan Pembelajaran Kooperatif Menggunakan Kaedah Jigsaw II dalam Penulisan Esei Sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(1), e002030-e002030.
- Singh, P., Sinha, R, Koay, W.L., Teoh, K.B., Nayak, P., Lim, C.H., Dubey, A.K., Das, A., Faturrahman, I. & Aryani, N. (2021). A Comparative Study on Effectiveness of Online and Offline Learning in Higher Education. *International Journal of Tourism & Hospitality in Asia Pasific*, 4(3), 102-114.
- Spencer, D. & Temple, T. (2021). Examining students' online course perceptions and comparing student performance outcomes in online and face-to-face classrooms. *Online Learning*, 25(2), 233-261.
- Thompson, V.L. & McDowell, Y.L. (2019). A case study comparing student experiences and success in an undergraduate course offered through online, blended, and face-to-face instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(2), 116-136.
- Voyer, D & Voyer, S.D. (2014). Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1174–1204.
- Wald, A. (1943). Tests of Statistical Hypotheses Concerning Several Parameters When the Number of Observations is Large. *Transactions of the American Mathematical Society*, 54(3), 426-482.
- Yusuf, A.H & Oyelakin, I.O. (2022). Impact of COVID-19 on Malaysian Economy: A Study of Consumer Product Manufacturing Firms. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 49(1), 1-8.