

Tahap Kemahiran Penggunaan Alat Teknologi Pendidikan dalam Kalangan Guru Sains dan Matematik di Sekolah Menengah: Pedagogi dan Teknikal

Tengku Farahnorfadhilah Engku Azman¹ dan Norah Md Noor²

¹Sekolah Menengah Kebangsaan Puchong Permai, Selangor, Malaysia

²Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia

**Corresponding author: Tengku Farahnorfadhilah Engku Azman (cikgukufarah@gmail.com)*

Received: 13 June 2023

Received in revised form: 28 July 2023

Accepted: 30 July 2023

Published: 31 July 2023

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengkaji tahap kesediaan penggunaan alat teknologi pendidikan dalam kalangan guru sains dan matematik sekolah menengah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Kesediaan penggunaan alat teknologi guru diukur berdasarkan Indeks Kesediaan Teknologi (TRI) dan perkaitannya dengan tahap kemahiran pedagogi dan tahap kemahiran teknikal. Teknik persampelan rawak mudah digunakan dalam kajian ini untuk memilih sampel. Sampel yang dipilih adalah seramai 320 guru bidang sains dan matematik dari 292 buah sekolah menengah di bawah pentadbiran Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur (JPWPKL). Soal selidik digunakan sebagai instrumen pengumpulan data kajian dari responden terlibat. Data kajian dianalisis melalui kaedah statistik secara deskriptif dan inferensi dengan menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS). Hasil analisis data yang diperoleh menunjukkan bahawa tahap kemahiran pedagogi dan kemahiran teknikal guru sains dan matematik sekolah menengah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah di tahap tinggi. Hasil kajian juga menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan dalam tahap kemahiran pedagogi dan teknikal berdasarkan kaum dan tahap pendidikan. Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan yang ketara dalam tahap kemahiran pedagogi dan teknikal berdasarkan jantina dan pengalaman mengajar. Hasil kajian ini boleh dijadikan asas untuk mereka bentuk program pembangunan profesional yang disasarkan untuk guru sains dan matematik di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur.

Kata Kunci

Teknologi Pendidikan, Kesediaan Guru, Sains dan Matematik, TPACK.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the level of educational technology skills from pedagogical and technical aspects in teaching and learning of science and mathematics teachers in secondary schools in the Federal Territory of Kuala Lumpur. The study employs a simple random sampling method to select 320 science and mathematics teachers from 292 secondary schools under the Education Department of the Federal Territory of Kuala Lumpur (JPWPKL). A questionnaire was used to collect data from respondents, and the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) was used to analyze the data using descriptive and inferential statistical methods. The analysis results indicate that science and mathematics teachers in secondary schools in the Federal Territory of Kuala Lumpur have high levels of pedagogical and technical skills. The results also showed no significant difference in levels of pedagogical and technical skills based on race and education level. However, there are significant differences in levels of pedagogical and technical skills based on gender and teaching experience. The results of this study can serve as a foundation for designing targeted professional development programs for science and mathematics teachers in the Federal Territory of Kuala Lumpur.

Keywords

Educational Technology, Teacher's Readiness, Science and Mathematics, TPACK.

Pengenalan

Menyedari kepentingan teknologi sebagai solusi pengintegrasian pendidikan merentas sempadan masa dan lokasi, kepelbagaian perkakasan dan aplikasi dibangunkan dalam memenuhi keperluan semasa. Para pendidik tidak lagi boleh

terus berada dalam keadaan zon selesa dengan kaedah pengajaran tradisional dan konvensional, sebaliknya melengkapkan diri dengan kemahiran dan pengetahuan seiring kemajuan semasa agar kekal kompeten dan tidak ketinggalan zaman. Keperluan ini selaras dengan gagasan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013) yang menetapkan 11 anjakan yang perlu dicapai dalam visi mempertingkatkan taraf sistem pendidikan di Malaysia. Tuntutan anjakan 1 adalah agar Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dapat menyediakan akses kepada pendidikan berkualiti setanding dengan kualiti pendidikan antarabangsa. Di samping itu, anjakan 7 menggariskan agar ‘memanfaatkan ICT dalam meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia’. Oleh itu, jelaslah kepentingan teknologi dalam pendidikan tidak dapat disangkal lagi seiring Dasar Perindustrian Keempat (4IR) Negara yang diselaraskan dengan Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara (DSTIN) 2021-2030. Melalui Dasar 4IR, antara pelan tindakan yang digariskan adalah dengan melatih semua guru agar teknologi 4IR dapat diimplementasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran di semua institusi pendidikan.

Sehubungan dengan itu, Kementerian Pendidikan Malaysia menyatakan bahawa perlunya penambahbaikan tahap pembelajaran sains dan matematik, dan penguasaan bahasa seiring dengan piawaian antarabangsa. Maka tidak hairanlah KPM telah melatih Jurulatih Utama (JU) sama ada pada peringkat kebangsaan, negeri dan sekolah untuk mempersiapkan guru dengan pengetahuan dan kemahiran berkaitan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dan kemenjadian murid ke arah penerapan pembelajaran abad ke-21 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019). Antara inisiatif yang telah dilaksanakan pada tahun 2018 ialah pengukuhan pendidikan sains, teknologi, kejuruteraan dan matematik serta pengukuhan kualiti guru. Dalam merealisasikan visi ini, guru perlulah mempunyai pengetahuan dan kemahiran yang mantap dalam mengintegrasikan teknologi di dalam PdP abad ke-21.

Kajian Literatur

Pendidikan merupakan asas dalam penyediaan tenaga kerja dalam memenuhi keperluan industri dan ekonomi negara. Perkembangan Revolusi Perindustrian 4.0 (4IR) telah memberikan impak yang mendalam kepada pelbagai sektor sama ada di luar negara mahupun di dalam negara, khususnya dalam bidang pendidikan. Pencapaian dalam liga antara bangsa seperti TIMSS dan PISA telah menjadi salah satu tumpuan utama untuk dicapai dalam PPPM 2013 - 2025. Dalam Laporan Kebangsaan TIMSS 2019, walaupun keputusannya lebih baik dari TIMSS 2011, namun pencapaian Malaysia adalah kurang memberangsangkan berbanding TIMSS 2015. Pencapaian sains dan matematik di mana TIMSS 2019 menunjukkan penurunan berbanding TIMSS 2015 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2020). Ketua Pengarah Pendidikan Malaysia, Datuk Dr. Habibah binti Abdul Rahim dalam Laporan Kebangsaan TIMSS 2019 menegaskan bahawa gandingan kemahiran komputer dan pencapaian sains dan matematik tidak dapat dinafikan lagi, ianya menjadi satu faktor yang penting dalam menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21 serta sebagai persediaan ke dalam sektor perindustrian 4IR. Oleh itu, faktor utama yang menjadi indikator kepada pencapaian murid adalah tahap kemahiran guru dalam merealisasikan hasrat negara merangkumi aspek pengetahuan dan kemahiran untuk menjalankan amalan pengajaran yang berkesan (Nur Farah Diana & Kamisah, 2018).

Penularan wabak COVID-19 pada tahun 2020 walaupun telah menjejaskan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sekolah, namun ia sedikit sebanyak memberikan impak yang positif kerana mahu atau tidak, pendidikan perlu diteruskan demi kemaslahatan masa depan negara (Ibrahim & Subari, 2021). Hal ini menyebabkan semua pihak terpaksa mencari inisiatif untuk melaksanakan PdP walaupun kekangan jarak dan pertemuan fizikal terbatas. Kesan daripada itu, penggunaan alat teknologi dalam pendidikan telah melonjak dengan begitu drastik kerana ianya satu-satunya pilihan yang ada untuk disesuaikan dengan keperluan mendesak. Menurut Ibrahim & Razak (2021), para guru lebih berinovatif dan mencuba pelbagai aplikasi yang boleh digunakan sebagai pemudahcara PdP. Perisian seperti Google Meet, Google Classroom, ZOOM Meeting, Kahoot, Wordwall dan sebagainya tidak lagi menjadi suatu yang asing dalam kalangan guru, pelajar malah ibu bapa. Implementasi strategi pengajaran berbantuan teknologi pendidikan yang bersesuaian dengan pelajar membolehkan mereka untuk membuat pilihan bagaimana mereka belajar.

Penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP mampu membantu guru dalam menyampaikan maklumat kepada pelajar dengan lebih mudah, efisien, pantas, menarik dan mencapai objektif pembelajaran. Pelbagai kemudahan teknologi pendidikan yang boleh digunapakai oleh guru dalam menyampaikan ilmu, membuat penilaian dan memperbanyakan aktiviti. Namun begitu, dalam menjayakan hasrat pendidikan masa hadapan, perlu difahami bahawa guru adalah pembimbing utama dalam proses PdP walaupun aspek teknologi, interaksi, personalisasi dan inklusiviti menjadi kerangka perkembangannya (Afandi Ahmad, 2022). Guru yang berkualiti digandingkan pula dengan teknologi

yang diintegrasikan dengan sebaiknya umpama pasangan intim, demi hubungan yang unggul (Astro Awani, 13 Mei 2022), namun ianya hanyalah perkakasan yang tiada jiwa yang dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap atau pemecut prestasi.

Integrasi teknologi pendidikan dalam proses PdP tidak dapat dilaksanakan sekiranya tiada pengetahuan, kepakaran dan kemahiran menguruskan serta menggunakan perkakasan dan bahan digital. Menurut Aliff & Mohd Isa (2013) hasil kajian beliau menunjukkan kesediaan guru dan teknologi berada di tahap rendah. Namun, kajian-kajian terkini menunjukkan dapatan yang berbeza. Kajian Maimun et al. (2017); Chong & Shaffe (2017); dan Tay (2017) mendapati tahap pengetahuan teknologi guru bagi menyokong PdP berada pada tahap yang tinggi. Dapatan ini juga selari dengan kajian Kaviza (2020) yang mendapati tahap kemahiran guru dari aspek pengetahuan dalam penggunaan alat teknologi pendidikan untuk PdP atas talian adalah tinggi.

Namun, masih ada kajian yang menunjukkan tahap kemahiran guru terhadap teknologi pendidikan berada pada tahap rendah atau sederhana. Dapatan kajian Norfaizah & Mahizer (2019) menunjukkan tahap kemahiran guru terhadap ICT dalam kalangan guru matematik sekolah rendah Daerah Kuala Langat adalah sederhana. Dapatan itu disokong pula oleh kajian Irma-Ain & Zolkepli (2017) juga mendapati kesediaan guru dari aspek kemahiran berada pada tahap sederhana. Kajian ini selari dengan dapatan Ungku Khairul et al. (2020) yang membuat kajian terhadap tahap kemahiran guru juga sederhana dalam menggunakan aplikasi Google Classroom yang merupakan salah satu aplikasi teknologi pendidikan paling popular dalam kalangan pendidik.

Kajian Hussien & Norizan (2018), pula menunjukkan bahawa guru Bahasa Inggeris tidak bersedia mengintegrasikan teknologi 4IR dalam PdP mereka. Abukhattala (2016) yang menjalankan kajian kualitatif berkaitan kesediaan guru Bahasa Inggeris dalam menggunakan teknologi terhadap kelas Bahasa Inggeris dan mendapati para guru tidak bersedia untuk menggunakan teknologi dalam PdP. Siti Nurbaizura & Nurfaradilla (2020) menyatakan bahawa para guru kurang bersedia kerana kemahiran dan juga pengetahuan dalam penggunaan alat teknologi pendidikan seperti e-mel, media sosial, serta melaksanakan e-pengajaran masih lagi rendah.

Isu ini dikuatkan lagi oleh Langan (2015); dan Kaviza (2018), di mana perkara yang menjadi halangan kepada integrasi teknologi adalah apabila kesediaan guru khususnya dimensi pengetahuan dan kemahiran teknikal tidak memuaskan. Maka, jelaslah bahawa kemahiran pedagogi dan kemahiran teknikal adalah penting kerana ia boleh menjadi penyebab para guru kurang menerima integrasi ICT dalam pengajaran mereka (Ravendran & Daud 2020).

Objektif Kajian

Sehubungan dengan itu, kajian ini mempunyai objektif dan persoalan yang perlu di jawab seperti di bawah :

Berikut adalah beberapa objektif kajian yang ingin dicapai dalam penyelidikan yang dijalankan:

- i. Mengenalpasti tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP.
- ii. Mengenalpasti tahap kemahiran dari aspek teknikal guru sains dan matematik di sekolah menengah dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP.
- iii. Mengenalpasti tahap kemahiran penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek teknikal dan pedagogi berdasarkan latarbelakang demografi guru sains dan matematik di sekolah menengah.

Metodologi

Kajian ini menggunakan kaedah tinjauan yang melibatkan analisis deskriptif min dan analisis inferensi. Data kajian dikutip menggunakan instrumen kajian borang soal selidik secara atas talian (*online*). Skop kajian ini terbatas kepada guru subjek sains dan matematik di sekolah menengah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur sahaja. Oleh hal yang demikian, dapatan kajian ini tidak boleh digeneralisasikan kepada semua guru di seluruh Malaysia.

Populasi dan Sampel Kajian

Proses persampelan kajian ini dilaksanakan di sekolah menengah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Berdasarkan data yang diperoleh dari JPWPKL, bilangan keseluruhan guru subjek sains dan matematik di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur pada tahun 2022 adalah seramai 3259 orang, manakala bilangan guru sains dan matematik bagi sekolah menengah sahaja adalah seramai 1856 orang. Populasi bagi kajian ini adalah memfokuskan hanya guru-guru bidang sains dan matematik sekolah menengah di bawah pentadbiran JPWPKL sahaja iaitu seramai 1856 orang.

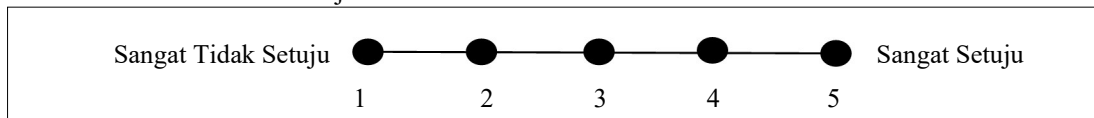
Bilangan sampel kajian ini ditentukan dengan berpandukan Jadual Penentuan Saiz Sampel oleh Krejcie dan Morgan (1970). Disebabkan bilangan sampel adalah seramai 1856, yang mana terletak di antara julat N, 1800 – 1900, maka bagi mengelakkan kesilapan data yang tidak mencukupi, maka penyelidik memutuskan untuk mengambil saiz populasi, $N = 1900$, iaitu sampel saiz, $s = 320$. Persampelan secara rawak digunakan agar setiap individu dalam populasi kajian mempunyai peluang yang sama untuk dipilih. Penentuan saiz sampel tersebut dilakukan bagi mengambil kira aras kesignifikanan pada $p < .05$ (aras kebolehpercayaan = 95%) untuk mengawal ralat persampelan. Krejcie dan Morgan yang telah membuat penjadualan saiz sampel yang sepadan dengan saiz populasi kajian

Instrumen Kajian

Penyelidik menggunakan instrumen soal selidik sebagai alat pengukur bagi mendapatkan maklumat dan data yang diperlukan. Set soal selidik untuk kajian ini telah diadaptasi dan diterjemahkan daripada kajian Mohd. Izham & Noraini (2007), Yap Sze Mian & Md Yusoff Daud (2020). Set soal selidik kajian ini dibahagikan kepada empat bahagian bagi menjawab persoalan kajian yang dinyatakan. Bahagian A yang menerangkan tentang demografi responden, Bahagian B pula menjurus kepada konstruk tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru (12 item), Bahagian C adalah berkaitan konstruk tahap kemahiran dari aspek teknikal guru (10 item) dan terdapat dua soalan terbuka (*open-ended question*) di mana responden boleh memberikan pendapat peribadi tentang faktor lain yang mempengaruhi tahap kesediaan dan ketidaksediaan penggunaan alat teknologi pendidikan guru sains dan matematik dalam PdP. Namun, responden tidak diwajibkan untuk menjawab bahagian ini. Komen yang diperoleh dari responden digunakan untuk menyokong dapatan kajian menerusi data kuantitatif.

Item soalan dalam Bahagian B dan C adalah dalam bentuk soalan berdasarkan pilihan jawapan dengan lima skala perbezaan semantik (*Semantic Differential Scale*). Skala ini digunakan untuk mengukur profil dari objek yang ingin diteliti dalam satu garis kontinum yang tersusun di mana jawapan yang sangat positif terletak di bahagian kanan (5) manakala jawapan yang sangat negatif terletak pada bahagian kiri (1) atau sebaliknya (Bakti Setyadi, 2020).

Rajah 3 Skala Dan Nilai Dalam Soal Selidik



Sumber : *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation : Semantic Differential Scaling* (2018)

Ringkasan item set soal selidik dinyatakan dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1 Ringkasan Pembahagian Instrumen Soal Selidik

Bahagian	Maklumat	Item	Bilangan item
A	Demografi Jantina, kaum, bidang pengkhususan, kelayakan akademik tertinggi, pengalaman mengajar subjek sains dan matematik	A1 – A5	5
B	Tahap kemahiran penggunaan alat teknologi pendidikan dari aspek pedagogi	B1 – B12	12
C	Tahap kemahiran penggunaan alat teknologi pendidikan dari aspek teknikal	C1 – C10	10
D	Soalan bersifat terbuka (faktor lain yang mempengaruhi tahap kesediaan guru untuk menggunakan Teknologi Pendidikan dalam Pengajaran dan Pembelajaran)	E1, E2	2

Dapatan Kajian

Data yang diperolehi daripada kajian yang dijalankan dianalisis dan dihuraikan bagi menjawab tiga(3) persoalan kajian.

Analisis Persoalan Kajian (i) :

Apakah tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP?

Analisis deskriptif bagi objektif kajian ini adalah melibatkan penggunaan kekerapan, peratusan, min, sisihan piawai dan interpretasi min. Hasil analisis tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru sains dan matematik distrukturkan mengikut lima tahap skor min.

Penyelidik telah menggunakan garis panduan interpretasi skor min seperti yang ditunjukkan dalam di Jadual 3 di bawah:

Jadual 3 Interpretasi Skor Min

Skor min	Interpretasi min
4.30 – 5.00	Sangat tinggi
3.50 – 4.29	Tinggi
2.70 – 3.49	Sederhana
1.90 – 2.69	Rendah
1.00 – 1.89	Sangat rendah

Sumber : Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP) (2006),
Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) Kuala Lumpur

Berdasarkan analisis yang telah dibuat, didapati skor min bagi tahap kemahiran pedagogi guru adalah sebanyak 3.76 iaitu berada pada tahap yang tinggi dengan sisihan piawai 0.62.

Jadual 4 Skor Min, Sisihan Piawai Dan Interpretasi Min - Kemahiran Pedagogi

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi Min
Kemahiran Pedagogi	3.76	0.62	Tinggi

Jadual 7 pula menunjukkan kekerapan, peratusan dan min maklum balas responden bagi setiap item yang mengukur tahap kemahiran pedagogi guru sains dan matematik.

Jadual 7 Kekerapan, Peratusan Dan Min - Kemahiran Pedagogi

Item	Kekerapan (N) dan Peratus (%) Skala Persetujuan : (1 = Sangat Tidak Setuju, 5 = Sangat Setuju)					Min
	1	2	3	4	5	
B1	1 (0.3 %)	5 (1.6 %)	68 (21.3 %)	178 (55.6 %)	68 (21.3 %)	3.96
B2	2 (0.6 %)	13 (4.1 %)	102 (31.9 %)	170 (53.1 %)	33 (10.3 %)	3.68
B3	1 (0.3 %)	11 (3.4 %)	80 (25.0 %)	191 (59.7 %)	37 (11.6 %)	3.79
B4	1 (0.3 %)	6 (1.9 %)	80 (25.0 %)	176 (55.0 %)	57 (17.8 %)	3.88
B5	1 (0.3 %)	11 (3.4 %)	85 (26.6 %)	172 (53.8 %)	51 (15.9 %)	3.82
B6	-	5 (1.6 %)	96 (30.0 %)	182 (56.9 %)	37 (11.6 %)	3.78
B7	2 (0.6 %)	20 (6.3 %)	108 (33.8 %)	152 (47.5 %)	38 (11.9 %)	3.64
B8	1 (0.3 %)	17 (5.3 %)	109 (34.1 %)	160 (50.0 %)	33 (10.3 %)	3.65
B9	-	9 (2.8 %)	93 (29.1 %)	170 (53.1 %)	48 (15.0 %)	3.80
B10	2 (0.6 %)	22 (6.9 %)	110 (34.4 %)	150 (46.9 %)	36 (11.3 %)	3.61
B11	2 (0.6 %)	13 (4.1 %)	107 (33.4 %)	158 (49.4 %)	40 (12.5 %)	3.69
B12	-	6 (1.9 %)	84 (26.3 %)	180 (56.3 %)	50 (15.6 %)	3.86

Merujuk pada Jadual 7, dapat diperhatikan pada item B1 menunjukkan skor min paling tinggi iaitu sebanyak 3.96 dengan interpretasi min adalah di tahap tinggi, di mana responden memberikan persetujuan paling banyak adalah pada skala 4, iaitu seramai 178 orang (55.6 %). Pernyataan item B1 adalah '*saya boleh menggunakan teknologi untuk menyokong kaedah pengajaran saya yang berpusatkan pelajar*'.

Manakala skor min paling rendah adalah pada item B10 di mana skor min adalah 3.61 dengan interpretasi min masih di tahap tinggi. Seramai 150 orang (46.9 %) memberikan persetujuan pada skor 4, iaitu hampir separuh dari responden. Pernyataan item B10 adalah '*Saya mahir menjalankan proses pembelajaran yang membantu pelajar menjadi celik teknologi menggunakan teknologi pendidikan*'.

Berdasarkan perolehan analisis keseluruhan item bahagian B (Jadual 7), didapati kesemua item menunjukkan skor min di tahap tinggi yang menyumbangkan kepada skor min keseluruhan iaitu sebanyak 3.76 dengan sisihan piawai hanya 0.62. Maka dapat disimpulkan bahawa tahap kemahiran pedagogi dalam penggunaan alat teknologi dalam PdP guru sains dan matematik di sekolah menengah adalah di tahap tinggi.

Perincian dapatan kajian daripada 320 orang responden yang terlibat dianalisis dengan pengiraan min (*compute variable*) kemudiannya dikategorikan mengikut tahap kemahiran pedagogi seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 8. Hal ini supaya penyelidik mudah melihat taburan kekerapan tahap kemahiran pedagogi responden.

Jadual 5 Kekerapan Dapatan Kemahiran Pedagogi Mengikut Tahap

Tahap Kemahiran Pedagogi	Kekerapan	Peratus (%)
Sangat Rendah	2	0.6
Rendah	11	3.4
Sederhana	84	26.3
Tinggi	173	54.1
Sangat Tinggi	50	15.6

Berdasarkan Jadual 5, didapati tahap kemahiran pedagogi adalah di tahap sangat tinggi iaitu seramai 50 orang (15.6 %) dan tahap tinggi iaitu seramai 173 orang (54.1 %), menjadikan jumlah untuk kedua-dua tahap adalah seramai 223 orang (69.7 %). Hanya 13 orang responden (4.0 %) berada di tahap yang rendah iaitu 11 orang (3.4 %) dan sangat rendah iaitu 2 orang (0.6 %). Maka dapat disimpulkan bahawa tahap kemahiran pedagogi penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah berada pada tahap tinggi.

Analisis Persoalan Kajian (ii) :

Apakah tahap kemahiran dari aspek teknikal guru sains dan matematik di sekolah menengah dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP?

Analisis deskriptif bagi objektif kajian ini juga melibatkan menggunakan kekerapan, peratusan, min, sisihan piawai dan interpretasi min. Hasil analisis dapatan kajian ditunjukkan dalam Jadual 6.

Jadual 6 Skor Min, Sisihan Piawai dan Interpretasi Min Kemahiran Teknikal

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi Min
Kemahiran Teknikal	3.53	0.75	Tinggi

Jadual 7 pula adalah min, kekerapan dan peratusan dapatan responden mengikut setiap item bagi konstruk bahagian ini :

Jadual 7 Kekerapan, Peratusan Dan Min - Kemahiran Teknikal

Item	Kekerapan (N) dan Peratus (%) Skala Persetujuan : (1 = Sangat Tidak Setuju, 5 = Sangat Setuju)					Min
	1	2	3	4	5	
C1	-	16 (5.0 %)	82 (25.6 %)	161 (50.3 %)	61 (19.1 %)	3.83
C2	4 (1.3 %)	11 (3.4 %)	78 (24.4 %)	160 (50.0 %)	67 (20.9 %)	3.86
C3	13 (4.1 %)	49 (15.3 %)	112 (35.0 %)	103 (32.3 %)	43 (13.4 %)	3.36
C4	27 (8.4 %)	76 (23.8 %)	111 (34.7 %)	85 (26.6 %)	21 (6.6 %)	2.99
C5	6 (1.9 %)	23 (7.2 %)	92 (28.8 %)	128 (40.0 %)	71 (22.2 %)	3.73
C6	10 (3.1 %)	36 (11.3 %)	96 (30.0 %)	115 (35.9 %)	63 (19.7 %)	3.58
C7	14 (4.4 %)	43 (13.4 %)	104 (32.5 %)	112 (35.0 %)	47 (14.7 %)	3.42
C8	10 (3.1 %)	31 (9.7 %)	99 (30.9 %)	116 (36.3 %)	64 (20.0 %)	3.60
C9	28 (8.8 %)	54 (16.9 %)	98 (30.6 %)	97 (30.3 %)	43 (13.4 %)	3.23
C10	4 (1.3 %)	29 (9.1 %)	81 (25.3 %)	138 (43.1 %)	68 (21.3 %)	3.74

Merujuk pada Jadual 7, dapat diperhatikan pada item C2 menunjukkan skor min paling tinggi iaitu sebanyak 3.86 dengan interpretasi min adalah di tahap tinggi. di mana responden memberikan persetujuan paling banyak adalah pada skala 3, iaitu seramai 160 orang (50.0 %). Pernyataan item C2 adalah '*saya mahir menggunakan platform YouTube untuk berkongsi maklumat / bahan dengan pelajar*'.

Manakala skor min paling rendah adalah pada item C4 di mana skor min adalah 2.99 dengan interpretasi min masih di tahap tinggi. Seramai 111 orang (34.7 %) memberikan persetujuan pada skor 3. Pernyataan C4 adalah '*Saya mahir menyediakan blog untuk kemudahan pelajar membuat rujukan bahan pembelajaran.*'

Jadual 10 menunjukkan 4 item di tahap yang sederhana (item C3, C4, C7 dan C9) manakala 6 item lagi adalah di tahap tinggi. Purata min tersebut yang menyumbangkan kepada skor min keseluruhan iaitu sebanyak 3.53 dengan sisihan piawai hanya 0.75. Maka dapat disimpulkan tahap kemahiran penggunaan alat teknologi dalam PdP guru sains dan matematik di sekolah menengah adalah di tahap tinggi, namun menghampiri tahap sederhana (min 3.49) iaitu perbezaan hanya 0.04.

Dapatan kajian daripada 320 orang responden diperincikan melalui analisis pengiraan min (*compute variable*), kemudiannya dikategorikan mengikut tahap kemahiran teknikal seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 8. Hal ini supaya penyelidik dapat melihat dengan lebih jelas taburan kekerapan tahap kemahiran teknikal responden.

Jadual 8 Kekerapan Dapatan Kemahiran Teknikal Mengikut Tahap

Tahap Kemahiran Pedagogi	Kekerapan	Peratus (%)
Sangat Rendah	6	1.9
Rendah	31	9.7
Sederhana	110	34.4
Tinggi	121	37.8
Sangat Tinggi	52	16.3

Jadual 8 menunjukkan bahawa tahap kemahiran teknikal responden yang paling ramai adalah pada tahap tinggi iaitu seramai 121 orang (37.8 %), dan menghampiri tahap sederhana iaitu seramai 110 orang (34.4 %). Perbezaan untuk kedua-dua tahap ini hanya melibatkan 11 orang. Manakala, terdapat hanya 37 orang responden (11.6 %) berada di tahap yang rendah iaitu 31 orang (9.7 %) dan sangat rendah iaitu 6 orang (1.9 %). Kesimpulannya, tahap kemahiran teknikal penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur adalah berada pada tahap tinggi dan sederhana.

Analisis Persoalan Kajian (iii) :

Mengenalpasti tahap kemahiran penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek teknikal dan pedagogi berdasarkan latarbelakang demografi guru sains dan matematik di sekolah menengah.

Persoalan kajian yang ketiga cuba melihat 4 hipotesis kajian sebagaimana berikut.

- H1₀ : Tiada perbezaan tahap kemahiran dari aspek teknikal dan pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP berdasarkan kaum
- H2₀ : Tiada perbezaan tahap kemahiran dari aspek teknikal dan pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP berdasarkan tahap pendidikan tertinggi.
- H3₀ : Tiada perbezaan tahap kemahiran dari aspek teknikal dan pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP berdasarkan jantina.
- H4₀ : Tiada perbezaan tahap kemahiran dari aspek teknikal dan pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP berdasarkan pengalaman mengajar.

Responden kajian ini adalah terdiri daripada 320 orang guru sains dan matematik di sekolah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Ringkasan analisis maklumat demografi responden adalah seperti jadual berikut :

Jadual 2 Maklumat Demografi Responden

	Maklumat	Kekerapan	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	54	16.9
	Perempuan	266	83.1
Kaum	Melayu	241	75.3
	Cina	41	12.8
	India	15	4.7
	Lain-lain	23	7.2
Bidang Pengkhususan	Sains	157	49.1
	Matematik	163	50.9
Kelulusan Tertinggi	Ijazah Sarjana Muda	263	82.2
	Ijazah Sarjana	55	17.2
	Ijazah Doktor Falsafah	2	0.6
Pengalaman Mengajar	Kurang 5 tahun	75	23.4
	6 hingga 10 tahun	36	11.3
	11 hingga 15 tahun	86	26.9
	16 hingga 20 tahun	72	22.5
	Lebih 20 tahun	51	15.9

Oleh kerana instrumen kajian berbentuk soalselidik menggunakan pilihan lima skala perbezaan semantik, maka data yang dikumpul adalah berbentuk ordinal. Oleh itu, bagi menjawab persoalan kajian iii, empat (4) latarbelakang demografi iaitu jantina, bangsa, tahap kelulusan tertinggi dan pengalaman mengajar dianalisa menggunakan ujian non-parametrik. Ujian mann-whitney digunakan bagi 2 kategori manakala ujian Kruskal-Wallis digunakan bagi lebih daripada 2 kategori.

Jadual 9 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Pedagogi antara kaum

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Pedagogi
N	320
Ujian Statistik	1.784a
Degree Of Freedom	3
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.618

Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 9 menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p > .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan antara kaum dari aspek pedagogi, $X^2(3, N=320) = 1.784$, $p = .618$.

Jadual 10 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Teknikal antara kaum

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Teknikal
N	320
Ujian Statistik	3.958a
Degree Of Freedom	3
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.266

Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 10 juga menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p > .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan antara kaum dari aspek teknikal, $X^2(3, N=320) = 3.958$, $p = .266$.

Kesimpulannya, taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam **penggunaan alat** teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi dan teknikal adalah sama merentas kategori Kaum. Hipotesis null (H_{10}) gagal ditolak.

Jadual 11 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Pedagogi berdasarkan tahap pendidikan tertinggi

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Pedagogi
N	320
Ujian Statistik	2.064
Degree Of Freedom	2
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.356

Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 11 menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p > .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan berdasarkan tahap pendidikan tertinggi dari aspek pedagogi, $X^2(2, N=320) = 2.064$, $p = .356$.

Jadual 12 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Teknikal berdasarkan tahap pendidikan tertinggi

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Teknikal
N	320
Ujian Statistik	3.618a
Degree Of Freedom	2
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.164

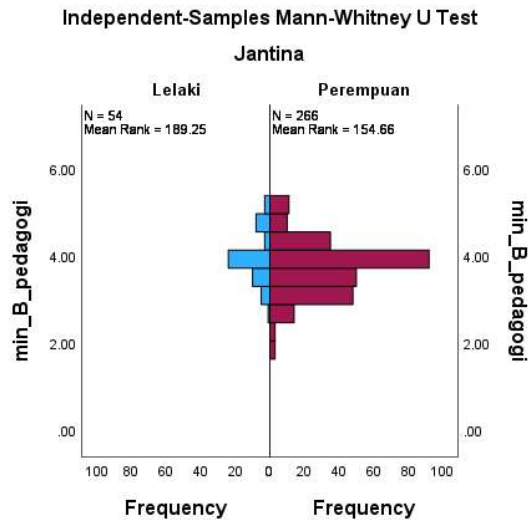
Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 12 juga menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p > .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan berdasarkan tahap pendidikan tertinggi dari aspek pedagogi, $X^2(2, N=320) = 2.064$, $p = .356$.

Kesimpulannya, taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi dan teknikal adalah berbeza merentas kategori tahap pendidikan tertinggi. Hipotesis null (H_{20}) gagal ditolak.

Jadual 13 Analisis Mann-Whitney U tahap kemahiran dari aspek Pedagogi antara jantina

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary	
N	320
Ujian Statistik	-2.518
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.012

Keputusan ujian Mann-Whitney U dalam Jadual 13 menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ($p < .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan antara jantina dari aspek pedagogi ($z = -2.518$, $p = .012$).



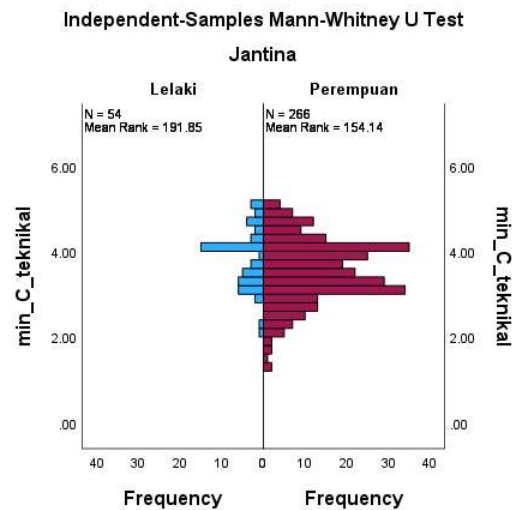
Rajah 1 Perbezaan Mean Rank tahap kemahiran dari aspek Pedagogi antara jantina

Berdasarkan Rajah 1, ranking untuk kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi adalah lebih tinggi berbanding guru perempuan. Walaupun bilangan sampel adalah lebih kecil.

Jadual 14 Analisis Mann-Whitney U tahap kemahiran dari aspek Teknikal antara jantina

Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary	
Total N	320
Ujian Statistik	-2.738
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.006

Keputusan ujian Mann-Whitney U dalam Jadual 14 menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ($p < .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan antara Jantina dari aspek teknikal ($z = -2.738$, $p = .006$).



Rajah 2 Perbezaan Mean Rank tahap kemahiran dari aspek Teknikal antara jantina

Berdasarkan Rajah 2, ranking (*mean rank*) untuk kemahiran guru lelaki (191.85) yang mengajar sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek teknikal adalah lebih tinggi berbanding guru perempuan (154.14).

Kesimpulannya, taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi dan teknikal adalah berbeza merentas kategori jantina. Hipotesis null (H_{30}) ditolak.

Jadual 15 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Pedagogi berdasarkan pengalaman mengajar

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Pedagogi
Total N	320
Test Statistic	2.929
Degree Of Freedom	4
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.570

Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 15 menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p > .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan berdasarkan tahap pendidikan tertinggi dari aspek pedagogi, $X^2(4, N=320) = 2.929$, $p = .570$.

Jadual 16 Ujian Kruskal-Wallis H tahap kemahiran dari aspek Pedagogi berdasarkan pengalaman mengajar

Sample 1	Sample 2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.
Lebih 20 tahun	11 hingga 15 tahun	.984	16.262	.061	.952
	6 hingga 10 tahun	6.225	20.030	.311	.756
	Kurang 5 tahun	15.181	16.700	.909	.363
	16 hingga 20 tahun	21.947	16.841	1.303	.193
11 hingga 15 tahun	6 hingga 10 tahun	5.241	18.266	.287	.774
	Kurang 5 tahun	14.197	14.537	.977	.329
	16 hingga 20 tahun	-20.963	14.698	-1.426	.154
6 hingga 10 tahun	Kurang 5 tahun	8.956	18.657	.480	.631
	16 hingga 20 tahun	-15.722	18.782	-.837	.403
Kurang 5 tahun	16 hingga 20 tahun	-6.766	15.182	-.446	.656

Aras signifikan $p < .05$

Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa tiada perbezaan min yang signifikan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dari aspek Pedagogi berdasarkan pengalaman mengajar.

Jadual 17 Analisis Kruskal-Wallis tahap kemahiran dari aspek Teknikal berdasarkan pengalaman mengajar

Kruskal-Wallis	Tahap Kemahiran - Teknikal
N	320
Ujian Statistik	10.054
Degree Of Freedom	4
Asymptotic Sig.(2-sided test), p	.040

Keputusan ujian Kruskal-Wallis dalam Jadual 17 menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ($p < .05$) secara statistik tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan berdasarkan tahap pendidikan tertinggi dari aspek pedagogi, $X^2(4, N = 320) = 10.054$, $p = .040$.

Jadual 18 Ujian Kruskal-Wallis H kemahiran dari aspek Teknikal berdasarkan pengalaman mengajar

Sample 1	Sample 2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.
Lebih 20 tahun	16 hingga 20 tahun	21.480	16.894	1.271	.204
	6 hingga 10 tahun	21.772	20.094	1.084	.279
	11 hingga 15 tahun	34.227	16.314	2.098	.036
	Kurang 5 tahun	50.487	16.753	3.014	.003
16 hingga 20 tahun	6 hingga 10 tahun	.292	18.842	.015	.988
	11 hingga 15 tahun	12.746	14.745	.864	.387
	Kurang 5 tahun	29.007	15.230	1.905	.057
6 hingga 10 tahun	11 hingga 15 tahun	-12.454	18.324	-.680	.497
	Kurang 5 tahun	28.715	18.716	1.534	.125
11 hingga 15 tahun	Kurang 5 tahun	16.261	14.584	1.115	.265

Aras signifikan $p < .05$

Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi adalah sama merentas kategori pengalaman mengajar. Sebaliknya, Taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek teknikal adalah berbeza merentas kategori pengalaman mengajar. Hipotesis null (H_0) ditolak.

Secara keseluruhannya, dari segi demografi, tiada perbezaan Taburan tahap kemahiran guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek teknikal diantara kaum dan latarbelakang pendidikan. Namun terdapat perbezaan dari segi jantina dan pengalaman mengajar.

Perbincangan dan Kesimpulan

Kemahiran pedagogi dan guru tidak dapat dipisahkan kerana ia merupakan aset yang wajib dikuasai oleh golongan pendidik (Hassan et al. (2010). Kemahiran ini adalah sangat penting kerana ia adalah kemahiran untuk menarik minat pelajar dan merupakan kriteria dalam pembinaan guru yang baik (Shahabuddin Hashim et al., 2003). Koehler & Mishra (2006) dalam model TPACK menyatakan komponen pengetahuan pedagogi teknologi (TPK) adalah suatu kemahiran pedagogi guru untuk melaksanakan pengajaran berbantuan teknologi kandungan pengajaran dapat disampaikan dengan baik. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP adalah tinggi selari dengan dapatan Alias Masek et al. (2019).

Maklum balas daripada dua (2) responden dalam kajian ini, dalam soal selidik terbuka (Bahagian E) mengatakan bahawa S1: *"Saya amat suka menggunakan bahan teknologi pendidikan kerana mudah dan jimat masa untuk melukis gambar rajah"* dan S2: *"Saya lebih rela dan suka menggunakan teknologi pendidikan dalam PdP kerana murid lebih berminat dan sentiasa aktif dalam kelas saya"*.

Kesimpulannya, apabila tahap kemahiran pedagogi guru di tahap tinggi, guru sains dan matematik juga lebih bersikap inovatif iaitu cenderung untuk menjadi pelopor dalam penggunaan alat teknologi pendidikan terbaharu dan mampu menggunakan teknologi tersebut dalam PdP mereka (Parasuraman, 2000). Kemahiran pedagogi guru yang tahu dan

mahir untuk memilih teknologi pendidikan yang sesuai dengan keperluan murid sudah pasti teruja untuk mencari dan meneroka teknologi baharu bagi meningkatkan lagi pemahaman murid.

Kemahiran pedagogi sememangnya sangat penting kerana ia adalah kemahiran untuk menarik minat pelajar dan merupakan kriteria dalam pembinaan guru yang baik (Hashim et. al, 2003). Namun, kemahiran teknikal juga sangat penting dalam memastikan apa yang dirancang dapat disampaikan dengan baik, Siti Nurbaizura & Nurfaradilla (2020) dalam kajiannya mendapati guru kurang bersedia kerana kekangan dalam aspek kemahiran dan juga pengetahuan dalam penggunaan e-mel, media sosial, serta melaksanakan e-pengajaran dan pembelajaran. Namun ia adalah berbeza dengan dapatan kajian ini dimana tahap kemahiran dari aspek pedagogi guru sains dan matematik di sekolah menengah Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur dalam penggunaan alat teknologi pendidikan dalam PdP adalah tinggi. Dapatan ini berbeza disebabkan tempoh kajian dibuat pada masa yang berbeza. Oleh kerana kajian ini dijalankan pada tahun 2023, maka ia menggambarkan bahawa kemahiran teknikal guru sudah semakin baik selari dengan pelbagai program sokongan yang dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia.

Terdapat satu (1) komentar dari responden dalam bahagian E yang mengatakan bahawa *“Demi kecemerlangan anak-anak didik saya, saya berusaha untuk menarik minat mereka, sebagai contoh, apabila melibatkan suatu gambar rajah, ia menjadi lebih mudah dengan menggunakan teknologi. Era pandemik COVID-19 telah membentuk guru-guru mempunyai kemahiran dalam ICT.”*

Salah seorang responden menerusi instrument soalan terbuka mengatakan bahawa, *“sebenarnya saya sangat bersedia untuk menggunakan teknologi pendidikan dalam PdP tetapi kekangan saya ialah kekurangan masa dan peluang untuk belajar teknologi baru dalam pendidikan”*. Kebanyakan responden lain merasakan faktor lain yang paling banyak menyebabkan guru tidak bersedia adalah kerana kekangan kewangan untuk membeli peranti dan kekangan masa yang berpunca daripada timbunan tugas-tugas pengkeranian di sekolah menyebabkan guru tiada masa mencukupi untuk menyiapkan bahan PdP yang lebih berkualiti. Perkara-perkara berbangkit sebegini perlu diambil perhatian oleh pihak berkaitan agar potensi guru yang sudah berkemahiran dan bersikap optimis dan inovatif tetapi tidak dapat melaksanakan integrasi teknologi disebabkan oleh rintangan lain.

Dapatan kajian ini juga mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan dari segi pengalaman mengajar dari aspek kemahiran pedagogi. Dapatan ini berbeza dengan kajian Khairul Jamaludin (2021) yang mendapati guru-guru yang lebih berpengalaman mengajar memiliki tahap kesediaan yang lebih tinggi berbanding guru-guru. Namun, dari segi kemahiran teknikal, tahap guru-guru yang mengajar kurang daripada 5 tahun adalah lebih tinggi. Kajian oleh Kuppusamy & Norman (2021) menunjukkan dapatan yang sama dimana guru dengan pengalaman mengajar 21 tahun ke atas kurang menguasai kemahiran teknologi kerana golongan guru ini lebih berusia dan berasa sukar untuk belajar teknologi baharu (Shampa 2016). Namun dari tahap kemahiran dari aspek pedagogi menunjukkan tiada perbezaan dari segi pengalaman mengajar.

Kajian juga mendapati bahawa guru lelaki lebih tinggi tahap kemahiran menggunakan teknologi pendidikan dalam PdP dari aspek pedagogi dan teknikal. Dapatan ini sama dengan kajian Saidin & Husnin, H. (2021) dan Fatimah dan Hasmadi (2019) yang mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara tahap pengetahuan dan kesediaan guru lelaki dan guru perempuan terhadap penggunaan alat teknologi.

Oleh kerana tahap kemahiran pedagogi dan teknikal adalah tinggi dalam kalangan guru Sains dan Matematik, pihak berkuasa pendidikan boleh memberi tumpuan kepada latihan lanjutan dalam bidang khusus integrasi teknologi pendidikan, menggalakkan pembelajaran dan pertumbuhan berterusan dalam kalangan pendidik. Ini dapat meningkatkan lagi kualiti pendidikan di rantau ini secara keseluruhan, bukan sekadar latihan berbentuk asas sahaja lagi. Hasil kajian ini boleh dijadikan asas untuk mereka bentuk program pembangunan profesional yang disasarkan untuk guru sains dan matematik di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur.

Limitasi Kajian

Penyelidik perlu akui terdapat beberapa perkara yang membatasi kajian ini. Pertamanya, kajian ini adalah melibatkan guru subjek sains dan matematik sekolah menengah di Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur sahaja. Maka dapatan kajian ini tidak boleh dijadikan bahan ukur kesemua populasi sama ada semua guru, semua sekolah di Malaysia mahupun semua mata pelajaran yang ada. Dapatan kajian ini hanya mewakili populasi yang terlibat sahaja. Segala dapatan kajian ini juga tertakluk kepada kejujuran dan kesungguhan responden untuk menjawab instrumen soal selidik dengan baik. Sekiranya terdapat responden yang tidak memberikan maklum balas dengan jujur, ianya adalah faktor diluar kawalan penyelidik.

Penghargaan

Kajian ini disokong oleh Universiti Teknologi Malaysia menerusi Geran *UTM Encouragement Research* (Vote: Q.J130000.3810.19J64).

Rujukan

- Abukhattala, I. 2016. The Use of Technology in Language Classroom in Libya. *International Journal of Social Science and Huminty* 6(4): 262.
- Afandi Ahmad. (2022, 13 Mei). *Janganlah dianggap teknologi sebagai pengganti guru*. Bahan diakses pada 20 Mei 2022, daripada <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/janganlah-dianggap-teknologi-sebagai-pengganti-guru-361111>
- Aliff Nawi & Mohd Isa Hamzah. (2013). Tahap Penerimaan Penggunaan Telefon Bimbit Sebagai M-Pembelajaran dalam Pendidikan Islam. *Journal of Islamic and Arabic Education*, 5(1), 1–10.
- Barrutia, J. M., & Gilsanz, A. (2013). Electronic service quality and value: Do consumer knowledge-related resources matter? *Journal of Service Research*, 16(2), 231–246
- BPPDP (2006), Pelan Induk Pembangunan Pendidikan. (PIPP). Kuala Lumpur: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP).
- Chong, A. P. & Shaffe Mohd Daud. (2017). Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK) dalam Kalangan Guru Pendidikan Khas Bermasalah Pendengaran. *International Journal of Educational and Training (InjET)*, 3(2), 1 -11
- Hussien, A. & Norizan, A.R. 2018. English Language Teachers' Readiness For The Application Of Technology Towards Fourth Industrial Revolution Demands. *Asia Pacific Journal of Information Technology and Multimedia* 7(22): 89-98.
- Ibrahim, R., & Subari, A. M. (2021). Perspektif Hikmah Pendidikan Atas Talian Ketika Wabak Covid-19: The Wisdom Perspective Of Online Education During The Covid-19. *Journal of Quran Sunnah Education & Special Needs*, 5(1), 46-63.
- Ibrahim, S. A., & Razak, K. A. (2021). Pandemik Covid-19: Cabaran Dan Impak Dalam Pendidikan Islam Dan Pembelajaran Murid [Covid-19 Pandemic: Challenges And Impact In Islamic Education And Student Learning]. *International Journal of Advanced Research in Islamic Studies and Education*, 1(1), 89-94.
- Irma-Ain Mohd Md. Som & Zolkepli Haron. (2017). Kesiediaan guru mengimplementasikan KBAT dalam pembelajaran dan pengajaran matematik sekolah rendah. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan*, 18: 147-161.
- Johari Hassan & Aslinda Mohd Aris (2009). Tahap Penguasaan Kemahiran Pedagogi Di Kalangan Pelajar Tahun Akhir Di Fakulti Pendidikan UTM, Skudai Johor, Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- Kaviza, M., Rahim, A.A., & Bukhari, N. (2018). Tahap kesiediaan guru-guru sejarah dalam melaksanakan kaedah pengajaran dan pembelajaran berasaskan sumber sejarah: Satu tinjauan di Negeri Perlis. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*. Bil.6, Isu 2.23-31
- Kaviza. M. (2020). Kesiediaan Guru Sejarah terhadap penggunaan Google Classroom. *Proceeding of ICECRS*, 5(8), 133-139.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Bahan diakses pada 20 Jun 2022, daripada <https://www.moe.gov.my/korporat/bahagian-dan-unit/bahagian-perancangan-dan-penyelidikan-dasar-pendidikan>
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2019). *Laporan Tahunan 2018: Bahagian Pegurusan Sekolah Harian (Vol. 3)*. doi : 10.22146/sasdayajournal.43882.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2020). Laporan Kebangsaan TIMSS 2019. Putrajaya: Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, KPM.

- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). *Determining sample size for research activities*. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Kuppusamy, Y., & Norman, H. (2021). Kemahiran teknologi dan kesediaan melaksanakan pembelajaran dan pemudahcaraan dalam talian semasa era pandemik dalam kalangan guru di sekolah rendah Tamil. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 428-441.
- Langan, E. (2015). Using Multiple-Perspective Primary Sources to Enhance Pre-service Teachers' Understandings. *Teacher Education and Practice*. 28 (4). 617-626
- Maimun Aqsha Lubis, Wan Nurul Syuhada' Wan Hassan & Mohd Isa Hamzah. (2017). Tahap Pengetahuan Guru Pendidikan Islam Sekolah Menengah di Selangor Terhadap Penggunaan Multimedia dalam Pengajaran Pendidikan Islam. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, 1(1), 1-13.
- Masek, A., Suhadi, N., Sidek, H., & Ismail, A. (2019). Technological Pedagogical Skills for Teaching Technical Subject in School. *Online Journal for TVET Practitioners*, 4(1). doi : 10.30880/ojtp.00.00.0000.00.0000
- Mohd. Izham & Noraini Attan. (2007). Tahap Kesediaan Guru Sains Dalam Penggunaan Teknologi Maklumat Berasaskan Komputer Dalam Proses Pengajaran Dan Pembelajaran. *Jurnal Teknologi*. 46. doi : 10.11113/jt.v46.307.
- Norfaizah Md Kamary & Mahizer Hamzah. (2019). Kesediaan Guru Matematik Daerah Kuala Langat Dalam Melaksanakan Pembelajaran Abad Ke-21. *Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan*, pp.110-130.
- Nur Farah Diana Mohd Senari & Kamisah Osman. 2018. Kesediaan dan Amalan Pengajaran Inkuiri Guru dalam Melaksanakan Pengajaran Abad Ke-21. *Graduate Research In Education Seminar*. 15 Disember, Bangi, Selangor, Malaysia. 10-18.
- Parasuraman, A. (2000). "Indeks Kesediaan Teknologi (TRI) skala berbilang item untuk mengukur kesediaan untuk menerima teknologi baharu". *Jurnal Penyelidikan Perkhidmatan*. 2 (4): 307-320. doi : 10.1177/109467050024001
- Ravendran, Darchinie Rani; Daud, Md Yusoff (2020). Faktor – faktor yang mempengaruhi guru matematik sekolah rendah dalam mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pdpc. *Jurnal Dunia Pendidikan*, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 24-33, Feb. 2020. ISSN 2682-826X.
- Rojas-Mendez, Jose & Parasuraman, A. & Papadopoulos, Nicolas. (2017). Demographics, attitudes, and technology readiness: A cross-cultural analysis and model validation. *Marketing Intelligence & Planning*. 35. 18-39. 10.1108/MIP-08-2015-0163.
- Saidin, N. D., & Husnin, H. (2021). Google Classroom sebagai pelantar m-pembelajaran: tahap pengetahuan dan tahap kesediaan guru-guru sekolah menengah luar bandar. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 278-292.
- Shahabuddin Hashim, Rohizani Yaakub & Mohd Zohir Ahmad (2003). *Pedagogi Strategi dan Teknik Mengajar Dengan Berkesan*. Pahang Darul Makmur: PTS Publications & Distributors Sdn Bhd
- Shampa Iftakhar. (2016). Google Classroom: What works and how?. *Journal of Education and Social Sciences* 3: 12-18
- Siti Nurbaizura Che Azizan & Nurfaradilla Mohamad Nasri. (2020). Pandangan Guru Terhadap Pembelajaran dalam Talian melalui pendekatan Home Based Learning (HBL) semasa tempoh Pandemik COVID-19. *PENDETA Journal of Malay Language*, 11, 46-57.
- Tay, M. G. (2017). Pengetahuan Teknologi Kandungan dalam Kalangan Pelajar Institusi Pendidikan Guru. *Jurnal penyelidikan IPGKBL Tahun 2017* 14, 17-28
- Ungku Khairul Fadzli Ungku Abu Bakar, Muhammad Syafiq Ahmad Bukhari, Izzati Firdiana Kamarol Bahrin. (2020). Tahap kesediaan pensyarah terhadap penggunaan Google Classroom sebagai platform pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) di Langkawi Tourism Academy@Kolej Komuniti Langkawi. *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(4), 223-234.
- Vhyshnavi Kanafadzi, Khairul Azhar Jamaludin. (2021). Tahap Kesediaan Dan Sikap Guru Terhadap Perubahan Yang Berlaku Dalam Sistem Pendidikan. 3. 461-475.
- Yap Sze Mian & Md Yusoff Daud. (2020). Tahap Pengetahuan, Kemahiran Dan Kesediaan Guru Sekolah Menengah Melaksanakan Pembelajaran Dan Pemudahcaraan Dalam Talian, *Proceedings of The International Conference Of Future Education And Advances (Icofea)* 2020. 21-22 Disember 2020. 222-227