

Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK) Guru Prasekolah

(Content Pedagogical Technology Knowledge (TPACK) of Preschool Teachers)

Raphaella Batha Augustine Sampar^{1*}, Suziyani Mohamed²

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: immsraphaella@gmail.com

²Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600 Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: suziyani@ukm.edu.my

CORRESPONDING

AUTHOR (*):

Raphaella Batha Augustine Sampar
(immsraphaella@gmail.com)

KATA KUNCI:

Pra Sekolah
TPACK
Tahap
Matematik Awal

KEYWORDS:

Pre School
TPACK
Level
Early Mathematics

CITATION:

Raphaella Batha Augustine Sampar & Suziyani Mohamed. (2023). Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK) Guru Prasekolah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(6), e002291.
<https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i5.2291>

ABSTRAK

Pengetahuan Kandungan Pedagogi Teknologi (TPACK) penting untuk memastikan keberkesanan penyampaian pengajaran dengan pengintegrasian teknologi. Ia merupakan aplikasi yang ideal untuk semua aspek pembelajaran, di mana ia penting dalam proses PdP yang disampaikan di dalam kelas. Kajian yang berupa sebuah kajian tinjauan ini adalah untuk melihat tahap pengetahuan TPACK yang dimiliki oleh guru prasekolah dalam PdPc bagi Matematik Awal. Kajian yang berbentuk deskriptif ini menggunakan data daripada responden yang terpilih untuk pelaksanaan kajian. Di mana seramai 69 orang guru pra sekolah di kawasan Sarawak yang dipilih secara rawak untuk melengkapkan kajian ini. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang soal selidik yang diedarkan melalui *google form*. Penilaian soal selidik yang diperolehi dilakukan melalui skala likert. Berdasarkan dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa masih lagi terdapat kalangan guru yang masih kurang berpengetahuan dalam mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran mereka. Hal ini haruslah diberikan penekanan kerana ia adalah amat penting untuk guru-guru dalam mengikuti keperluan semasa dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) mereka.

ABSTRACT

Knowledge of Technology Pedagogical Content (TPACK) is important to ensure the effectiveness of teaching delivery with technological integration. It is an ideal application for all aspects of learning, where it is important in the PdP process presented in the classroom. The study in the form of a survey study was to look at the level of knowledge of the tpack owned by preschool teachers in the PdPc for early mathematics. This descriptive study uses data from selected respondents for the implementation of the study. Where a total of 69 pre-school teachers in the Sarawak area were randomly selected to complete this study. The research

instrument used is a questionnaire distributed through google form. Evaluation of the questionnaire obtained is done through a Likert scale. Based on the findings of the study, it can be concluded that there are still teachers who lack knowledge in applying technology in their teaching. This should be emphasized because it is very important for teachers to follow the current requirements in their teaching and learning (PdP) sessions.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini menyumbang kepada literatur sedia ada berkenaan dengan pengetahuan TPACK para guru prasekolah di Sarawak. Kajian ini melihat hubungan kompleks antara kecekapan guru teknologi, pedagogi, isi muridan terungkap.

1. Pengenalan

Pendidikan Matematik Awal adalah bidang yang kaya dengan penyelidikan dan pembelajaran yang melibatkan penyediaan aktiviti dan persekitaran pembelajaran yang merangsang dan teratur dirancang oleh guru, penjaga dan ahli profesional lain dengan tujuan untuk memberi serta memperkasa pengalaman matematik kanak-kanak agar mereka dapat berkembang secara meluas dari segi konsep mahupun kemahiran. Memang tidak dapat dinafikan bahawa aplikasi teknologi dapat memberikan sumbangan penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran dalam pendidikan awal. Sehubungan dengan itu, tenaga pengajar memainkan peranan yang sangat penting serta kepakaran dan kecekapan khusus diperlukan bagi merealisasikan potensi teknologi dalam pendidikan.

Memang tidak dapat dinafikan bahawa pengintegrasian teknologi dalam bilik darjah, termasuk penggunaan berkesan pengetahuan teknologi maklumat dalam pengajaran dapat menyumbang kepada pencapaian objektif pengajaran (Mishra & Koehler, 2006). Hal ini menunjukkan bahawa jelas sekali teknologi memainkan peranan yang lebih besar dalam kehidupan murid di luar bilik darjah, malah ia boleh membantu murid lebih memahami idea yang sukar atau memupuk kerjasama antara rakan sebaya. Disebabkan kelebihan ini, teori pendidikan moden mengesyorkan supaya guru memasukkan beberapa jenis teknologi ke dalam bilik darjah mereka. Namun, ramai guru sukar untuk berbuat demikian. Untuk melaksanakan teknologi dalam bilik darjah bukan sahaja sering dihalangi oleh isu kos, kebolehcapaian, dan masa, tetapi terdapat juga masalah kekurangan pengetahuan tentang bagaimana teknologi boleh membantu murid dalam menangani masalah yang dihadapi dalam pembelajaran mereka.

Terdapat kajian yang membahas mengenai pengaruh pengetahuan kandungan dalam bagaimana seseorang guru tersebut merancang serta melaksanakan pengajarannya. Sebagai contoh, Shulman (1987) memperlihatkan bahawa pengetahuan kandungan mempunyai banyak kerumitan, di mana ia bukan sesuatu yang mudah bagi guru-guru yang mengajar serta membuat rancangan dan bertindak profesional dalam bilik darjah. Oleh itu, untuk memastikan pendidikan yang berkualiti, guru haruslah menguasai pengetahuan kandungan yang merangkumi fakta, teori, prinsip, idea, kosa kata subjek yang mereka ajarkan, serta mampu memilih pedagogi yang tepat untuk menyampaikannya. Seterusnya, pengetahuan pedagogi merupakan taktik pengajaran guru yang dipengaruhi oleh keyakinan dan pandangan mereka, di mana ia mencerminkan strategi pengajaran yang mereka sampaikan. Dalam hal ini, bolehlah dikatakan bahawa seseorang guru yang masih tidak memiliki pengetahuan dalam pengajaran berkemungkinan tidak memperoleh kepuasan dalam profesionnya sebagai seorang guru kerana kepuasan tersebut adalah

bergantung kepada pengetahuan pengajaran yang dimilikinya. Kajian ini dijalankan untuk mengetahui tahap pengetahuan guru tentang tiga komponen penting TPACK iaitu teknologi, kandungan, dan pedagogi (Mishra & Koehler, 2006). Di mana dalam hal ini, kajian ini diharapkan dapat menyumbang pemahaman tahap pengetahuan guru dalam teknologi, pedagogi, dan kandungan.

Seperti yang kita sedia maklum, masih ramai guru yang mempunyai kekurangan atau jurang tersendiri dalam pengetahuan kandungan subjek, namun pada masa yang sama, terdapat permintaan pendidikan semasa yang meminta guru matematik dan sains untuk mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran telah mewujudkan jurang dan cabaran pengetahuan baharu kepada mereka. Konsep pengintegrasian teknologi dalam pendidikan merupakan sebuah tugas yang rumit. Hal ini dikatakan demikian kerana penggunaan teknologi itu sendiri bukanlah sesuatu yang mudah terutama kepada guru yang kurang mahir menggunakannya. Seperti yang kita ketahui, masih juga terdapat guru pra-perkhidmatan yang tidak bersedia untuk mengajar menggunakan teknologi (Tondeur et al., 2013). Kajian yang dijalankan oleh Sandra Rahman et al. (2013) ada membincangkan bahawa terdapat guru pra sekolah di negara kita yang tidak mengaplikasikan teknologi dalam sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) mereka. Hal ini dikatakan demikian kerana kebanyakan guru lebih memilih dan lebih terbiasa dengan kaedah pengajaran yang tradisional (Norhiza et al., 2016). Persediaan serta perancangan guru sebelum proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) berjalan adalah sangat penting untuk mengelak daripada berlakunya kekeliruan serta ketidakfahaman para murid. Dalam hal ini, ketidaksediaan para guru untuk mengajar dengan teknologi akan menjejaskan kualiti pembelajaran murid-murid yang diajarnya. Oleh hal yang demikian, kajian yang dijalankan ini adalah bertujuan untuk mengenalpasti tahap pengetahuan kandungan guru prasekolah mengenai subjek Matematik Awal, seterusnya untuk mengenalpasti tahap pengetahuan pedagogi guru prasekolah dalam Matematik Awal, dan untuk mengenalpasti tahap pengetahuan teknologi guru prasekolah.

Dagli et al. (2019) menekankan bahawa matematik serta pemikiran secara matematik telah dianggap sebagai kemahiran utama masa kini dari segi bidang saintifik mereka yang mereka kaji. Dalam perbincangan dan kesimpulannya pula, pengkaji menyatakan bahawa matematik adalah saling berkaitan dengan kemahiran hidup kita serta kemahiran dan proses yang berkaitan dengan matematik berkembang pada kanak-kanak pada tahun-tahun awal mereka. Dalam hal ini, dengan memahami matematik akan mempersiapkan kanak-kanak dengan keupayaan untuk menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang betul. Seterusnya, Joke et al. (2020) pula ada membahas mengenai beberapa kajian yang mengatakan bahawa kanak-kanak prasekolah merupakan murid matematik aktif, yang mempunyai pengetahuan matematik secara tidak formal. Dalam hal ini, pengetahuan matematik tidak formal ini berkembang apabila kanak-kanak terlibat dalam proses penyelesaian masalah yang sering berlaku semasa waktu lapang atau masa bermain kanak-kanak. Walau bagaimanapun, kanak-kanak kecil belum bersedia untuk memahami, apalagi menggunakan simbol aritmetik bertulis. Sebaliknya, kanak-kanak prasekolah ditakdirkan untuk meneroka dan mengenali konsep matematik melalui aktiviti setiap hari dengan melibatkan diri dalam pelbagai situasi matematik, dan kemudian bermula untuk memmuridi matematik formal menggunakan simbol atau huruf matematik. Pemahaman tersebut disokong oleh Rusdawati (2019) yang membahaskan mengenai Matematik yang pada dasarnya adalah belajar berfikir atau belajar menyelesaikan masalah dalam kehidupan. Di dalam artikel beliau ada menerangkan juga pendapat daripada Dodge dan Colker yang membahaskan bahawa Matematik adalah keupayaan untuk mencipta hubungan (Rusdawati, 2019). Oleh itu, untuk mahir dalam

pemikiran matematik, kanak-kanak perlulah diberikan peluang untuk menyiasat dan meneroka, mengatur objek konkrit sebelum mereka mahir menggunakan simbol yang telah dikenali dalam abstrak.

2. Sorotan Literatur

2.1. Teknologi Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)

Berdasarkan apa yang telah dibahaskan oleh [McKenney dan Voogt \(2009\)](#), aplikasi teknologi dapat memberikan sumbangan penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran dalam bidang pendidikan awal. Sebagai contoh, terdapat penemuan yang menunjukkan bahawa penggunaan seperti buku gambar elektronik, permainan komputer yang berkaitan dengan pendidikan, atau pengintegrasian persekitaran pembelajaran yang kaya dengan teknologi dapat mempengaruhi perkembangan pembelajaran pendidikan awal di tadika. Menurut [Rozaiman et al. \(2011\)](#), terdapat pengintegrasian teknologi dalam pengajaran yang dilakukan serta terdapat juga yang menyokong matlamat pendidikan demi transformasi pendidikan di negara ini. Dalam hal ini, perancangan penggunaan teknologi dalam pendidikan bukan sahaja berfokuskan kepada pengaplikasian komputer atau program yang terdapat dalam komputer tersebut, namun ia juga memberi tumpuan dalam menjadikan pembelajaran agar lebih bermanfaat, memenuhi keperluan perkembangan profesional dan sokongan serta lebih adaptif bagi penyesuaian diri dalam situasi yang berbeza. Hal demikian disokong oleh [Wong dan Khairul Jamaludin \(2021\)](#) dalam artikel mereka yang menyebut bahawa teknologi telah memegang peranan yang penting dalam dunia pendidikan terutama sekali setelah terjadinya pandemik Covid-19 melanda di seluruh dunia, di mana kelas-kelas bersemuka yang sering dilakukan seperti sedia kala digantikan dengan PdP secara atas talian sahaja. Oleh itu, ianya amatlah penting bagi para guru untuk mahir dalam mengintegrasikan teknologi dalam menyampaikan ilmu serta mendidik para murid dalam apa jua situasi atau cabaran.

Menerusi kajian yang dijalankan oleh [Ozudogru dan Ozudogru \(2019\)](#) ada membahaskan bahawa kurikulum matematik yang diterima oleh Kementerian Pendidikan Kebangsaan (MONE) di Turki memerlukan guru untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran yang sesuai menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi untuk murid yang mempunyai pengalaman, ciri, dan kemahiran yang berbeza. Oleh itu, beberapa instrumen telah dibangunkan untuk mengukur persepsi TPACK guru pra-perkhidmatan yang dilatih dalam jabatan pengajaran matematik ([Ovez & Akyuz, 2013](#)). Dalam hal ini, terdapat juga kajian yang mendapati bahawa teknologi menyebabkan perubahan radikal dalam pelbagai aspek kehidupan mahupun dalam perdagangan, komunikasi dan perbankan. Kesan daripada situasi seperti ini dapat diperhatikan melalui tingkah laku seseorang individu, organisasi dan peranan sesebuah institusi. Terdapat beberapa aspek yang masih dikaji oleh para pengkaji bagi memenuhi keperluan maklumat individu dan mengukuhkan kemahiran dalam PDP serta untuk mewujudkan strategi alternatif berkenaan dengan penyelesaian yang dihadapi dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pendidikan ([Pamuk et al., 2013](#)). Dalam artikel [Yee dan Suziyani Mohamed \(2021\)](#) pula menyentuh bahawa kanak-kanak sejak usia yang sangat muda perlu mempunyai akses kepada teknologi digital, di mana ibu bapa serta pendidik memegang peranan yang besar dalam mempersiapkan masyarakat agar mempunyai kemahiran yang sesuai dalam menyokong mereka agar mampu terus hidup dan bekerja di masa akan datang.

2.2. Pengetahuan Pedagogi Kandungan Guru

Di dalam artikel [Chee et al. \(2018\)](#) ada menulis bahawa terdapat kajian yang membuktikan pengetahuan kandungan seseorang guru dapat mempengaruhi cara mereka merancang serta mengajar subjek. Kajian [Kunowski \(2009\)](#) memperlihatkan pengetahuan kandungan guru-guru yang mengajarkan pengaruh rancangan dan tindakan di dalam bilik darjah, di mana ini tindakan serta perilaku guru dalam proses pengajaran dipengaruhi dengan pengetahuan kandungan yang dimilikinya. Terdapat pengkaji yang mengatakan bahawa pengetahuan pedagogi adalah kepercayaan dan persepsi yang mempengaruhi cara pelaksanaan kurikulum dan mencerminkan strategi pengajaran yang digunakan oleh guru untuk melaksanakan pengajaran. Guru yang tidak mempunyai pengetahuan pedagogi mungkin tidak mencapai kepuasan dalam kerjayanya kerana kepuasan dalam pengajaran bergantung kepada pengetahuan pedagogi ([Schempp et al., 1998](#)). [Chee et al. \(2017\)](#) berpendapat bahawa istilah "pengetahuan pedagogi" dan "pengurusan bilik darjah" boleh saling berkait dan ditukar ganti. ([Shulman 1987](#)). Taktik dan strategi khusus yang digunakan untuk pengajaran mempunyai kesan ke atas cara pengajaran guru. Dalam hal ini, kefahaman guru tentang pedagogi, apa yang diajar, dan cara mengajar semuanya adalah merupakan suatu kesinambungan ([Hasniza, 2014](#)). Hal ini disokong oleh [Jennifer dan Chen \(2012\)](#) dalam artikel mereka yang menyebut bahawa guru yang mempunyai kandungan pedagogi yang baik akan dapat menghasilkan pembentangan serta pengajaran matematik yang mampu menjelaskan makna sekaligus menjadi panduan murid-murid berfikir. Terdapat kajian yang telah menekankan betapa pentingnya pengetahuan pedagogi kandungan guru dalam matematik. Hal ini adalah untuk menyediakan pendidikan matematik awal yang berkualiti tinggi untuk kanak-kanak. Pengetahuan pedagogi kandungan Matematik adalah sangat berkorelasi dengan kebolehan untuk mengajar matematik, keberkesanan pengajaran, sikap positif murid terhadap matematik, dan pencapaian matematik ([Hill et al., 2005](#)). Kajian kes yang dijalankan oleh [Ginsburg dan Amit \(2008\)](#) mengenai pengajaran matematik oleh guru prasekolah dan menyimpulkan bahawa guru dengan pengetahuan yang mendalam tentang subjek, serta kandungan pedagogi Matematik, dapat menyediakan pendidikan matematik yang membantu kanak-kanak berfikir secara logik dan rasional dalam aktiviti harian mereka.

2.3. Pengetahuan Teknologi Kandungan (TPACK) Guru

Pengetahuan teknologi pedagogi kandungan adalah merupakan suatu pengetahuan di mana seseorang guru itu perlu untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran mereka serta dalam bidang kandungan yang mereka ajarkan. Dalam hal ini, sebagai seorang pendidik perlulah mempunyai pengetahuan berkenaan dengan interaksi kompleks antara tiga komponen asas pengetahuan, iaitu pengetahuan kandungan, pengetahuan pedagogi dan pengetahuan teknologi serta mengajar kandungan menggunakan kaedah dan teknologi pedagogi yang sesuai. Menurut rangka kerja TPACK, alat teknologi khusus seperti perkakasan, perisian, aplikasi, amalan literasi maklumat yang berkaitan, dan lain-lain adalah yang terbaik digunakan untuk mengarahkan dan membimbing murid ke arah pemahaman yang lebih baik dan lebih mantap mengenai perkara tersebut. [Mishra dan Koehler \(2014\)](#) membangunkan TPACK tanpa teori yang mencukupi untuk menerangkan atau membimbing gabungan *EdTech* dengan berkesan. TPACK sudah menjadi salah satu teori yang dikenali setelah terbitan yang dilakukan oleh beliau pada tahun 2006. Teori yang menggabungkan *EdTech* merupakan sebuah aktiviti penyelidikan dan pembangunan profesional yang menarik ([Serhat Kurt, 2019](#)). TPACK merupakan kaedah yang mampu untuk menilai adakah seseorang guru itu dapat

mengaplikasikan teknologi pendidikan ke dalam kelasnya. Seterusnya, TPACK juga boleh dijadikan sebagai pengukur pemahaman para pendidik, yang berkemampuan memberi kesan kepada kedua-dua latihan dan peluang perkembangan profesional kepada para pendidik di setiap peringkat pengetahuan mereka. Seterusnya, TPACK juga dikatakan berguna kerana ia menerangkan berkenaan pengetahuan yang sangat diperlukan untuk menjadikan integrasi teknologi berjaya semasa proses Pdp. Dalam hal ini, guru tidak wajib untuk mahir dalam setiap rangka kerja TPACK untuk mendapat faedah daripadanya, sebaliknya mereka hanya perlu memahami bahawa amalan pengajaran yang terbaik dibentuk oleh pengetahuan yang disokong oleh kandungan, pedagogi-bunyi, dan teknologi (Serhat Kurt, 2019). Dalam kajian yang dijalankan oleh Moreno et al. (2019), pengkaji mengatakan bahawa model TPACK merupakan rangka kerja yang cekap dan boleh dipercayai untuk membimbing penyelidikan berkenaan integrasi teknologi di dalam kelas. Dalam hal ini, kemasukan model TPACK dalam kurikulum, yang berkaitan dengan latihan guru, adalah sebagai panduan asas untuk memberikan kemungkinan untuk bereksperimen dengan ICT dalam bidang kandungan tertentu. Pengkaji juga menerangkan bahawa pada masa kini, penyelidikan dalam bidang pengajian ini memerlukan penerokaan yang mendalam dan hujah teoritikal untuk menangani kerumitan yang wujud dalam mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran. Teknologi harus difahami sebagai proses berkaedah dan holistik yang dimasukkan dalam latihan awal guru, bermula dari pembelajaran kolaboratif, penyertaan aktif, dan melalui reka bentuk bahan sebagai produk akhir yang membawa kepada proses pembelajaran yang signifikan. Oleh itu, jelaslah bahawa dalam rangka kerja konseptual TPACK dan integrasi ICT berkorelasi positif dengan kerja yang dianalisis pada model TPACK.

2.4. Kekangan Penggunaan TPACK Dalam Pra Sekolah

Dalam laporan kajian yang ditulis oleh Park (2015), ada membahaskan mengenai kekangan terhadap pengaplikasian TPACK dalam pra sekolah, iaitu yang pertama adalah berkenaan dengan teknologi digital dalam awal kanak-kanak, di mana beliau mengatakan bahawa Era Baru Digital membawa banyak tantangan dan peluang baru untuk bidang pendidikan awal. Beliau juga membincangkan mengenai pernyataan yang diutarakan oleh Guernsey (2014), di mana era digital perlulah direka bentuk semula untuk tujuan pembaharuan sistem yang dapat meningkatkan manfaat dalam menghadapi cabaran dengan pemahaman yang lebih mendalam. Seterusnya, beliau juga menyentuh berkenaan dengan lima tujuan untuk menggalakkan usaha ini menurut Guernsey (2014), iaitu dengan menetapkan harapan tinggi dalam penggunaan teknologi apabila melibatkan kanak-kanak, tidak kiralah dari usia lahir hingga 3 tahun. Seterusnya meningkatkan tenaga kerja dengan mempersiapkan dan membimbing para pendidik pra-perkhidmatan yang sedang berkhidmat dalam bidang pendidikan awal untuk mengintegrasikan teknologi secara betul. Selanjutnya, meningkatkan aset lancar dengan mengedarkan maklumat penting serta menghubungkan pengkaji, pendidik, dan industri media anak-anak, dan yang terakhir adalah dengan menggalakkan penilaian dan penyelidikan dalam bidang intervensi era digital dan integrasi teknologi yang sesuai dengan kumpulan ini (Guernsey, 2014).

Seterusnya, Park (2015) juga ada menyentuh mengenai pernyataan Guernsey (2014) yang menekankan bahawa penyelidikan dan penilaian lebih lanjut di bidang teknologi media digital diperlukan namun penyelidikan tidak akan berkesan melainkan dilaksanakan secara praktikal. Kepentingan perlaksanaan yang berkesan adalah untuk memastikan bahawa pendidik kepada pelajar pra sekolah untuk sentiasa mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan kecenderungan yang berfokus pada integrasi teknologi

yang betul di dalam kelas (Barron et al., 2011). Dalam pernyataan kedudukan teknologi yang mereka utarakan, *The National Association of Education for Young Children* (NAEYC) dan *The Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media di Saint Vincent College* juga menekankan penyelidikan di mana ia merupakan pembangunan profesional yang berterusan dan perlu untuk pendidik dan pentadbir awal kanak-kanak (National Association of Education for Young Children [NAEYC], 2012).

3. Metod Kajian

Kajian ini merupakan sebuah kajian kuantitatif yang berbentuk tinjauan yang menggunakan pendekatan kuantitatif yang bersifat deskriptif. Responden kajian ini terdiri daripada 69 orang guru-guru pendidikan awal daripada pra sekolah yang terdapat di Sarawak. Dalam hal ini, para responden dihendaki untuk mengisi borang soal selidik yang telah disediakan melalui pautan *google form* yang diedarkan secara atas talian. Seterusnya, teknik persampelan yang digunakan adalah teknik persampelan rawak.

3.1. Instrumen Kajian

Instrumen kajian adalah sebuah alat yang digunakan sebagai cara untuk mendapatkan data. Dalam hal ini, soal selidik digunakan sebagai instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data bagi kajian ini, di mana soalan-soalan dijawab oleh para guru melalui *google form*. Instrumen ini penting untuk mendapatkan data bagi mencapai objektif yang telah ditetapkan. Terdapat 4 bahagian dalam pautan soal selidik yang diedarkan, iaitu Bahagian A yang mengandungi soalan berkenaan dengan maklumat responden, Bahagian B adalah berkenaan dengan pengetahuan kandungan guru pra sekolah, Bahagian C yang mengandungi soalan berkaitan dengan pemahaman guru tentang kaedah dan proses pengajaran termasuklah pengetahuan dalam pengurusan bilik darjah, penilaian, pembangunan pelan pelajaran, dan pembelajaran murid, dan Bahagian D berkenaan kebiasaan guru dengan penggunaan teknologi dan tahap pemahaman guru mengaplikasikan teknologi dalam proses Pengajaran dan Pembelajarannya (PdP). Pada Bahagian B, C dan D, jawapan akan dinilai berdasarkan skala likert yang telah ditetapkan, iaitu {1=Tiada Pengetahuan, 2=Pengetahuan Kecil, 3=Pengetahuan Sederhana, 4=Cukup Pengetahuan, 5=Pengetahuan Lengkap} seperti diringkaskan di [Jadual 1](#).

Jadual 1: Pembahagian dalam Soal Selidik

Bahagian	Perkara	Soalan	Jawapan
A	Maklumat Responden	7 Soalan	Pelbagai Pilihan
B	Pengetahuan Kandungan Guru	15 Soalan	Skala Likert
C	Pengetahuan Pedagogi Guru	15 Soalan	Skala Likert
D	Pengetahuan Teknologi Guru	15 Soalan	Skala Likert
Jumlah Soalan		51 Soalan	

3.2. Prosedur Analisis Data

Analisis data adalah sebuah proses dimana ia digunakan oleh para pengkaji untuk menyimpulkan data dan mentafsirkannya untuk mendapatkan sebuah pemahaman. Untuk kajian ini, analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data yang diperolehi melalui respon daripada skala likert yang terdapat dalam pautan soal selidik. Kekekapan dan peratusan jawapan akan dinilai untuk melihat tahap pengetahuan guru. Seterusnya, skor min dan sisihan piawai pengetahuan guru juga akan dianalisis bagi mendapatkan

data yang diperlukan. Aplikasi yang digunakan untuk menganalisis data tersebut adalah aplikasi *Statistical Package of Social Science for Windows (SPSS)* versi 29.

4. Dapatan Kajian

4.1. Pengetahuan Kandungan (CK)

Berdasarkan dapatan kajian, 15 item yang telah ditanyakan berkenaan pengetahuan teknologi guru berapa pada tahap tinggi, iaitu 89.9% 89.9% yang mempunyai pengetahuan lengkap dalam asas operasi tolak, diikuti dengan 88.4% yang berpengetahuan lengkap bagi pengetahuan mengecam dan menggunakan wang yang berlainan nilai, dan membuat pelbagai binaan mengikut kreativiti. 87% daripada responden berpengetahuan lengkap dalam asas operasi tambah dan untuk pengetahuan mencukupi mengenai matematik awal, membandingkan kuantiti objek, pengetahuan dalam memahami waktu dalam konteks kehidupan seharian serta pengetahuan dalam mengetahui kedudukan objek dalam ruang mempunyai peratusan yang sama iaitu 85.5%. Namun begitu, 1.4% iaitu bersamaan dengan seorang responden menyatakan beliau mempunyai pengetahuan kecil dalam kandungan subjek matematik awal yang berkenaan dengan membandingkan kuantiti objek, konsep ketekalan, membuat seriasi, mengecam dan membina pola, mengecam dan menggunakan wang berlainan nilai, memahami waktu dalam konteks kehidupan seharian, mengetahui kedudukan objek dalam ruang, menghasilkan binaan berdasarkan bentuk, dan membuat pelbagai binaan mengikut kreativiti.

4.2. Pengetahuan Pedagogi (PK)

Hasil dapatan bagi pengetahuan pedagogi guru pula menunjukkan peratusan berpengetahuan lengkap yang tertinggi adalah sebanyak 65.2%, iaitu dalam menilai prestasi murid dalam bilik darjah, manakala 30.4% menyatakan bahawa mereka mempunyai pengetahuan yang mencukupi. Seterusnya diikuti dengan boleh menyesuaikan diri dengan sesi pengajaran dan boleh menyesuaikan diri dengan pengajaran Matematik Awal untuk melaksanakan proses PdP, di mana masing-masing mempunyai 60.9%. Namun begitu, hanya 40.6% daripada responden yang mempunyai pengetahuan lengkap dalam objektif PdP Matematik Awal (KSPK) dalam melaksanakan proses PdP, manakala 53.6% berpengetahuan mencukupi dan 5.8% daripada responden yang berpengetahuan sederhana. Guru yang mempunyai pengetahuan sederhana tertinggi adalah sebanyak 7.2%, iaitu berkenaan dengan mengetahui tahap pemerolehan hasil pembelajaran murid ketika proses PdP dan mengetahui tujuan PdP Matematik Awal (KSPK) dalam melaksanakan proses PdP.

4.3. Pengetahuan Teknologi (TK)

Berdasarkan hasil dapatan yang telah dianalisis, majoriti daripada peratusan skor tahap pengetahuan teknologi guru pra sekolah memperlihatkan bahawa mereka mempunyai pengetahuan sederhana dalam penggunaan teknologi dalam proses PdP yang mereka jalankan. Bagi pengetahuan lengkap, peratusan tertinggi adalah sebanyak 44.9%, di mana responden menyatakan bahawa mereka tahu bagaimana untuk menyelesaikan masalah teknikal mereka sendiri. Seterusnya diikuti dengan kesedaran akan terdapatnya banyak lagi teknologi yang berbeza, iaitu sebanyak 40.6%. Bagi pengetahuan sederhana pula, peratusan tertinggi adalah sebanyak 37.7%, di mana responden menyatakan bahawa mereka mempunyai kemahiran teknikal yang diperlukan dalam proses Pengajaran dan

Pembelajaran mereka, diikuti dengan menggunakan teknologi untuk menambah pengetahuan kandungan mereka, iaitu sebanyak 36.2%. Untuk responden yang memilih skor berpengetahuan kecil yang tertinggi pula adalah dalam pengetahuan mengatur persekitaran pendidikan dengan cara yang sesuai untuk menggunakan teknologi, pengetahuan dalam mengoptimalkan tempoh pengajaran dengan menggunakan teknologi (perisian pendidikan, makmal maya, dll), dan pengetahuan dalam membangunkan alat pentaksiran yang sesuai dengan menggunakan teknologi, di mana masing-masing adalah sebanyak 11.6%.

Berdasarkan hasil kajian yang bentangkan dalam [Jadual 2](#) menunjukkan bahawa interpretasi min adalah tinggi untuk ketiga-tiga pengetahuan, namun nilai min bagi pengetahuan teknologi guru ($M=3.88$, $SP=.856$) adalah paling rendah jika dibandingkan dengan pengetahuan pedagogi ($M=4.48$, $sp=.523$) dan pengetahuan kandungan ($M=4.81$, $SP=.375$) yang merupakan paling tinggi. Oleh itu, dalam hal ini, dapatlah dikatakan bahawa kebanyakan responden masih mempunyai kekurangan pengetahuan dalam menggunakan teknologi dalam sesi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) mereka.

Jadual 2: Dapatan Pengetahuan Kandungan, Pedagogi, dan Teknologi Guru Prasekolah

	Bilangan (N)	Skor Min	Interpretasi Min	Sisih Piawaian
Pengetahuan Kandungan	69	4.81	Tinggi	.375
Pengetahuan Pedagogi	69	4.48	Tinggi	.523
Pengetahuan Teknologi	69	3.88	Tinggi	.856

5. Perbincangan

Berdasarkan dapatan kajian, majoriti daripada guru pra sekolah memiliki pengetahuan yang lengkap mengenai kandungan subjek Matematik Awal yang diajarkan. Dalam kajian yang dijalankan oleh [Noratikah et al. \(2015\)](#) ada membahas bahawa sebagai seorang guru yang mendidik haruslah memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai kandungan yang diajarkan. Hal ini adalah penting kerana ia akan membantu murid-murid dalam memahami isi-isi penting dalam pembelajaran yang diajarkan. Kenyataan ini disokong oleh sebuah kajian yang mengatakan faktor utama dalam kelemahan guru dari segi menyampaikan ilmu dengan berkesan adalah berpunca daripada pengetahuan guru yang minimal dalam kandungan pengajaran yang hendak diajarkan ([Nurul Ashikin et al., 2020](#)). Seterusnya, terdapat juga guru yang mempunyai kesukaran dalam mengawal sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam kelas. Hal ini dikatakan demikian kerana masih terdapat kalangan guru yang tidak memiliki pengetahuan yang mencukupi mengenai isi kandungan subjek yang diajarkan ([Dima Mazlina & Abdul Rashid, 2017](#)). Secara kesimpulannya, melalui hasil daripada soal selidik yang telah diedarkan dapat dilihat bahawa guru-guru pra sekolah tersebut mampu untuk menyampaikan ilmu mengenai Matematik Awal kepada kanak-kanak.

Majoriti guru pra sekolah mempunyai tahap pengetahuan pedagogi yang lengkap. Walau bagaimanapun, masih lagi terdapat guru dalam kalangan responden yang hanya berpengetahuan sederhana dalam pengetahuan pedagogi ini. Dalam hal ini, guru-guru seharusnya sensitif akan keperluan pedagogi mereka serta perlulah menyediakan dan melengkapkan diri dengan ilmu serta kemahiran yang terkini ([Kementerian Pelajaran](#)

[Malaysia, 2010](#)). Seterusnya, guru-guru mestilah mempelbagaikan kaedah pengajaran yang dianggap sesuai dan dapat menarik serta mampu mengekalkan fokus murid-murid agar proses pengajaran dan pembelajaran dapat dilakukan dengan lancar ([Masnan et al., 2019](#)). Kenyataan ini adalah selari dengan kenyataan [Augustine \(2019\)](#) dalam salah sebuah artikelnya, di mana beliau membahaskan mengenai mengapa guru-guru harus menguasai kaedah pedagogi. Menurut beliau di dalam artikelnya, melalui pengetahuan pedagogi yang ada dalam diri guru-guru akan dapat membantu dalam pemilihan strategi pengajaran yang sesuai dengan tahap penerimaan murid-murid serta menjadikan para guru untuk lebih bersedia dalam menyediakan sesi PdP yang lebih menarik dan seronok. Ianya adalah penting untuk memastikan murid-murid sentiasa fokus dan aktif untuk beraktiviti di dalam kelas. Oleh itu, isu-isu yang melibatkan guru-guru berpengetahuan pedagogi yang rendah haruslah ditangani bagi memastikan serta mengekalkan pembelajaran yang berkualiti kepada murid-murid. Secara kesimpulannya, guru-guru pra sekolah yang terpilih masih berada di tahap pengetahuan pedagogi yang sederhana. Dalam hal ini, pengetahuan pedagogi dalam kalangan guru-guru pra sekolah di kawasan Sarawak haruslah diambil tahu dan dititikberatkan demi memastikan kualiti pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah dapat dikekalkan.

Berdasarkan analisis dapatan kajian juga, majoriti mengatakan bahawa mereka mempunyai pengetahuan sederhana dalam menggunakan teknologi dalam proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) mereka. Walaupun terdapat responden yang mempunyai pengetahuan lengkap dalam teknologi, namun masih terdapat lagi dalam kalangan guru pra sekolah yang hanya berpengetahuan sederhana dan pengetahuan kecil dalam mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran mereka. Hal ini jelas menunjukkan bahawa masih ramai lagi guru-guru pra sekolah yang tidak mempunyai pengetahuan lengkap dalam teknologi. Dalam hal ini, terdapat juga kajian yang menyokong kajian ini di mana ia mengatakan bahawa pengetahuan teknologi guru-guru adalah masih rendah ([Intan Marfarrina et al., 2021](#)). Guru-guru seharusnya peka akan kepentingan penggunaan teknologi dalam pengajaran. Guru-guru yang mengajar di sekolah pada masa kini seharusnya mengikuti keperluan pendidikan yang semasa. Di mana, pada era yang serba moden ini, pengajaran dan pembelajaran secara tradisional seharusnya perlahan-lahan digantikan dengan pengajaran abad ke-21.

Menurut [Nur Illyani \(n.d.\)](#), guru-guru akan mendapat banyak manfaat dan banyak kebaikan yang dapat diperolehi melalui pengaplikasian ICT di dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP). Oleh itu, guru-guru haruslah bijak dalam mengambil peluang dengan mengikuti kursus-kursus yang berkaitan dengan penggunaan kemudahan ICT dalam PdP. Hal ini dikatakan demikian kerana ia merupakan platform untuk memulakan perubahan dan melaksanakan inovasi sekaligus meningkatkan kemajuan dalam bidang pendidikan. Analisis yang dilakukan berdasarkan kajian menunjukkan bahawa masih terdapat guru-guru masa kini yang tidak mahir dalam penggunaan teknologi untuk kepentingan pengajaran mereka. Isu-isu seperti ini hendaklah dititikberatkan oleh sekolah-sekolah demi untuk mewujudkan sekolah-sekolah yang berkualiti serta penting untuk melahirkan anak-anak didik yang bukan hanya mahir untuk berseronok melalui platform-platform laman sesawang, namun murid-murid yang menghargai sumber-sumber pembelajaran serta rujukan-rujukan telah disediakan melalui atas talian.

6. Implikasi dan Sumbangan Terhadap Guru

Sebagai pendedahan kepada guru mengenai kepentingan pengetahuan teknologi pedagogi kandungan (TPACK) guru-guru pra sekolah di Malaysia. Hal ini dikatakan

demikian kerana untuk menyalurkan ilmu yang berkualiti kepada murid-murid, guru-guru perlulah memahami kandungan yang diajarkan terlebih dahulu. Selain itu, ia adalah amat penting untuk guru-guru mengenali murid-muridnya dan mampu untuk menyediakan pembelajaran yang menyeronokkan demi untuk menarik minat murid-murid dalam mengikuti sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP). Melalui kajian ini, dapatlah disimpulkan bahawa masih lagi terdapat kalangan guru yang masih kurang berpengetahuan dalam mengaplikasikan teknologi dalam pengajaran mereka. Hal ini haruslah diberikan penekanan kerana ia adalah amat penting untuk guru-guru dalam mengikuti keperluan semasa dalam sesi PdP mereka.

7. Kesimpulan

Sebagai kesimpulannya, kajian mengenai Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (TPACK) guru Prasekolah dalam subjek Matematik Awal menunjukkan bahawa masih terdapat sebahagian guru yang masih tidak mahir dalam penggunaan teknologi dalam kelas. Hal ini menunjukkan bahawa perlunya penyediaan latihan dan sokongan yang memadai bagi guru prasekolah untuk meningkatkan kecekapan mereka dalam menggunakan teknologi dalam pengajaran matematik. Guru yang tidak mahir dalam teknologi mungkin menghadapi cabaran dalam mencipta pengalaman pembelajaran yang bermakna dan menyeronokkan bagi kanak-kanak prasekolah. Seterusnya, seperti yang kita ketahui, dalam melahirkan sistem pendidikan yang bertaraf global, guru-guru mestilah memahami kandungan-kandungan subjek yang diajar tidak kira pra sekolah, sekolah rendah atau sekolah rendah. Hal ini adalah amat penting untuk memahami kandungan yang diajar sebelum menurunkan ilmu tersebut kepada anak-anak murid kita untuk menjamin proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang difahami oleh mereka. Selain itu, guru-guru juga seharusnya peka dalam pengetahuan pengajaran. Dalam situasi ini, adalah penting bagi guru untuk mendaftar dalam kursus yang mendedahkan pedagogi yang mantap dan menarik untuk menambah baik persekitaran pembelajaran dan mengekalkan minat murid. Oleh itu, kesimpulan kajian ini menunjukkan perlunya peluang pembelajaran profesional yang melibatkan pelatihan dan bimbingan khusus dalam penggunaan teknologi dalam pengajaran matematik. Sekolah dan pihak berkepentingan dalam pendidikan perlu menyediakan sumber daya dan sokongan yang mencukupi bagi guru prasekolah untuk mengembangkan kemahiran teknologi mereka.

Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)

Para pengkaji telah menggunakan garis panduan etika penyelidikan yang disediakan oleh Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia (RECUKM). Dalam hal ini, segala prosedur yang dilaksanakan dalam kajian ini di mana memerlukan subjek manusia telah dijalankan mengikut piawaian etika jawatankuasa penyelidikan institusi. Kebenaran dan persetujuan mengikuti kajian turut diperoleh daripada semua peserta kajian.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Ucapan syukur kepada kepada Tuhan atas berkat dan kurnia-Nya agar saya dapat menjalankan kajian ini dengan jayanya, Seterusnya, jutaan terima kasih diucapkan kepada para responden atas kerjasama yang diberikan sepanjang menjalankan kajian ini.

Akhir sekali, setinggi-tinggi penghargaan diberikan kepada pensyarah dan ibu bapa atas bimbingan serta dorongan dan sumbangan idea yang sangat membantu.

Kewangan (*Funding*)

Kajian yang telah dijalankan ini tidak menerima apa-apa tajaan mahupun bantuan kewangan daripada mana-mana badan mahupun berupa tunai ataupun dalam talian.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Tidak terdapat apa-apa konflik kepentingan berkaitan dengan penyelidikan, penulisan atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

- Augustine Ngali. (2019). Kepentingan Pedagogi untuk Guru. *Researchgate*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.22868.55686>
- Barron, B., Cayton-Hodges, G., Bofferding, L., Copple, C., Darling-Hammond, L., & Levine, M. (2011). *Take a giant step: A blueprint for teaching children in a digital age*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. Retrieved from https://joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2012/01/jgcc_takeagiantstep1.pdf
- Chee, J., Mariani Md Nor, Abdul Jalil Othman & Mohd Nazri Abdul Rahman (2018). Isu Pengetahuan Kandungan, Pedagogi Dan Teknologi Dalam Kalangan Guru Prasekolah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 6(1), 7-21. <https://juku.um.edu.my/index.php/JUKU/article/download/11169/7646/21999>
- Chee, J., Mariani, M. N., Othman, A. J., & Mashitah, M. R. N. (2017). Exploring the issue of content, pedagogical and technological knowledge among preschool teachers. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 4(3), 130-136. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2017.03.020>
- Dagli, H., Daglioglu, H.E., & Atalmis, E.H. (2019). Development of a Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge Scale regarding Mathematics. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4), 617-635. <https://dx.doi.org/10.21449/ijate.593636>
- Dima Mazlina Abu Bakar & Abdul Rashid Jamian. (2017). Pelaksanaan Komuniti Pembelajaran Profesional untuk peningkatan kemahiran guru bahasa Melayu mengajar penulisan karangan. *Juku: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 4(3), 1-10. <https://ejournal.um.edu.my/index.php/JUKU/article/view/8200>
- Ginsburg, H.P. & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(4), 274-285. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appdev.2008.04.008>
- Guernsey, L. (2014). Policy brief: Envisioning a digital age architecture for early education. *Washington, D.C: New America*, Retrieved from <https://www.newamerica.org/education-policy/policy-papers/envisioning-a-digital-age-architecture-for-early-education/>
- Hasniza Nordin. (2014). *Pre-Service Teachers' Tpack And Experience Of Ict Integration In Schools In Malaysia And New Zealand*. [Doctoral Thesis], New Zealand: University of Canterbury. <http://dx.doi.org/10.26021/9659>

- Hill, H.C., Rowan, B., Ball, D.L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Intan Marfarrina Omar, Simah Mamat, Suriati Sulaiman, & Nor Asiah Ismail (2021). Tahap Pengetahuan Teknologi Maklumat, Kemahiran dan Penggunaan TMK dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan KOMSAS Guru Bahasa Melayu di Kelantan. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 8(1), 47-60. <https://ejournal.um.edu.my/index.php/JUPIDI/article/view/28475>
- Jan, H.V.D., Vael, W. & Fred, J.J.M. (2001) Pedagogical Content Knowledge: An Integrative Component Within The Knowledge Base For Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 17(8), 979-986. [http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00044-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00044-0)
- Jennifer S.M. & Chen, JieQi. (2012). Pedagogical Content Knowledge for Preschool Mathematics: Construct Validity of a New Teacher Interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291-307.
- Joke, T., Verbruggen, S., & Depaepe, F. (2020). Pedagogical Content Knowledge in Preservice Preschool Teachers and its Association with Opportunities to Learn during Teacher Training. *ZDM Mathematics Education*, 52, 269-280. <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-019-01088-y>
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2010). Putrajaya: Penulis. http://wbgfiles.worldbank.org/documents/hdn/ed/saber/supporting_doc/EAP/Teachers/Malaysia/DOKUMEN%20SKPM%202010.pdf
- Kunowski, M. (2009). Learning To Teach History In New Zealand Secondary Schools: Preservice Teachers Reflect On Their Practice. *Curriculum Matters*, 5, 25-41. doi:10.18296/cm.0109
- Masnan, A. H., Anthony, N. E., & Zainudin, N. A. S. (2019). Pengetahuan Pengajaran Dalam Kalangan Guru Prasekolah: The Knowledge of Teaching Among Preschool Teachers. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 8, 33-41. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol8.5.2019>
- McKenney, S. & Voogt, J. (2009) Designing Technology For Emergent Literacy: The Pictopal Initiative. *Computers & Education*, 52(4), 719-729. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.013>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Moreno, J.R., Montoro, M.A., & Colon, A.O. (2019). Changes in Teacher Training within the TPACK Model Framework: A Systematic Review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 11(7), 1-10. <https://doi.org/10.14742/ajet.2502>
- National Association of Education for Young Children (NAEYC). (2012). Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. NAEYC. Retrieved from https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/ps_technology.pdf
- Noratikah Sofian et al. (2015). Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan. *Share and Discover Knowledge on SlideShare*, from <https://www.slideshare.net/IrmaGurlz/pengetahuan-pedagogi-48238639>
- Norhiza Fadila, Zamri Mahamod & Wan Muna Ruzanna Wan Mohamad. (2016). Kompetensi, Sikap Dan Penggunaan Aplikasi Web 2.0 Sebagai Bahan Bantu Mengajar Dalam Kalangan Guru Bahasa Melayu Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu – JPBM (Malay Language Education Journal – MyLEJ)*, 6(2), 52-58. <https://spaj.ukm.my/jpbm/index.php/jpbm/article/view/117>

- Nur Illyani Mohd Haiz. (n.d.). Isu 3: Penguasaan Guru dalam ICT. *Arigatousensei Blogspot*. Dipetik daripada <http://arigatousensei.blogspot.com/p/isu-3-penguasaan-guru-dalam-ict.html>
- Nurul Ashikin Md. Yatim, Chew Fong Peng, Zuraidah Abdullah (2020). Tahap Pengetahuan Pedagogi Kandungan Guru Bahasa Melayu Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu Malay Language Education Journal - MYLEJ*, 10(2), 43-53. <http://spaj.ukm.my/jpbm/index.php/jpbm/issue/view/57>
- Ovez, F. T. D., & Akyüz, G. (2013). Modeling The Technological Pedagogical Content Knowledge Structures Of Primary School Mathematics Teacher Candidates. *Education and Science*, 38(170), 321-334.
- Ozudogru, F., & Ozudogru, M. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge of Mathematics Teachers and the Effect of Demographic Variables. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 1-24. <https://doi.org/10.30935/cet.512515>
- Pamuk, S., Ergun, M., Cakir, R. et al. (2013) Exploring Relationships Among TPACK Components And Development Of The TPACK Instrument. *Education and Information Technologies*, 20(2), 241-263. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-013-9278-4>
- Park, E. (2015). *A Case Study Exploring TPACK Framework within the Context of Early Childhood Education*. [Doctoral dissertation], University of Hawaii.
- Rozaiman Makmum, Zamri Mahamod, Noor Izam Mohd Taib & A. Rahman Haron. (2011). Pengetahuan Teknologikal Pedagogikal Kandungan Kesusasteraan Melayu: Peranan Guru Sastera Dalam Spn 21. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 1(2), 85-98, <https://spaj.ukm.my/jpbm/index.php/jpbm/article/view/32>
- Rusdawati. (2019). The Early Childhood Mathematics Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 449, 107-109. <http://dx.doi.org/10.2991/assehr.k.200715.021>
- Sandra Rahman et al. (2013). Penggunaan ICT merentas Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (KSPK): Tinjauan di prasekolah Kementerian Pelajaran Malaysia. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1(4), 12-20. <https://juku.um.edu.my/index.php/JUKU/article/view/7964/5487>
- Serhat, K. (2019, May 12). TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. *Educational Technology*. <https://educationaltechnology.net/technological-pedagogical-content-knowledge-tpack-framework/>
- Schempp, P.G., Manross, D., Tan, S.K.S., & Fincher, M.D. (1998). Subject expertise and teachers' knowledge. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 342-356. <http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.17.3.342>
- Shulman, L.S. (1987) . Knowledge and teaching: Foundations of the new reforms. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1085915.pdf>
- Tondeur, J. et al. (2013) Preparing Pre-Service Teachers To Integrate Technology In Education: A Synthesis Of Qualitative Evidence. *Science Direct: Computer & Education*, 59(1), 134-144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>
- Wong, A.B. & Khairul Jamaludin (2021). Pembelajaran Dalam Talian (E-Pembelajaran) Semasa Pandemik Covid-19 (Online Learning (E-Learning) During The Covid-19 Pandemic). *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 408-414. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/16078/8362>
- Yee, C.L. & Suziyani Mohamed. (2021). Kemahiran Guru dalam Menginterigasi Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam Pembelajaran di Prasekolah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(2), 44-53. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jdpd/article/view/13497>