

KEPIMPINAN TEKNOLOGI DI MALAYSIA (2012-2023): SATU KAJIAN LITERATUR SISTEMATIK

TECHNOLOGY LEADERSHIP IN MALAYSIA (2012-2023): A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Ikmal Hisham Mat Idera¹
Zuraidah Abdullah^{2*}

^{1&2} Department of Education Management, Planning and Policy Faculty of Education, Universiti Malaya (UM), Malaysia

^{2*}Corresponding author: zuraidahab@um.edu.my

Article history

Received date : 5-12-2024

Revised date : 6-12-2024

Accepted date : 29-1-2025

Published date : 20-2-2025

To cite this document:

Mat Idera, I. H., & Abdullah, Z. (2025). Kepimpinan teknologi di Malaysia (2012-2023): Satu kajian literatur sistematik. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 10 (70), 47 - 61.

Abstrak: *Kepimpinan teknologi dalam pendidikan memainkan peranan yang penting dalam memacu transformasi sekolah ke arah pembelajaran abad ke-21. Kepimpinan teknologi bukan sahaja melibatkan penggunaan alatan teknologi dan aplikasi digital di sekolah, tetapi ia juga merangkumi strategi untuk mengintegrasikan teknologi secara menyeluruh dalam kurikulum dan pengurusan sekolah. Kajian ini membincangkan peranan pentadbir sekolah dalam membimbing dan menyokong warga sekolah untuk memanfaatkan teknologi secara efektif, selaras dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. Dengan menekankan kepentingan visi yang jelas, sokongan berterusan, dan pembangunan profesional, kepimpinan teknologi dapat memperkasakan guru dan pelajar untuk mencapai kecemerlangan dalam dunia yang semakin berkembang pesat dalam teknologi digital termasuklah bidang Pendidikan. Kajian SLR ini yang menggunakan pangkalan data MyCite telah mengenal pasti 28 kajian yang berkaitan. Menerusi kajian ini, didapati tiada jurang antara tahap amalan kepimpinan teknologi di sekolah bandar dan luar bandar. Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara kepimpinan teknologi dengan penguasaan ICT dalam kalangan guru.*

Kata Kunci: *Kepimpinan teknologi, NETS-A 2009, ISTE 2014, IR4.0, teknologi pendidikan, pembelajaran digital*

Abstract: *Technology leadership in education plays a crucial role in driving school transformation towards 21st-century learning. Technology leadership not only involves the use of technological tools and digital applications in schools but also encompasses strategies to integrate technology comprehensively into the curriculum and school management. This study discusses the role of school administrators in guiding and supporting the school community to effectively utilize technology, in line with the demands of the Fourth Industrial Revolution. By emphasizing the importance of a clear vision, continuous support, and professional development, technology leadership can empower teachers and students to achieve excellence in a world that is increasingly advancing in digital technology, including in the field of*

Education. This SLR study, which used the MyCite database, identified 28 relevant studies. The study found that there is no gap between the level of technology leadership practices in urban and rural schools. Additionally, there is a significant relationship between technology leadership and ICT proficiency among teachers.

Keywords: *Technology leadership, NETS-A 2009, ISTE 2014, IR4.0, educational technology, digital learning*

Pengenalan

Kepemimpinan teknologi merupakan konsep kepemimpinan yang berkembang seiring dengan kemajuan digitalisasi. Dalam era digital, pemimpin di sekolah perlu memiliki kemahiran dan kecekapan dalam penggunaan teknologi, khususnya yang melibatkan proses pentadbiran dan pengurusan serta keupayaan sesebuah organisasi untuk terus berkembang dan bertahan. Ketika dunia berdepan dengan wabak COVID-19, pemimpin di sekolah memainkan peranan penting untuk memastikan kelancaran proses pembelajaran dari rumah (Mat Rahimi Yusof, Nurul Fakhri Daud, Fauzi Hussin, Hapini Awang, Ramlan Mustapha, & Pang Lai Chaw, 2021). Oleh itu, pembangunan kepemimpinan yang memiliki kemahiran teknologi di sekolah amat penting dalam menghasilkan guru yang mahir dalam pengetahuan dan kemahiran teknologi, selaras dengan matlamat Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK) (Omar Abdul Laja, 2022).

Walaupun demikian, seorang pemimpin teknologi tidak perlu menjadi pakar teknologi, tetapi cukup dengan memiliki pengetahuan dan kemahiran yang membolehkan mereka mengubah struktur organisasi tradisional ke arah pengurusan yang berasaskan teknologi (Creighton, 2003a). Dalam bidang pendidikan, teknologi bukan sekadar alat atau peranti, tetapi lebih kepada satu peluang untuk membawa perubahan yang diperlukan dalam pendidikan, kerana teknologi memiliki potensi untuk mengubah budaya tradisional sekolah dan cara pembelajaran (Sheninger, 2019). Melalui penggunaan teknologi, guru dapat menghasilkan bahan PdPc yang berkualiti dan juga membantu dalam penyediaan bahan untuk aktiviti pentaksiran yang lebih inovatif. Oleh itu, menjadi peranan pemimpin sekolah memastikan agar struktur pembelajaran di sekolah turut berubah kepada berteraskan teknologi agar selari dengan objektif yang telah diletakkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025.

Ini memerlukan para pemimpin sekolah memainkan peranan sebagai pemimpin teknologi agar dapat bersama-sama dengan guru-guru mengamalkan budaya teknologi dalam urusan organisasi dan memberikan sokongan dan bantuan kepada guru agar tahap penguasaan teknologi dapat ditingkatkan. Kajian ini memberikan ulasan menyeluruh tentang perkembangan kajian kepimpinan teknologi di Malaysia, yang merangkumi penerbitan artikel dalam Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris dari tahun 2012 hingga 2023. Ulasan literatur kepimpinan teknologi di Malaysia ini penting kerana ia akan menyumbang kepada kajian semasa mengenai kepimpinan teknologi di Malaysia. Selain itu, ulasan ini akan membuka peluang untuk kajian pada masa hadapan mengenai kepimpinan teknologi di Malaysia.

Sorotan Literatur

Dalam era teknologi digital masa kini, pemimpin di sekolah perlu memainkan peranan penting untuk memberi pengaruh positif kepada subordinat mereka dalam menjadikan ICT sebagai medium perubahan dalam organisasi (Creighton, 2003b). Memasuki Gelombang ke-3 (2021-2025) dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (PPPM 2013-2025),

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) terus komited untuk mengekalkan penggunaan teknologi yang inovatif dalam seluruh sistem dengan memberi tumpuan kepada usaha meningkatkan dan menggiatkan penggunaan ICT dalam kalangan murid dan guru (KPM, 2013). Komitmen KPM untuk mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) adalah sangat relevan dan diperlukan dalam dunia pendidikan masa kini (Noradilah Abdul Wahab, Mohd Sani Ismail, Nor Asmawati Ismail, Norliana Abd. Majid, Raihan Mohd Ariffin & Wan Ilmiwati Adnan, 2020). Usaha KPM ini adalah langkah yang tepat dalam meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran berasaskan ICT di sekolah (Nur Fatin Shamimi Che Ibrahim, Nur Farahkhanna Mohd Rusli, Mohd Ra'in Shaari & Nallaluthan, 2021). Oleh itu, para guru perlulah mahir dan menguasai ICT agar dapat menerapkan kemahiran ini dalam PdPc. Ini kerana penggunaan aplikasi atau perisian seperti *PowerPoint*, *Quizizz*, dan lain-lain dapat menarik minat pelajar (Ikmal Hisham Mat Idera & Zuraidah Abdullah, 2024; Revathy Subramaniam & Mohd Izham Mohd Hamzah, 2020).

Sehubungan itu, kepimpinan teknologi boleh menjadi medium untuk menyampaikan maklumat berkaitan teknologi dalam sesebuah organisasi, selain mampu menyelaras aktiviti dan tingkah laku subordinat (Srivastava & Joshi, 2018). Menurut Avolio, Sosik, Kahai dan Baker (2000, 2014) dan Burke (2001), kepimpinan teknologi adalah proses pengaruh sosial yang dimediasi oleh teknologi untuk menghasilkan perubahan dalam sikap, perasaan, pemikiran, tingkah laku, dan/atau prestasi individu, kumpulan, dan/atau organisasi. Kepimpinan teknologi turut merujuk kepada integrasi dan penggunaan teknologi bersama kaedah tradisional dalam proses penyampaian maklumat (Van Wart, Roman, Wang & Liu, 2019). Kepimpinan teknologi haruslah merangkumi aspek kemahiran, pendekatan kepimpinan, serta kebolehan dalam mengaplikasi dan mengurus teknologi secara efektif (Okeke, 2019). Oleh itu, pemimpin teknologi haruslah mempunyai cara dan strategi dalam meneroka penggunaan teknologi agar boleh disesuaikan dengan PdPc dan membudayakan penggunaannya kepada guru dan pelajar. Kepimpinan teknologi merangkumi bagaimana seorang pemimpin menggunakan teknologi dan membimbing subordinatnya dalam penggunaan teknologi untuk melaksanakan tugas dan tanggungjawab harian mereka.

Dengan adanya teknologi ini, urusan dapat dilaksanakan dengan cepat dan mengurangkan pelbagai kos seperti masa, penggunaan kertas, caj penghantaran, dan lain-lain (Ikmal Hisham Mat Idera & Zuraidah Abdullah, 2024). Pihak sekolah, sama ada barisan kepimpinan sekolah atau guru, perlu bersedia untuk bergerak seiring dengan perkembangan aplikasi media sosial ini. Barisan kepimpinan sekolah perlu memainkan peranan penting dalam membangunkan sekolah untuk mencipta perubahan dan inovasi (Hallinger, 2003). Ini kerana sokongan daripada barisan kepimpinan sekolah adalah faktor utama mendorong penggunaan teknologi dalam kalangan guru (Balasundran, Jamal @ Nordin Yunus & Marinah Awang, 2020). Oleh itu, barisan kepimpinan sekolah perlu dilatih secara intensif dan praktikal dalam aspek pengurusan pengintegrasian teknologi dan ICT serta dipantau secara kolektif dan berterusan (Revathy Subramaniam & Mohd Izham Mohd Hamzah, 2020).

Metodologi Kajian

Artikel ini menganalisis kajian-kajian yang telah dijalankan mengenai kepimpinan teknologi yang dijalankan dalam tempoh 11 tahun, dari 2012 hingga 2023. Kajian-kajian dalam artikel ini merujuk kepada bukti yang diperoleh daripada hasil dapatan kajian kepimpinan teknologi oleh pengkaji tempatan di Malaysia. Tinjauan literatur ini dimulakan dengan mengumpul artikel mengenai kepimpinan teknologi di Malaysia daripada pangkalan data 'MyCite' sahaja. MyCite menyediakan akses kepada kandungan bibliografik serta teks penuh jurnal ilmiah yang

diterbitkan di Malaysia dalam bidang Sains, Teknologi, Perubatan, Sains Sosial, dan Kemanusiaan. Selain itu, *MyCite* juga ada menyediakan laporan sitasi dan bibliometrik berkaitan penyelidik, jurnal dan institusi di Malaysia berdasarkan kandungan yang terdapat dalam *MyCite* sahaja. Ia membolehkan para pengkaji melakukan carian di dalam pangkalan datanya yang dianggarkan mengandungi lebih daripada 500 jurnal di dalam Malaysia.

A) Mengenalpasti data

Sumber data untuk analisis bibliometrik dalam kajian ini diperoleh daripada pangkalan data dalam talian *MyCite*, merupakan satu pangkalan data di bawah *Malaysian Citation Centre* (MCC) yang bertanggungjawab untuk mengumpul, memantau, menyelaras, dan meningkatkan standard penerbitan jurnal ilmiah di Malaysia. Proses pencarian bagi artikel ini menggunakan kata kunci "kepemimpinan teknologi" dan "*technology leadership*". Pencarian sistematik menggunakan kata kunci "kepemimpinan teknologi" dan "*technology leadership*" di Malaysia memperoleh hasil sebanyak 245 kajian.

B) Penyaringan data

Setelah mengumpul artikel menggunakan parameter tersebut, pengkaji membangunkan kriteria pemilihan kajian untuk dianalisis seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1. Ini bertujuan untuk mengurangkan artikel yang kurang relevan dengan tujuan kajian dan menyediakan peraturan yang konsisten bagi artikel yang dipilih.

Jadual 1. Kriteria pemilihan kajian

Topik	Kepemimpinan teknologi / <i>technology leadership</i>
Tahun penerbitan	2012 hingga 2023
Responden	Pentadbir sekolah dan guru-guru sekolah
Lokasi	Dilaksanakan di Malaysia

Meskipun menggunakan pendekatan pencarian secara sistematik, kajian yang dipilih dianalisis secara naratif. Pendekatan ini bertujuan untuk mengekalkan keluasan perkembangan literatur kepemimpinan teknologi tempatan yang terkini, berbanding dengan tinjauan sistematik yang mungkin mengehadkan bilangan kajian dan kritikan kerana pendekatannya yang terlalu ketat (Cortellazzo, Bruni & Zampieri, 2019; Idi, Zuraidah Abdullah & Husaina Banu Kenayathulla, 2021). Tujuan analisis ini dibuat adalah untuk mengenal pasti kajian berkenaan kepemimpinan teknologi semasa, bukan untuk menilai kualiti kajian yang telah diterbitkan. Pendekatan yang lebih umum ini akan memudahkan pengkaji masa depan dalam mengenal pasti metodologi yang paling sesuai, serta jurang dan dapatan yang berguna untuk rujukan kajian mereka. Oleh itu, diharapkan artikel ini dapat mengisi jurang dalam memahami, mengenal pasti, dan mencirikan kepemimpinan teknologi bagi menyokong pengintegrasian ICT dalam proses PdPc dalam bilik darjah dan juga meningkatkan tahap penguasaan ICT dalam guru-guru di sekolah.

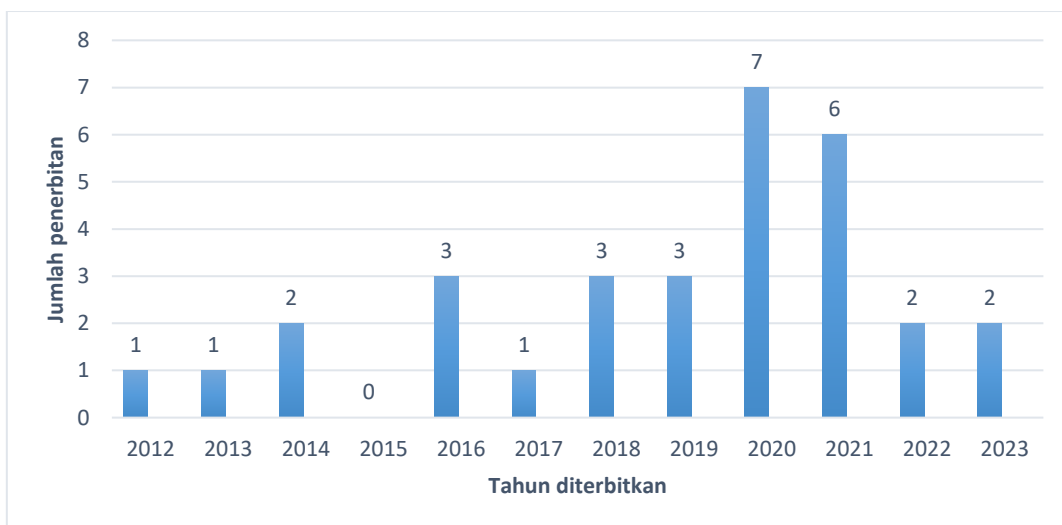
Dapatan Kajian dan Perbincangan

Analisis berdasarkan kata kunci

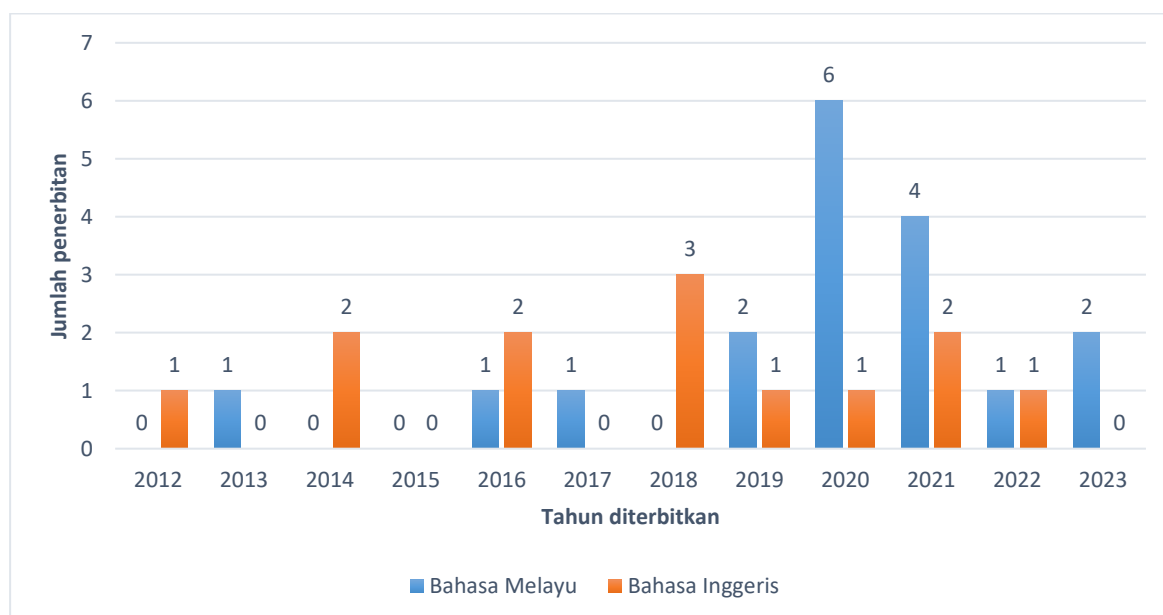
Analisis yang hadir bersama kata kunci sangat berguna untuk penyelidik dalam meneroka hubungan pengetahuan antara kandungan penyelidikan, memahami pengetahuan teras dengan memaparkan rangkaian pengetahuan dalam sesuatu bidang penyelidikan, yang lazimnya digunakan untuk menilai fokus sesuatu penyelidikan. Bahagian ini dimulakan dengan pemerhatian umum mengenai kajian kepemimpinan teknologi yang dipilih dalam tinjauan ini.

Pencarian sistematik menggunakan kata kunci "kepimpinan teknologi" dan "*technology leadership*" di Malaysia memperoleh hasil sebanyak 245 kajian.

Sebanyak 77 kajian diperolehi menggunakan kata kunci "kepimpinan teknologi" dan 168 kajian diperolehi menggunakan kata kunci "*technology leadership*". Sumber-sumber yang diperolehi ini menggambarkan perkembangan mengenai kepimpinan teknologi di Malaysia. Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh pengkaji dalam Jadual 1, terdapat 31 kajian memenuhi kriteria yang ditetapkan dan digunakan untuk analisis yang lebih mendalam. Daripada jumlah tersebut, 18 kajian adalah dalam Bahasa Melayu dan 13 lagi dalam Bahasa Inggeris.



Rajah 1. Jumlah kajian kepimpinan teknologi di Malaysia dari 2012 hingga 2023 berdasarkan pangkalan data MyCite



Rajah 2. Kajian kepimpinan teknologi di Malaysia dari 2012 hingga 2023 berdasarkan jenis bahasa

Analisis berdasarkan model kepemimpinan teknologi

Merujuk kepada senarai kajian dalam Jadual 2 di bawah, dinyatakan tajuk kajian, nama penulis dan tahun penerbitan bagi melihat model kepemimpinan teknologi yang digunakan dalam kajian masing-masing. Senarai kajian dalam Jadual juga telah diasingkan kajian mengikut kategori bahasa, iaitu kajian yang menggunakan bahasa melayu dan bahasa inggeris. Berdasarkan kajian yang telah disenaraikan itu, terdapat beberapa model kepemimpinan teknologi yang digunakan antaranya ialah *ISTE 2014*, *ISTE-2002*, *ISTE Standards for Administrators* dan Model Kepimpinan Teknologi Anderson dan Dexter-2005.

Jadual 2 : Senarai kajian dalam bahasa melayu

Bil.	Penulis	Tajuk	Tahun
1	Yusup Hashim	Kepimpinan teknologi pendidikan kurun ke 21: Cabaran untuk pemimpin dan pentadbir sekolah	2013
2	Mohd Helmee Firdaus Salehudin	Pengaruh kepemimpinan teknologi dan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi di sekolah: Satu analisis	2016
3	Juraime Faridah & Mohd Izham Mohd Hamzah	Kepimpinan teknologi pengetua dan hubungannya dengan prestasi akademik sekolah di Malaysia	2017
4	Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail dan Abd Latif Kasim	Hubungan kepemimpinan teknologi pengetua dan efikasi sendiri guru	2019
5	Faridah Juraime dan Mohd. Izham Mohd. Hamzah	Kepimpinan teknologi dan standard kompetensi pengurusan kurikulum	2019
6	Revathy Subramaniam dan Mohd Izham Mohd Hamzah	Amalan kepemimpinan teknologi guru besar serta cabaran dan cadangan penambahbaikan di sekolah	2020
7	Fazzlijan Mohamed Adnan Khan	Amalan kepemimpinan digital pengetua guru besar terhadap efikasi sendiri dan efikasi kolektif guru	2020
8	Tisebio Tiop dan Roslee Talip	Hubungan kepemimpinan teknologi pengetua dalam pengurusan kurikulum dan efikasi sendiri guru	2020
9	Roslee Talip dan Tisebio anak Tiop	Kesan komitmen organisasi pendidikan sebagai moderator ke atas hubungan kepemimpinan teknologi pengetua dalam pengurusan kurikulum dengan efikasi sendiri guru	2020
10	Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail dan Abd Latif Kasim	Karekter kepemimpinan teknologi pengetua dalam pengintegrasian ICT di sekolah menengah	2020

11	Syamsul Abdul Hamid, Aziah Ismail dan Rozniza Zaharudin	Kepimpinan teknologi faktor sokongan ke arah Pendidikan Abad Ke-21: Satu kajian literatur sistematik	2020
12	Syamsul Abdul Hamid, Aziah Ismail dan Rozniza Zaharudin	Kepimpinan teknologi guru besar sekolah rendah harian: Satu kajian rintis di Kedah	2021
13	Thamarai Thamodharan, Muhammad Faizal A. Ghani dan Norfariza Mohd Radzi	Kepimpinan teknologi pengarah dan pengurusan TMK Kolej Vokasional Zon Tengah, Malaysia	2021
14	Nur Hanisah Mohamad Azam dan Mohamed Yusoff Mohd Nor	Amalan kepimpinan teknologi pengetua dalam pengintegrasian ICT disekolah menengah daerah Pekan, Pahang	2021
15	Mat Rahimi Yusof, Yahya Don, Mohd Faiz Mohd Yaakob, M.S. Omar-Fauzee dan Pang Lai Chaw	Biasakan yang baharu : Analisis gaya kepimpinan pemimpin sekolah semasa pandemik COVID-19	2021
16	Omar Abdul Laja	Pengaruh kepimpinan teknologi terhadap pencapaian teknologi, komunikasi teknologi dan teknologi pengajaran	2022
17	Nurul Syuhada Mokhtar dan Helmi Norman	Kepimpinan teknologi pengetua dan hubungannya dengan kompetensi digital pelajar	2023
18	Ong dan Aida Hanim A. Hamid	Kepimpinan teknologi guru besar dan hubungannya dengan kompetensi pengetahuan teknologi pedagogi kandungan guru SJKC	2023

Jadual 3 : Senarai kajian dalam bahasa inggeris

Bil.	Penulis	Tajuk	Tahun
1	Sathiamoorthy Kannan, Sailesh Sharma dan Zuraidah Abdullah	Principal ' s strategies for leading ICT Integration : The Malaysian perspective	2012
2	Mohd Izham, Faridah Juraime, Aida Hanim A. Hamid, Norazah Nordin dan Noraini Attan	Technology leadership and its relationship with school-malaysia standard of education quality (School-MSEQ)	2014
3	Arumugam Raman, Yahya Don dan Abd. Latif Kasim	The relationship between principals' technology leadership and teachers' technology use in Malaysian secondary schools	2014
4	Leong Mei Wei, Chua Yan Piaw dan Sathiamoorthy Kannan	Relationship between principal technology leadership practices and teacher ICT competency	2016

5	Leong Mei Wei Sathiamoorthy Kannan dan Shafinaz A. Maulod	Principal technology leadership practices and teacher acceptance of school management system (SMS)	2016
6	Arumugam Raman dan Som Shariff	Relationship between technology leadership, ICT facility, competency, commitments towards effectiveness of school management tasks in schools	2018
7	Raamani Thannimalai dan Arumugam Raman	The influence of principals' technology leadership and professional development on teachers' technology integration in secondary schools	2018
8	Oh Siew Peia dan Chua Yan Piaw	An explorative review of E-leadership studies	2018
9	Arumugam Raman, Raamani Thannimalai dan Siti Noor Ismail	Principals' technology leadership and its effect on teachers' technology integration in 21st century classrooms	2019
10	Mohd Norakmar Omar dan Siti Noor Ismail	Mobile technology integration in the 2020s: The impact of technology leadership in the Malaysian context	2020
11	Mat Rahimi Yusof, Nurul Fakhri Daud, Fauzi Hussin, Hapini Awang, Ramlan Mustapha dan Pang Lai Chaw	The influence of headmaster's technology leadership on teachers' performance: A quantitative study	2021
12	Zhang Yuting, Kenny Cheah Soon Leea dan Donnie Adams	Visualizing reserach in educational technology leadership using CiteSpace	2021
13	Syamsul Abdul Hamid, Gopinath Sandra, Abdullah Chik dan Aziah Ismail	Technology leadership: Perspective of primary school leaders in Malaysia	2022

Menurut Arafeh (2015), terdapat empat model utama kepemimpinan teknologi, iaitu *ISTE Standard for Administrator 2014*, Model Kepimpinan Teknologi Anderson dan Dexter 2011, Model Peranan, Tanggungjawab, dan Matlamat Pengintegrasian Teknologi Flanagan dan Jacobsen 2003, serta Model Lanjutan Kepimpinan Teknologi Pendidikan Davies 2010. Selain itu, terdapat dua lagi model kepemimpinan teknologi, iaitu Model Kepimpinan Teknologi Arafeh (2015) (Arafeh, 2015; Raamani Thannimalai, 2018) dan Model Kepimpinan ICT Yee (2000) (Sathiamoorthy Kannan et al., 2012; Tan, 2010; Yee, 2000). Kesemua model kepemimpinan teknologi yang dicadangkan terdapat dalam kajian yang telah dipilih.

Berdasarkan maklumat yang disenaraikan dalam Jadual 2, sebahagian besar kajian menggunakan *ISTE Standard for Administrator 2014* sebagai kerangka model utama. *ISTE Standard for Administrator 2014* telah diiktiraf sebagai standard piawai dalam menilai kompetensi serta pengetahuan pemimpin sekolah berkaitan pembelajaran abad ke-21 dan pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (Arafeh, 2015). Selain itu,

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) turut mengadaptasi *ISTE Standard for Administrator 2014* sebagai standard untuk menentukan peranan dan tanggungjawab pemimpin sekolah, seperti yang dinyatakan dalam Pelan Strategik Pembastarian Sekolah 2016-2020 (KPM, 2016). *ISTE Standard for Administrator 2014* mempunyai 5 dimensi iaitu kepimpinan berwawasan, budaya pembelajaran era digital, kecemerlangan amalan profesional, penambahbaikan menyeluruh dan warga digital.

Kepimpinan berwawasan

Pemimpin berperanan sebagai sumber inspirasi, mendorong perkembangan serta melaksanakan visi secara kolaboratif bersama warga sekolah untuk memastikan pengintegrasian ICT dilaksanakan secara menyeluruh. Usaha ini bertujuan meningkatkan kecemerlangan dan mentransformasikan sekolah ke arah perubahan yang holistik.

Budaya Pembelajaran Era Digital

Pemimpin memainkan peranan dalam membentuk, memupuk, dan mengekalkan budaya pembelajaran era digital yang dinamik. Usaha ini bertujuan menyediakan pendidikan yang sistematik, relevan, dan mampu menarik minat pelajar secara berterusan.

Kecemerlangan amalan profesional

Pemimpin pendidikan mendorong persekitaran pembelajaran yang profesional dan inovatif, memberikan kuasa kepada pendidik untuk meningkatkan hasil pembelajaran pelajar dengan memanfaatkan teknologi terkini serta sumber digital.

Penambahbaikan menyeluruh

Pemimpin pendidikan menyediakan kepimpinan dan pengurusan yang berterusan dalam era digital untuk memperkasa organisasi melalui penggunaan sumber maklumat dan teknologi secara efektif.

Warga digital

Pemimpin bertindak sebagai teladan dan memberikan penjelasan mengenai isu-isu sosial, etika, undang-undang, serta tanggungjawab yang berkaitan dengan budaya digital semasa.

Model kepimpinan teknologi yang digunakan ini dapat membantu pengetua dan guru besar dalam membangunkan strategi dan perancangan berkaitan teknologi digital agar ia menjadi dinamik dan berkesan. Selain itu, model ini dapat menjadi pemandu arah terhadap peranan dan fungsi pentadbir sekolah sebagai pemimpin teknologi yang berkesan. Ini kerana pentadbir sekolah seharusnya dapat mempengaruhi dan menjadi pemangkin dalam meransang warganya untuk mengintegrasikan teknologi sekaligus memperkasakan persekitaran pendidikan digital di sekolah. Berdasarkan model-model kepimpinan teknologi yang dikemukakan dalam kajian, secara keseluruhannya menunjukkan amalan kepimpinan teknologi yang tinggi dalam kalangan pengetua dan guru besar. Tambahan pula, majoriti pengkaji bersetuju bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara kepimpinan teknologi dengan penguasaan ICT dalam kalangan guru, di mana hubungan ini secara langsung dapat menyumbang kepada peningkatan penguasaan ICT guru.

Analisis berdasarkan lokasi sekolah

Kajian-kajian yang telah dijalankan sebelum ini telah membuktikan bahawa aspek kepimpinan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kejayaan dan memperkukuh penguasaan serta pengintegrasian teknologi dalam kalangan guru di sekolah (Arumugam Raman & Raamani Thannimalai, 2019; Beytekin & Osman, 2014; Hero, 2020; Metcalf & Lafrance, 2013; Mohd Norakmar et al., 2020) tanpa mengira faktor lokasi. Walaubagaimanapun, kajian berkaitan kepimpinan teknologi masih kurang menyeluruh dan meluas serta kurang mendapat perhatian di Malaysia (Alenezi et al., 2017; Apsorn et al., 2019; N. Esplin, 2017; N. L. Esplin et al., 2018; Gallego-Arrufat et al., 2017; Hero, 2020; Keane et al., 2020; Moreira et al., 2018; Setia & Ekowati, 2020; Turan et al., 2020). Kebanyakannya tertumpu di beberapa negeri seperti Kuala Lumpur dan Selangor (Sathiamoorthy Kannan et al., 2012), Negeri Sembilan (Wei, 2017), Kedah, Perlis, Pulau Pinang, dan Kelantan (Fazzlijan Mohamed Adnan Khan, 2020), Sabah (Tiop dan Roslee Talip, 2020), Kedah (Mohd Norakmar Omar et al., 2020; Raamani Thannimalai, 2018), Melaka (Revathy Subramaniam & Mohd Izham Mohd Hamzah, 2020), Kelantan (Mat Rahimi Yusof, Nurul Fakhri Daud, Fauzi Hussin, Hapini Awang, Ramlan Mustapha, & Pang Lai Chaw, 2021), serta Pahang (Nur Hanisah Mohamad Azam & Mohamed Yusoff Mohd Nor, 2021).

Majoriti kajian ini banyak dijalankan di sekolah-sekolah berprestasi tinggi (Mohd Izham et al., 2014) (Roslan Yasnain dan Mohd Khalid Mohamad Nasir, 2019) dan tertumpu di kawasan bandar yang telah dilengkapi dengan infrastruktur yang baik (Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail, & Abd Latif Kasim, 2020; Raamani Thannimalai, 2018). Pada asasnya, sekolah-sekolah di kawasan bandar dilihat mempunyai kelebihan dalam memperkukuhkan pendidikan digital, hasil daripada kemudahan yang lebih lengkap dan sokongan teknikal yang lebih kukuh berbanding sekolah-sekolah di kawasan luar bandar. Namun begitu, perkara ini telah dibuktikan tiada jurang antara tahap amalan kepimpinan teknologi dalam memperkasakan dan menyebarkan akses digital dan penggunaan teknologi di sekolah bandar dan luar bandar (Nur Hanisah Mohamad Azam & Mohamed Yusoff Mohd Nor, 2021; Yieng & Khadijah Daud, 2017)

Mutakhir ini, kajian berkenaan kepimpinan teknologi juga telah menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang melibatkan faktor lokasi sama ada sekolah berada di kawasan bandar atau di luar bandar (Balasundran et al., 2020; Nur Hanisah Mohamad Azam & Mohamed Yusoff Mohd Nor, 2021; Nurul Syuhada Mokhtar & Helmi Norman, 2023). Kepimpinan teknologi di sekolah seharusnya tidak berada pada tahap selesa dan bergerak mengikut peredaran masa kerana perkembangan pendidikan digital sentiasa bergerak pantas seiring perubahan masa. Pemimpin sekolah hendaklah peka dan memikul tanggungjawab dengan baik bagi memastikan tiada keciciran teknologi berlaku dalam menjana sumber modal insan yang celik digital (Nurul Syuhada Mokhtar & Helmi Norman, 2023).

Kesimpulan

Kajian ini bertujuan untuk memperkukuh peranan pentadbir sekolah sebagai pemimpin dalam teknologi, sekaligus memperkasakan pendidikan digital di sekolah dan melahirkan pelajar yang berkualiti. Sokongan daripada warga sekolah, terutamanya guru, dalam mengintegrasikan teknologi berdasarkan komponen *ISTE Standard for Administrator 2014* dapat dioptimumkan. Selain itu, kajian ini secara tidak langsung memberikan maklumat dan meningkatkan kesedaran kepada pihak berkepentingan dan pemegang taruh, seperti agensi pendidikan untuk merancang strategi yang memberi impak yang signifikan. Diharapkan juga, guru dan pelajar turut serta

dalam meningkatkan pengetahuan dan kemahiran teknologi mereka, demi mencapai matlamat bersama dalam melahirkan modal insan yang berkualiti.

Meskipun tahap kepimpinan teknologi para pentadbir berada pada tahap yang tinggi dan tidak menunjukkan perbezaan mengikut lokasi sekolah, peranannya tetap menjadi nadi utama dalam merealisasikan pengintegrasian teknologi di sekolah. Ini kerana perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan semakin pantas saban hari dan seiring dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0. Oleh itu, pentadbir sekolah perlu bersikap peka dan memikul tanggungjawab dengan penuh komitmen untuk mendalami peranan kepimpinan teknologi dengan lebih efektif dan berdaya mampan.

Kesimpulannya, peranan pentadbir sekolah mengikut piawaian *ISTE Standard for Administrator 2014* adalah amat penting dalam memastikan pengintegrasian teknologi yang berkesan dalam pendidikan, selari dengan tuntutan IR4.0. Pentadbir sekolah perlu menjadi pemimpin yang berwawasan dalam teknologi, memupuk budaya inovasi, dan menyediakan sokongan serta sumber yang diperlukan untuk memajukan pembelajaran digital. Dengan berbuat demikian, mereka dapat memastikan bahawa pelajar dan guru dilengkapi dengan kemahiran dan pengetahuan yang relevan untuk menghadapi cabaran masa depan, sekaligus memacu transformasi pendidikan ke arah yang lebih dinamik dan berdaya saing.

Rujukan

- Alenezi, A., Abdullah Alenezi, Alenezi, A., & Abdullah Alenezi. (2017). Technology leadership in Saudi schools. *Education and Information Technologies*, 22(3), 1121–1132. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9477-x>
- Apsorn, A., Sisan, B., & Tungkunan, P. (2019). Information and communication technology leadership of school administrators in Thailand. *International Journal of Instruction*, 12(2), 639–650. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12240a>
- Arafeh, S. (2015). Educational technology leadership for educational leaders : An integrated technology leadership model. In N. M. Haynes, S. Arafeh, & C. McDaniels (Eds.), *Educational Leadership: Perspectives on Preparation and Practice* (pp. 253–269). University Press of America.
- Arumugam Raman, & Raamani Thannimalai. (2019). Importance of Technology Leadership for Technology Integration: Gender and Professional Development Perspective. *SAGE Open*, 9(4), 1–13. <https://doi.org/10.1177/2158244019893707>
- Arumugam Raman, Raamani Thannimalai, Siti Noor Ismail, Thannimalai, R., & Ismail, S. N. (2019). Principals' technology leadership and its effect on teachers' technology integration in 21st century classrooms. *International Journal of Instruction*, 12(4), 423–442. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12428a>
- Arumugam Raman, & Som Shariff. (2018). Relationship Between Technology Leadership, ICT Facility, Competency, Commitments Towards Effectiveness of School Mangement Tasks in Schools. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 4. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v7i1.1292>
- Arumugam Raman, Yahya Don, & Abd Latif Kasim. (2014). The relationship between principals' technology leadership and teachers' technology use in Malaysian secondary schools. *Asian Social Science*, 10(18), 30–36. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n18p30>
- Avolio, B. J., Kahai, S., & Dodge, G. E. (2000). E-leadership : Implications for theory, research, and practice. *The Leadership Quarterly*, 11(4), 615–668. [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(00\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(00)00062-X)
- Avolio, B. J., Sosik, J. J., Kahai, S. S., & Baker, B. (2014). E-leadership: Re-examining

- transformations in leadership source and transmission. *Leadership Quarterly*, 25(1), 105–131. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2013.11.003>
- Balasundran, K., Jamal @ Nordin Yunus, & Marinah Awang. (2020). Penggabungan faktor-faktor dan hubungannya dengan pengaplikasian Whatsapp dalam kalangan guru sekolah rendah di zon Chini , Pekan. *Management Research Journal*, 9(2), 46–58.
- Beytekin, O. F., & Osman, F. B. (2014). High school administrators perceptions of their technology leadership preparedness. *Educational Research and Reviews*, 9(14), 441–446. <https://doi.org/10.5897/err2014.1858>
- Burke, W. W. (2001). Full leadership development: Building the vital forces in organizations. In *Human Resource Development Quarterly* (Vol. 12, Issue 1, pp. 99–102). John Wiley & Sons, Ltd. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1532-1096\(200101/02\)12:1<99::AID-HRDQ8>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1532-1096(200101/02)12:1<99::AID-HRDQ8>3.0.CO;2-Q)
- Cortellazzo, L., Bruni, E., & Zampieri, R. (2019). The role of leadership in a digitalized world: A review. *Frontiers in Psychology*, 10(AUG), 1–21. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01938>
- Creighton, T. (2003a). Principal leadership and successful technology implementation. In R. D. Clouse (Ed.), *The principal as technology leader* (1st ed, pp. 1–10). Corwin Press Inc.
- Creighton, T. (2003b). The future : Leadership and technology implementation. In R. D. Clouse (Ed.), *The principal as technology leader* (1st ed., pp. 87–94). Corwin Press Inc.
- Esplin, N. (2017). *Utah elementary school principals' preparation as technology leaders* [Utah State University]. <https://digitalcommons.usu.edu/etd/5774>
- Esplin, N. L., Stewart, C., & Thurston, T. N. (2018). Technology leadership perceptions of Utah Elementary School principals. *Journal of Research on Technology in Education*, 50(4), 305–317. <https://doi.org/10.1080/15391523.2018.1487351>
- Faridah Juraimie, & Mohd. Izham Mohd. Hamzah. (2019). *Kepimpinan teknologi dan standard kompetensi pengurusan kurikulum* (1st ed.). Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Fazzlijan Mohamed Adnan Khan. (2020). Amalan kepimpinan digital pengetua guru besar terhadap efikasi sendiri dan efikasi kolektif guru. *Jurnal Pengurusan Dan Kepimpinan Pendidikan*, 33(1), 91–104.
- Gallego-Arrufat, M. J., Gutiérrez-Santiuste, E., & Campaña-Jiménez, R. L. (2017). School technology leadership in a Spanish secondary school: The TEI model. *Improving Schools*, 20(3), 247–263. <https://doi.org/10.1177/1365480217732232>
- Hallinger, P. (2003). Leading educational change: Reflections on the practice of instructional and transformational leadership. *Cambridge Journal of Education*, 33(3), 329–351. <https://doi.org/10.1080/0305764032000122005>
- Hero, J. L. (2020). Exploring the principal's technology leadership: its influence on teachers' technological proficiency. *International Journal of Academic Pedagogical Research*, 4(6), 4–10.
- Idi, V. J. A., Zuraidah Abdullah, & Husaina Banu Kenayathulla. (2021). Tinjauan kajian empirikal mengenai komuniti pembelajaran profesional di Malaysia (2010-2020): Dapatan dan tema. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 17(2), 176–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.17576/geo-2021-1702-14>
- Ikmal Hisham Mat Idera, & Zuraidah Abdullah. (2024). The suitability of the Digital Learning Objects (DLOs) approach among KAFA teachers in Pahang : A Nominal Group Approach. *International Journal of Islamic Theology and Civilization*, 2(1), 44–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.10648435>
- Juraimie Faridah, & Mohd Izham Mohd Hamzah. (2017). Kepimpinan Teknologi Pengetua dan Hubungannya Dengan Prestasi Akademik Sekolah di Malaysia. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 2(5), 215–230.

- <http://www.ijepc.com/PDF/IJEPc-2017-05-09-17.pdf>
- Keane, T., Boden, M., Chalmers, C., & Williams, M. (2020). Effective principal leadership influencing technology innovation in the classroom. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5321–5338. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10217-0>
- KPM. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pendidikan Malaysia. <https://www.moe.gov.my/index.php/dasarmenu/pelan-pembangunan-pendidikan-2013-2025>
- KPM. (2016). *Pelan Strategik Pembastarian Sekolah 2016-2020* (1st ed.). Bahagian Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mat Rahimi Yusof, Nurul Fakhri Daud, Fauzi Hussin, Hapini Awang, Ramlan Mustapha, & Pang Lai Chaw. (2021). The Influence of Headmaster ' s Technology Leadership on Teachers ' Performance : A Quantitative Study. *Journal of Contemporary Social Science and Education Studies*, 1(2), 19–28. <https://www.jocss.com/index.php/multidiscipline/article/view/48/11>
- Mat Rahimi Yusof, Nurul Fakhri Daud, Fauzi Hussin, Hapini Awang, Ramlan Mustapha, Pang Lai Chaw, & Chaw, P. L. (2021). The influence of headmaster's technology leadership on teachers' performance: A quantitative study. *Journal of Contemporary Social Science and Education Studies*, 1(2), 19–28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10154579>
- Mat Rahimi Yusof, Yahya Don, Mohd Faiz Mohd Yaakob, M.S. Omar-Fauzee, & Chaw, P. L. (2021). Biasakan yang baharu : Analisis gaya kepimpinan pemimpin sekolah semasa pandemik COVID-19. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 6(42), 01–13. <https://doi.org/10.35631/ijepc.642001>
- Metcalf, W., & Lafrance, J. (2013). Technology leadership preparedness: Principals' perceptions. *Journal of Research in Education*, 23(1), 58–75.
- Mohd Helmee Firdaus Salehudin. (2016). Pengaruh kepimpinan teknologi dan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi di sekolah: Satu analisis. *International Journal of Education*, 1(2), 17–23. www.ijepc.com
- Mohd Izham, M. H., Faridah, J., Aida Hanim, A. H., Norazah, N., & Noraini, A. (2014). Technology leadership and its relationship with school-malaysia standard of education quality (School-MSEQ). *International Education Studies*, 7(13), 278–285. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n13p278>
- Mohd Norakmar, O., Siti Noor, I., & Abd Latif, K. (2020). Karakter Kepimpinan Teknologi Pengetua Dalam Pengintegrasian Ict Di Sekolah Menengah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 7(1), 28–46.
- Mohd Norakmar Omar, & Siti Noor Ismail. (2020). Mobile technology integration in the 2020s: The impact of technology leadership in the Malaysian context. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1874–1884. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080524>
- Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail, & Abd Latif Kasim. (2020). Karekter kepimpinan teknologi pengetua dalam pengintegrasian ICT di sekolah menengah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 7(1), 28–46.
- Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail, Abd Latif Kasim, Mohd Norakmar, O., Siti Noor, I., Abd Latif, K., Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail, & Abd Latif Kasim. (2019). Hubungan kepimpinan teknologi pengetua dan efikasi sendiri guru. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 6(4), 1–21. https://www.researchgate.net/publication/341445860_Hubungan_Kepimpinan_Teknologi_Pengetua_Dan_Efikasi_Kendiri_Guru/link/5ec13932299bf1c09ac104c3/download
- Moreira, M. A., Rivero, V. M. H., & Sosa Alonso, J. J. (2018). Leadership and School Integration of ICT. Teachers Perceptions in Spain. *Education and Information Technologies*, 24(1), 549–565. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9789-0>

- Noradilah Abdul Wahab, Mohd Sani Ismail, Nor Asmawati Ismail, Norliana Abd. Majid, Raihan Mohd Ariffin, & Wan Ilmiwati Adnan. (2020). Hubungan antara kefahaman pelajar tentang IR 4.0 dengan penggunaan ICT dalam pembelajaran. *Jurnal Islam Dan Masyarakat Kontemporari*, 21(1), 193–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.37231/jimk.2020.21.1.470>
- Nur Fatin Shamimi Che Ibrahim, Nur Farakhanna Mohd Rusli, Mohd Ra'in Shaari, & Nallaluthan, K. (2021). Persepsi pelajar terhadap aplikasi multimedia interaktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran abad ke-21. *ONLINE JOURNAL FOR TVET PRACTITIONERS VOL.*, 6(1), 15–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.30880/ojtp.2021.06.01.003>
- Nur Hanisah Mohamad Azam, & Mohamed Yusoff Mohd Nor. (2021). Amalan kepimpinan teknologi pengetua dalam pengintegrasian ICT disekolah menengah daerah Pekan, Pahang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 1–12. <https://jupidi.um.edu.my/article/view/22122>
- Nurul Syuhada Mokhtar, & Helmi Norman. (2023). Kepimpinan teknologi pengetua dan hubungannya dengan kompetensi digital pelajar. *International Conference on Business Studies and Education (ICBE), February*, 32–42.
- Oh, S. P., & Chua, Y. P. (2018). An explorative review of E-leadership studies. *International Online Journal of Educational Leadership*, 2(1), 4–20. <https://doi.org/10.22452/iojel.vol2no1.2>
- Omar Abdul Laja. (2022). Pengaruh kepimpinan teknologi terhadap pencapaian teknologi, komunikasi teknologi dan teknologi pengajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(11), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i11.1934>
- Ong, H. H., & Aida Hanim A. Hamid. (2023). Kepimpinan teknologi guru besar dan hubungannya dengan kompetensi pengetahuan teknologi pedagogi kandungan guru SJKC. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(1), e002075. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i1.2075>
- Raamani Thannimalai. (2018). *Kepimpinan teknologi pengetua dan pengintegrasian teknologi guru di sekolah menengah kebangsaan di negeri Kedah*. Universiti Utara Malaysia.
- Raamani Thannimalai, & Arumugam Raman. (2018). The Influence of Principals' Technology Leadership and Professional Development on Teachers' Technology Integration in Secondary Schools. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 15(1), 203–228. <https://doi.org/10.32890/mjli2018.15.1.8>
- Revathy Subramaniam, & Mohd Izham Mohd Hamzah. (2020). Amalan kepimpinan teknologi guru besar serta cabaran dan cadangan penambahbaikan di sekolah. *Prosiding Seminar Nasional FIP 2020*, 281–293.
- Roslee Talip, & Tisebio anak Tiop. (2020). Kesan komitmen organisasi pendidikan sebagai moderator ke atas hubungan kepimpinan teknologi pengetua dalam pengurusan kurikulum dengan efikasi sendiri guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(3), 30–46. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i3.373>
- Sathiamoorthy Kannan, Sailesh Sharma, & Zuraidah Abdullah. (2012). Principal 's strategies for leading ICT Integration: The Malaysian perspective. *Creative Education*, 3(December), 111–115. <https://doi.org/10.4236/ce.2012.38b023>
- Setia, S., & Ekowati, D. (2020). Fresh evidence on technology leadership and technology transformation at schools in five different continents: Moderating role of supply chain. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(4), 387–397. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089988280&partnerID=40&md5=7711883e100c4864bd5f274a4a7676a3>
- Sheninger, E. (2019). A compelling case for change. In D. A. Bartlett (Ed.), *Digital leadership : Changing paradigms for changing times* (2nd ed., pp. 21–48). Corwin.

- Srivastava, A. P., & Joshi, Y. (2018). Examining the role of technology leadership on knowledge sharing behaviour. *International Journal of Knowledge Management*, 14(4), 13–29. <https://doi.org/10.4018/IJKM.2018100102>
- Syamsul Abdul Hamid, Aziah Ismail, & Rozniza Zaharudin. (2020). Kepimpinan teknologi faktor sokongan ke arah Pendidikan Abad Ke-21: Satu kajian literatur sistematik. *Jurnal IPDA*, 27(1), 1–29.
- Syamsul Abdul Hamid, Aziah Ismail, & Rozniza Zaharudin. (2021). Kepimpinan teknologi guru besar sekolah rendah harian: Satu kajian rintis di Kedah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 8(2), 38–54. [http://umrefjournal.um.edu.my/filebank/published_article/6255/Template 4.pdf](http://umrefjournal.um.edu.my/filebank/published_article/6255/Template%204.pdf)
- Syamsul Abdul Hamid, Sandra, G., Abdullah Chik, & Aziah Ismail. (2022). Technology leadership: Perspective of primary school leaders in Malaysia. *Jurnal Paradigma*, 24(1), 1–13.
- Tan, S. C. (2010). School technology leadership: Lessons from empirical research. In C. Steel (Ed.), *ASCILITE 2010 - The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education* (pp. 896–906). The University of Queensland.
- Thamodharan, T., Muhammad Faizal A. Ghani, & Norfariza Mohd Radzi. (2021). Kepimpinan teknologi pengarah dan pengurusan TMK Kolej Vokasional Zon Tengah, Malaysia. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 9(3), 34–49.
- Tiop, T., & Roslee Talip. (2020). Hubungan kepimpinan teknologi pengetua dalam pengurusan kurikulum dan efikasi sendiri guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(4), 71–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i4.383>
- Turan, S., Polatcan, M., & Cansoy, R. (2020). Technology Leadership in Turkish Schools : A Systematic Review. In M. Durnali (Ed.), *Utilizing Technology, Knowledge, and Smart Systems in Educational Administration and Leadership* (1st ed., Issue January, pp. 59–79). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1408-5.ch004>
- Van Wart, M., Roman, A., Wang, X. H., & Liu, C. (2019). Operationalizing the definition of e-leadership: Identifying the elements of e-leadership. *International Review of Administrative Sciences*, 85(1), 80–97. <https://doi.org/10.1177/0020852316681446>
- Wei, L. M., Kannan, S., & Shafinaz A. Maulod. (2016). Principal technology leadership practices and teacher acceptance of school management system (SMS). *Educational Leader*, 4, 89–103.
- Wei, L. M., Piaw, C. Y., & Kannan, S. (2016). Relationship between principal technology leadership practices and teacher ICT competency. *Malaysian Online Journal of Educational Management*, 4(3), 13–36. <https://doi.org/10.22452/mojem.vol4no3.2>
- Yee, D. L. (2000). Images of school principals' information and communications technology leadership. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 287–302. <https://doi.org/10.1080/14759390000200097>
- Yieng, W. A., & Khadijah Daud. (2017). Technology leadership in Malaysia's high performance school. *Journal of Education and E-Learning Research*, 4(1), 8–14. <https://doi.org/10.20448/journal.509/2017.4.1/509.1.8.14>
- Yusup Hashim. (2013). Kepimpinan teknologi pendidikan kurun ke 21: Cabaran untuk pemimpin dan pentadbir sekolah. In *Kolokium ICT Dalam Pendidikan 2013*.
- Yuting, Z., Lee, K. C. S., & Adams, D. (2021). Visualizing reserach in educational technology leadership using CiteSpace. *International Online Journal of Educational Leadership*, 5(1), 61–77.