

KARAKTER KEPIMPINAN TEKNOLOGI PENGETUA DALAM PENGINTEGRASIAN ICT DI SEKOLAH MENENGAH

***Mohd Norakmar Omar**
Siti Noor Ismail
Abd Latif Kasim

Pusat Pengajian Pendidikan dan Bahasa Moden
Universiti Utara Malaysia
**mohdnorakmar@gmail.com*

ABSTRACT

In the 21st century, school principals face many challenges in leading organizations in tandem with the development of information and communication technology (ICT). Although principals are the most influential individuals in schools, there are no specific criteria that clearly define the role of principals in promoting ICT use among the school community. On the other hand, the leadership characteristics of technology leaders should be explored more closely to ensure that ICT integration can be applied effectively, especially in improving the quality of teacher teaching. Therefore, a study was conducted on among 130 teachers in four secondary schools in the State of Kedah through a quantitative approach. Data were collected based on 32 questionnaire items covering five components proposed by the National Educational Technology Standards for Administrators (NETS-A). Based on this study, it is found that the level of technology leadership of the principals is high when the mean score exceeds 3.52 for all components. In addition, there was also a significant difference in the technology leadership of principals based on school location, with $p=0.02$ ($p<0.05$). This situation proves that the secondary school principals in the State of Kedah have practiced technology leadership to increase the use of ICT in organizations. Thus, it is very appropriate for all principals to adopt technology leadership features so that the school administration system and teacher teaching implementation can enhance at a higher level.

Keywords: *Technology leadership, Secondary school, School principal, ICT leadership, NETS-A, Exploratory factor analysis.*

PENGENALAN

Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) merupakan satu pendekatan yang sering diaplikasikan dalam pelbagai organisasi bagi memastikan tugas dilaksanakan dengan lebih lancar. Pengaruh ICT tidak hanya terhadap organisasi kejuruteraan ataupun perindustrian sahaja, namun penggunaannya sudah lama diterapkan dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Semasa awal kemunculannya, ICT sangat sinonim digunakan dalam urusan pentadbiran sekolah serta pendokumenan surat-menyurat. Kini, ICT sudah sehati dan diintegrasikan secara meluas dalam meningkatkan kualiti pengajaran serta hasil pembelajaran pelajar (Lawrence & Tar, 2018). Perkembangan ini akan mengundang permasalahan jika golongan pendidik kurang mengambil peduli dalam membudayakan ICT terhadap persekitaran pembelajaran. Seharusnya, potensi besar ICT boleh membuka ruang kepada para pendidik bagi mempelbagaikan strategi pengajaran dan mengubah persekitaran bilik darjah yang lebih mempesonakan (Dong & Newman, 2018; Drossel, Eickelmann, & Gerick, 2017).

Sedekad ini, ICT mengalami perubahan mendadak setelah munculnya pelbagai peranti *mobile technology*. Peranti seperti komputer riba, telefon pintar, *notebook* mahupun *tablet* terus menjadi kegunaan pengguna teknologi termasuklah golongan guru dan pelajar. Lambakan penggunaan peranti ini sebenarnya perlu diurus tadbir dengan lebih baik supaya ia dapat diintegrasikan berlandaskan peraturan-peraturan yang disediakan. Sewajarnya, pengetua perlu memberi penegasan dengan memperuntukkan klausa-klausa tertentu dan diselaraskan dengan peraturan sekolah sedia ada. Dengan cara ini, pengetua boleh memastikan penggunaan ICT di sekolah dapat diintegrasikan dengan lebih sah, selamat dan beretika (Altinay, Altinay, Dagli, & Altinay, 2018). Sememangnya, penggunaan ICT yang sah, selamat dan beretika ini telah disarankan oleh National Educational Technology Standards for Administrators (NETS-A) (International Society for Technology in Education, 2009; Raamani & Arumugam, 2018a).

Oleh yang demikian, menjadi satu keperluan kepada pengetua sekolah bagi mengambil peluang serta menilai potensi ICT terkini yang memberi keuntungan kepada pelajar, guru dan organisasi sekolah. Minat pelajar dalam mengamati setiap aktiviti pembelajaran akan terhakis jika pengetua tidak menggalakkan guru mengintegrasikan ICT dalam pengajaran. Realitinya, kemahiran guru menggunakan ICT juga merupakan pencetus kepada peningkatan efikasi sendiri terutamanya bagi mewujudkan persekitaran pembelajaran berteraskan teknologi (Mohd Norakmar Omar, Siti Noor Ismail, & Abd Latif Kasim, 2019). Di samping itu, pengetua mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kualiti pentadbiran dan penggunaan ICT yang lebih sistematik. Kajian terdahulu telah membuktikan ICT dapat meningkatkan kualiti sistem pengurusan dan pentadbiran organisasi dengan lebih cekap dan tersusun (Arumugam & Som Shariff, 2018; Unal, Uzun, & Karatas, 2015).

Dalam meneliti fenomena ini, pengetua dijangka akan menghadapi masalah untuk mengatur perancangan sekolah berteraskan ICT. Hal ini kerana penggunaan ICT merupakan satu sifat berbentuk teknikal dan memerlukan kemahiran tertentu supaya ia dapat diintegrasikan dengan sempurna. Mahu ataupun tidak, seseorang pengetua harus mengambil tahu apakah peranan yang mereka perlu diterapkan dalam organisasi sekolah bagi merealisasikan penggunaan ICT secara maksimum (Moreira, Rivero, & Alonso, 2019). Secara kasarnya, tidak semua pengetua di Malaysia mahir tentang penggunaan ICT kerana kurang penekanan diberikan terhadap elemen-elemen tersebut dalam kursus-kursus yang dihadiri. Akhirnya, pengetua tidak mempunyai kompetensi yang diperlukan bagi mengurus sesebuah organisasi pendidikan berlandaskan persekitaran pembelajaran berteknologi (Gallego-Arrufat, Gutierrez-Santiuste, & Campana-Jimenez, 2017).

Sehubungan itu, pengetua perlu membentuk satu karakter yang sepadan dalam mengatur strategi terbaik bagi menguruskan sekolah dalam dunia teknologi yang serba canggih. Kehadiran teknologi dalam persekitaran sekolah sudah tidak dapat dibendung dan akan semakin menular disebabkan oleh keperluan dan kepentingannya terhadap kehidupan seharian. Dengan itu, karakter pengetua pada masa kini harus berubah dengan mengambil kira kepada isu-isu dan situasi semasa (Banoglu, Vanderlinde, & Cetin, 2016). Ciri-ciri seorang pemimpin teknologi merupakan suatu aspek yang perlu dimainkan oleh pengetua bagi membentuk pengurusan dan pentadbiran organisasi sekolah dengan lebih sistematik. Justeru, pengetua menggunakan pengaruhnya dalam mendorong warga sekolah membudayakan ICT sekali gus meningkatkan keberkesanan pengajaran guru dan pencapaian akademik pelajar.

PERNYATAAN MASALAH

Majoriti sekolah pada masa kini mempunyai peralatan ICT yang digunakan oleh guru sama ada bagi tujuan pengajaran mahupun menyelesaikan tugas sampingan yang lain. Selalunya, perkakasan ICT telah disediakan oleh pihak kerajaan melalui bantuan yang ditetapkan dalam anggaran belanjawan mengurus (ABM) sekolah setiap tahun. Namun begitu, tidak semua peralatan ICT ini mampu digunakan dengan baik disebabkan oleh kerosakan serta terlalu uzur (Wong & Khadijah Daud, 2017). Di sesetengah sekolah, perkakasan ICT yang rosak dibiarkan begitu sahaja kerana kos untuk membaik pulih adalah

sangat tinggi. Disebabkan itu, terdapat segelintir guru mengambil jalan mudah bagi menghindarkan diri dari melaksanakan sebarang aktiviti melibatkan pengintegrasian teknologi (Goktas, Gedik, & Baydas, 2013). Hal ini terjadi apabila pengetua gagal menetapkan matlamat yang jelas dalam mentadbir sekolah ke arah tahap pengintegrasian ICT yang lebih tinggi.

Disebabkan itu, sesetengah guru mengambil inisiatif dengan menggunakan peralatan teknologi milik mereka sendiri. Penggunaan peranti *mobile technology* merupakan salah satu alternatif yang diambil bagi memastikan ICT sentiasa diintegrasikan. Melalui peranti *mobile technology*, tahap penggunaan ICT dalam kalangan guru semakin meningkat di samping mendatangkan impak positif terhadap pembelajaran pelajar (Khlaif, 2018; Testa & Tawfik, 2017). Walaupun begitu, segelintir pengetua tidak menggalakkan penggunaan *mobile technology* dalam bilik darjah (Zaenal Abidin, Mathrani, Hunter, & Parsons, 2017). Pengetua merasakan *mobile technology* akan mengganggu proses pengajaran terutamanya dalam mengurus persekitaran bilik darjah dan penglibatan pelajar. Dalam erti yang mudah, pengetua kurang menyokong dan mempromosi budaya pembelajaran berteraskan era digital.

Sementara itu, penggunaan ICT menuntut kepada pengetahuan dan kemahiran yang tinggi dalam kalangan warga sekolah. Guru seharusnya memperkasakan kemahiran ICT seperti pengendalian perkakasan dan penggunaan perisian bagi menjamin kelancaran proses pengajaran (Baimuldina, Tsay, Khakimova, Myrzabayeva, & Naimanbaiev, 2019). Sungguhpun begitu, terdapat sesetengah guru menolak untuk melaksanakan perubahan dengan menganggap ICT adalah suatu beban (Sanchez-Prieto, Huang, Olmos-Miguelanez, Garcia-Penalvo, & Teo, 2019). Malah, terdapat juga segolongan pengetua yang belum bersedia sepenuhnya dalam meningkatkan kompetensi ICT untuk menguruskan organisasi sekolah (Esplin, Stewart, & Thurston, 2018). Kegagalan pengetua mengurus sekolah berpandukan ICT membuktikan tahap kepimpinan teknologi mereka masih lagi rendah. Hal ini akan menggugat reputasi pengetua yang dianggap sebagai *role model* dalam penggunaan ICT terhadap warga sekolah.

Kini, masih belum ada piawaian yang tetap dan utuh untuk digunakan pakai secara meluas bagi menggambarkan karakter pemimpin teknologi di sekolah menengah. Sebelum ini, kajian di negara barat seperti Amerika Syarikat, Turki dan Cyprus menggunakan model NETS-A serta instrumen Principals Technology Leadership Assessment (PTLA) bagi mengukur tahap dan karakter pemimpin teknologi (Akcil, Aksal, Mukhametzyanova, & Gazi, 2017; Esplin et al., 2018; Yu & Prince, 2016). Namun begitu, penggunaan PTLA tersebut telah dimanipulasikan mengikut persekitaran kajian dan peringkat organisasi yang berbeza-beza. Di Malaysia pula, kajian seperti Raamani dan Arumugam (2018a) serta Faridah Juraimi dan Mohd Izham Mohd Hamzah (2017) turut menggunakan PTLA, namun skop kajian serta bilangan item yang digunakan juga tidak sepadan.

Dalam pada itu, lokasi sekolah juga menjadi penentu kepada karakter kepimpinan teknologi pengetua. Secara jelasnya, sekolah di kawasan bandar lebih mudah untuk mengintegrasikan ICT berbanding luar bandar. Keadaan ini bersangkut paut dengan kualiti perkhidmatan yang mudah diperolehi termasuk penyediaan akses internet dan penyelenggaraan ICT (Khlaif, 2018). Lokasi sekolah juga meningkatkan kebarangkalian guru menggunakan pelbagai lagi peranti teknologi terkini sebagai alat bantu mengajar dalam bilik darjah (Azlin Sharina Abdul Latef, David, Calic, & Nuzul Haqimi Muhammad, 2018). Melihat kepada fenomena ini, pengetua akan lebih bermotivasi untuk menggalakkan setiap warga sekolah menggunakan ICT secara lebih maksimum.

Berlandaskan kepada isu-isu yang dibangkitkan, wajarlah satu kajian dilaksanakan bagi meneliti karakter kepimpinan teknologi dalam skop pendidikan di Malaysia. Item-item NETS-A harus diolah dan dinilai semula berlandaskan kepada situasi persekitaran dan keadaan semasa. Perubahan ICT yang makin pesat juga menjadi penyebab kepada karakter pemimpin teknologi sentiasa berubah-ubah. Walau bagaimanapun, kajian ini akan menjana analisis penerokaan faktor (EFA) bagi komponen-komponen yang dicadangkan dalam model NETS-A. Diharapkan juga hasil dapatan EFA menggambarkan karakter

pemimpin teknologi dan seterusnya menjadi panduan asas kepada pembentukan tingkah laku pengetua sekolah menengah dalam situasi sebenar.

OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan berdasarkan objektif seperti berikut:

1. Menjana analisis penerokaan faktor (EFA) bagi komponen kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan model NETS-A.
2. Mengukur tahap komponen kepimpinan teknologi pengetua di sekolah menengah.
3. Membandingkan perbezaan kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan faktor lokasi sekolah.

TINJAUAN LITERATUR

Kepimpinan Teknologi

Pada masa kini, perkembangan ICT semakin mendapat sambutan menggalakkan dalam bidang pendidikan. Di sekolah, perkakasan seperti komputer *desktop*, *printer*, *scanner* dan juga *modem* sudah tersedia untuk memudahkan guru melaksanakan tugas seharian. Dengan kemunculan peranti *mobile technology*, pengintegrasian ICT semakin meningkat apabila guru mengambil inisiatif dengan menggunakan peranti tersebut dalam pengajaran. Senario ini menuntut satu keperluan kepada sistem pentadbiran dan pengurusan ICT yang lebih cekap dan berkesan (Mohd Norakmar Omar et al., 2019). Sehubungan itu, amalan kepimpinan teknologi dikatakan mampu menyelaras aktiviti dan tingkah laku pekerja terhadap penggunaan ICT dalam organisasi (Srivastava & Joshi, 2018).

Kepimpinan teknologi merupakan satu acuan yang sempurna bagi merencanakan strategi dan perancangan pengintegrasian ICT yang lebih dinamik. Peranan kepimpinan teknologi adalah untuk mengembangkan potensi pekerja ke arah penggunaan ICT yang lebih cekap di samping dapat menghasilkan output terbaik dalam organisasi. Oleh sebab itu, kebanyakan organisasi seperti dalam bidang perindustrian dan kejuruteraan sangat mementingkan kualiti pentadbiran dan pemimpin yang memahami setiap ruang lingkup berkaitan ICT (Huang & Sharif, 2016). Buktinya, pemimpin teknologi akan cuba menetapkan visi ICT dalam organisasi dengan memberikan fokus yang sepenuhnya kepada penghasilan kualiti perkhidmatan atau produk sebagaimana yang diimpikan oleh pengguna (Keengwe, Kidd, & Kyei-Blankson, 2009).

Dalam sistem pendidikan, kepentingan kepimpinan teknologi telah mula berkembang sekitar tahun 1990an lagi. Di sekolah, pelbagai peruntukkan diberikan oleh pihak kerajaan mahupun agensi swasta dalam aspek penyediaan peralatan secara logistik. Perkara ini telah menimbulkan idea supaya satu mekanisme dibentuk bagi mentadbir dan mengurus ICT secara terancang. Lantaran itu, penstrukturan semula sekolah dalam bidang ICT dapat dilaksanakan dengan lebih berkesan jika pemimpin dapat mengamalkan karakter kepimpinan teknologi dalam organisasi (Thomas & Knezek, 1991). Selain itu, kepimpinan teknologi juga dikatakan mampu memacu sekolah dalam penggunaan ICT bagi mengharungi cabaran pendidikan menjelang abad ke-21 (Bailey, 1996).

Sebagai mana yang telah diramalkan, amalan kepimpinan teknologi kian menyerap masuk dalam membentuk karakter pemimpin pendidikan di sekolah. Pemimpin teknologi berperanan besar mengubah persekitaran sekolah dengan mengambil kira keperluan dan potensi pembelajaran berteraskan ICT. Dengan itu, guru-guru seharusnya dibekalkan dengan kemudahan infrastruktur yang lengkap serta diberi latihan penggunaan ICT yang mencukupi (Ugur & Koc, 2019). Program pembangunan profesional kepada warga sekolah perlu dipertingkatkan dan diselaraskan dengan pelan perancangan strategik ICT sekolah. Keupayaan pengetua menggalas tanggungjawab ini membuktikan bahawa organisasi yang

dipimpin sedang bergerak ke hadapan selari dengan tuntutan pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) (Raamani & Arumugam, 2018a).

Model Kepimpinan Teknologi Anderson & Dexter (2005)

Model ini merupakan antara model terawal bagi menjelaskan tentang peranan kepimpinan teknologi dalam dunia pendidikan. Berdasarkan model, kepimpinan teknologi dipengaruhi oleh faktor-faktor demografi latar belakang pemimpin, jenis sekolah, infrastruktur yang dibekalkan dan juga kewangan. Namun begitu, karakter pemimpin teknologi mungkin berbeza-beza dalam setiap organisasi terutamanya dalam menetapkan matlamat serta hala tuju berlandaskan kepada visi sekolah (Anderson & Dexter, 2005). Oleh sebab itu, kepimpinan teknologi dianggap talian penghubung antara faktor infrastruktur dan output teknologi yang diperoleh setelah teknologi diintegrasikan. Bagi memudahkan kefahaman, Anderson dan Dexter (2005) telah mewujudkan satu model sebagaimana digambarkan dalam Rajah 1 berikut.



Rajah 1. Model Kepimpinan Teknologi Anderson dan Dexter (2005)

Merujuk kepada Rajah 1, model ini mengandaikan bahawa kepimpinan teknologi dipecahkan kepada sembilan bahagian. Bahagian-bahagian tersebut adalah jawatankuasa teknologi, belanjawan teknologi sekolah, sokongan komuniti, e-mel pengetua, hari pengetua dalam teknologi, polisi pembangunan staf, geran, polisi harta intelektual dan polisi lain. Gabungan ini akan menghasilkan pengaruh dua hala secara timbal balik terhadap penyediaan infrastruktur seperti kemudahan internet, integrasi teknologi dan penggunaan teknologi terhadap pelajar. Secara mudah, setiap peningkatan pada elemen infrastruktur akan menuntut komitmen yang lebih tinggi terhadap tingkah laku pemimpin teknologi (Raamani & Arumugam, 2018b). Keserasian antara peranan pemimpin teknologi dan infrastruktur akan menghasilkan penggunaan teknologi yang lebih berkesan. Antara output yang diharapkan adalah penggunaan internet untuk mengakses e-mel serta halaman web, pengintegrasian teknologi dan penggunaan peralatan ICT dalam kalangan pelajar (Anderson & Dexter, 2005).

Komponen-Komponen Kepimpinan Teknologi

Pada tahun 2009, International Society for Technology in Education (ISTE) telah mengeluarkan satu piawaian yang menjelaskan tentang peranan pemimpin teknologi dalam dunia pendidikan. Piawaian tersebut dikenali sebagai National Educational Technology Standard for Administrators (NETS-A) mengandungi lima komponen iaitu kepimpinan berwawasan, budaya pembelajaran era digital, kecemerlangan amalan profesional, penambahbaikan menyeluruh dan kewarganegaraan digital. Piawaian ini adalah hasil daripada penambahbaikan piawai NETS-A yang lama pada tahun 2002. Antara punca perubahan dilaksanakan adalah bagi menjelaskan peranan dan kemahiran yang perlu dimiliki oleh

pemimpin teknologi supaya pengurusan dan pentadbiran ICT di sekolah lebih efisien dan teratur (Akcil et al., 2017).

1. **Kepimpinan Berwawasan** menjelaskan bahawa pengetua berperanan untuk meningkatkan inspirasi, memimpin pembangunan teknologi dan melaksanakan perkongsian visi sekolah bagi menjayakan pengintegrasian ICT secara lebih komprehensif (ISTE, 2009). Hal ini termasuklah memberi sokongan yang tidak berbelah bagi terhadap transformasi pelaksanaan ICT yang menyeluruh dalam organisasi sekolah. Pemimpin teknologi akan cuba berkongsi setiap perancangan dan pelaksanaan visi ICT supaya warga sekolah memahami dan turut sama membantu bagi menjayakan hasrat tersebut. Dengan itu, warga sekolah boleh mengutarakan pandangan dan cadangan kepada pihak pentadbiran supaya ICT diintegrasikan berlandaskan keperluan dan bukannya untuk membebaskan.
2. **Budaya Pembelajaran Era Digital** menerangkan bahawa pengetua berperanan untuk mewujudkan dan mengekalkan persekitaran pembelajaran berteraskan teknologi bagi menarik minat dan perhatian pelajar (ISTE, 2009). Oleh itu, pengetua dituntut untuk berinovasi tinggi bagi meningkatkan budaya penggunaan ICT dan diaplikasikan terus ke dalam bilik darjah. Oleh itu, proses pembelajaran boleh diubah daripada berpusatkan guru kepada berpusatkan pelajar. Pengetua harus mempromosikan penggunaan ICT bukan sahaja di dalam bilik darjah, bahkan diteruskan diintegrasikan di luar kawasan sekolah.
3. **Kecemerlangan Amalan Profesional** menjelaskan bahawa pengetua berperanan untuk mempromosikan persekitaran pembelajaran secara profesional dan meningkatkan inovatif guru dalam menggunakan ICT serta sumber digital secara kontemporari (ISTE, 2009). Bagi kes ini, pengetua harus memberikan seluas-luasnya ruang kepada guru untuk melibatkan diri dalam setiap program pembangunan profesional berteraskan kompetensi ICT. Penglibatan warga sekolah secara serius dalam latihan yang diberikan akan memupuk konsistensi penggunaan ICT secara berterusan dalam membantu peningkatan pencapaian pelajar.
4. **Penambahbaikan Sistemik** menerangkan bahawa pengetua berperanan untuk menyediakan kemudahan dan khidmat yang terbaik dalam mengurus sekolah berlandaskan penggunaan ICT yang berterusan (ISTE, 2009). Secara jelasnya, pengetua boleh meningkatkan kolaborasi dengan warga sekolah melalui penggunaan sumber teknologi seperti penganalisan data bagi tujuan peningkatan prestasi pelajar mahupun warga sekolah. Sumber data kini mudah diperolehi melalui sistem maklumat secara atas talian yang disepadukan oleh Sistem Pengurusan Sekolah (SPS). Melalui sumber yang ada, penambahbaikan sekolah boleh dilaksanakan secara bersistem melalui pelbagai cara termasuklah menganalisis kekuatan, kelemahan, peluang serta ancaman (SWOT) bagi perancangan pada masa akan datang.
5. **Kewarganegaraan Digital** menjelaskan bahawa pengetua berperanan untuk mempamerkan model terbaik dalam memudahkan warga sekolah memahami perkaitan antara isu-isu sosial, etika dan undang-undang dalam penggunaan ICT (ISTE, 2009). Dalam erti kata yang mudah, pengetua bertindak sebagai *role model* bagi menunjukkan teladan terhadap penggunaan ICT yang selamat. Penggunaan ICT menjadi suatu isu global dan memerlukan tahap kefahaman yang tinggi dalam kalangan warga sekolah. Kes seperti penyalahgunaan teknologi dan jenayah siber merupakan antara inti pati yang harus diketengahkan oleh pemimpin teknologi bagi mewujudkan kesedaran dan memupuk warga yang beretika tinggi.

Secara jelasnya, model NETS-A (2009) menggambarkan keperluan seseorang pemimpin teknologi dalam persekitaran pendidikan. Setiap komponen disusun atur berdasarkan kepada keperluan pemimpin dalam menerajui organisasi pendidikan berteraskan penggunaan ICT. Model NETS-A ini turut

diilhamkan daripada model-model kepimpinan teknologi yang lalu seperti model kepimpinan teknologi Anderson dan Dexter (2005) dan model kepimpinan teknologi Flanagan dan Jacobsen (2003). Disebabkan model NETS-A (2009) diilhamkan daripada persekitaran pendidikan di negara Barat, maka adalah wajar satu kajian dilaksanakan bagi menjana item-item yang bersesuaian dalam mengukur karakter kepimpinan teknologi di Malaysia.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini bertujuan untuk meneroka karakter kepimpinan teknologi pengetua di sekolah menengah. Karakter tersebut berdasarkan kepada komponen NETS-A yang banyak digunakan dalam kajian-kajian kepimpinan teknologi di negara Barat dan Asia Tengah. Berlandaskan kepada fokus kajian, kaedah *cross-sectional survey* dilaksanakan melalui penggunaan borang soal selidik. Dalam erti kata yang lain, pendekatan kuantitatif diketengahkan sepenuhnya bagi mengumpul maklumat yang dikehendaki. Secara umumnya, pendekatan kuantitatif diterapkan kerana ia dapat mentafsir fenomena yang berlaku berdasarkan kepada suatu tempoh masa tertentu (Creswell, 2014). Penggunaan borang selidik juga dapat membantu penyelidik mendapatkan data dengan lebih mudah dan maklumat diproses dengan lebih pantas (Salkind, 2012). Selari dengan objektif kajian, karakter kepimpinan teknologi dapat ditentukan dengan lebih sistematik melalui EFA selain dapat menguji tahap setiap komponen yang terlibat.

Populasi Dan Pensampelan

Populasi kajian adalah melibatkan guru-guru yang sedang mengajar di sekolah menengah sekitar negeri Kedah. Berdasarkan populasi semasa tahun 2019, jumlah guru sekolah menengah di negeri Kedah adalah seramai 14186 orang. Dengan berpandukan kepada jadual penentu saiz sampel Krejcie dan Morgan (1970), jumlah responden yang terlibat dalam kajian sekurang-kurangnya sekitar 375 orang guru. Memandangkan kajian ini untuk analisis penerokaan faktor (EFA), seramai 130 orang responden telah dipilih secara rawak daripada empat buah sekolah menengah di sekitar negeri Kedah. Sekolah yang terlibat adalah masing-masing 2 buah sekolah bandar dan 2 buah sekolah luar bandar.

Berdasarkan 130 orang responden, seramai 36 orang adalah guru lelaki, manakala selebihnya 94 orang lagi adalah guru perempuan. Analisis frekuensi juga menunjukkan seramai 6 orang guru berusia 30 tahun dan ke bawah, 41 orang guru berusia antara 31 hingga 40 tahun, 57 orang guru berumur antara 41 hingga 50 tahun, dan selebihnya 26 orang guru berusia 51 tahun dan ke atas. Sementara itu, taburan soal selidik juga menunjukkan sejumlah 61 orang guru berkhidmat di sekolah menengah dalam lokasi bandar dan selebihnya 69 orang guru berkhidmat di kawasan luar bandar. Perincian responden kajian diringkaskan sebagaimana Jadual 1 di bawah.

Jadual 1

Analisis Demografi Responden Kajian

Kategori	Demografi	Kekerapan	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	36	27.70%
	Perempuan	94	72.30%
Umur	30 tahun dan ke bawah	6	4.61%
	31 – 40 tahun	41	31.54%
	41 – 50 tahun	57	43.85%
	51 tahun ke atas	26	20.00%
Lokasi Sekolah	Bandar	61	46.90%
	Luar Bandar	69	53.10%

Instrumen Kajian

Pada dasarnya, instrumen kajian ini diadaptasikan daripada kajian Leong et al. (2016) dan diselarikan dengan instrumen asal iaitu Principal Technology Leadership Assessment (PTLA) yang dikeluarkan oleh ISTE (2009). Memandangkan kedua-dua instrumen kepimpinan teknologi dalam Bahasa Inggeris, maka kaedah *back translation* telah dilaksanakan seperti mana yang dicadangkan oleh Brislin (1970). Melalui kaedah ini, tiga orang guru pakar dalam bidang Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris digunakan bagi menyemak penggunaan struktur bahasa dan laras ayat supaya ia sesuai digunakan sebagai instrumen kajian. Bagi mendapatkan kesahan muka dan kesahan kandungan, instrumen ini kemudiannya telah disemak oleh seorang pensyarah Universiti Utara Malaysia (UUM) dan dua orang pensyarah Institut Aminuddin Baki (IAB). Kesahan pakar amat penting bagi memastikan setiap item mengukur apa yang hendak dikaji selain menilai penggunaan struktur bahasa yang mudah difahami oleh responden kajian (Noraini Idris, 2013).

Oleh itu, instrumen kajian dipecahkan kepada enam bahagian. Bahagian A mengenai latar belakang responden seperti jantina, umur dan lokasi sekolah. Bahagian B pula mengandungi lima item berkaitan dengan komponen Kepimpinan Berwawasan, manakala Bahagian C menempatkan enam item mengenai komponen Budaya Pembelajaran Era Digital. Selain itu, Bahagian D berkisar tentang tujuh item bagi komponen Kecemerlangan Amalan Profesional sambil Bahagian E mengandungi enam item untuk komponen Penambahbaikan Sistemik. Akhir sekali, Bahagian F memperuntukkan lapan item bagi komponen Kewarganegaraan Digital. Secara keseluruhannya, sebanyak 35 item digunakan bagi membentuk instrumen kajian.

Kajian Rintis

Sebelum EFA dilaksanakan, satu kajian rintis telah dilaksanakan terhadap 30 orang sampel di dua buah sekolah sekitar negeri Kedah. Antara tujuan utama pelaksanaan kajian rintis adalah untuk meneliti nilai kebolehpercayaan setiap komponen dalam instrumen kepimpinan teknologi. Kebolehpercayaan yang tinggi merupakan suatu lesen atau kebenaran bagi membolehkan penyelidik menggunakan setiap item dalam instrumen kepada kajian yang sebenar (Fauzi Hussin, Jamal Ali, & Mohd Saifoul Zamzuri Noor, 2014). Kajian rintis juga menjadi kayu pengukur awal bagi membantu penyelidik untuk melaksanakan perubahan seperti penambahbaikan item, pelarasan ayat dan penggunaan tatabahasa yang betul supaya instrumen tersebut benar-benar berkualiti (Creswell, 2014).

Jadual 2 menunjukkan nilai kebolehpercayaan instrumen kepimpinan teknologi mengikut komponen yang dicadangkan oleh NETS-A. Secara keseluruhannya, nilai Cronbach Alpha (α) mencatatkan nilai yang sangat tinggi iaitu 0.98. Selain itu, setiap komponen dalam PTLA ini juga menunjukkan nilai yang tinggi iaitu di antara 0.92 (komponen kepimpinan berwawasan) sehingga 0.96 (komponen kewarganegaraan digital). Bagi kajian bersifat penerokaan, nilai kebolehpercayaan yang sesuai adalah serendah 0.6, namun nilai melebihi 0.7 adalah lebih realistik untuk digunakan (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2014).

Jadual 2

Nilai Kebolehpercayaan Instrumen

Bahagian	Komponen	Bil Item	Nilai α
Bahagian B	Kepimpinan Berwawasan	5	0.92
Bahagian C	Budaya Pembelajaran Era Digital	6	0.95
Bahagian D	Kecemerlangan Amalan Profesional	7	0.95
Bahagian E	Penambahbaikan Sistemik	6	0.93
Bahagian F	Kewarganegaraan Digital	8	0.96
	Jumlah Keseluruhan	32	0.98

Prosedur Pengumpulan Dan Analisis Data

Kajian ini dijalankan di empat buah sekolah dalam negeri Kedah melibatkan daerah Baling, Sik, Kuala Muda dan Kulim. Penyelidik telah hadir sendiri ke setiap sekolah bagi memberi penerangan dan menjelaskan tujuan pelaksanaan. Satu sesi khas telah diberikan oleh pihak sekolah kepada penyelidik untuk proses pengedaran, sesi menjawab dan pungutan borang soal selidik. Secara ringkasnya, sesi pertemuan tersebut mengambil masa selama lebih kurang satu jam bermula dari penerangan ringkas sehingga tamat sesi pungutan data. Penyelidik hanya memerlukan empat hari untuk menyelesaikan prosedur pengumpulan data.

Seterusnya, data dianalisis menggunakan perisian Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versi 24.0. Perisian SPSS sangat sesuai digunakan untuk menganalisis data secara deskriptif seperti mengetahui nilai frekuensi, min, dan juga sisihan piawai (Creswell, 2014). Berdasarkan objektif kajian, EFA dilaksanakan melalui fungsi *Analyze* → *Dimension Reduction* → *Factor*. Bagi menentukan tahap kepimpinan teknologi, data dianalisis menggunakan fungsi *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Frequency*. Dalam pada itu, penentuan perbezaan lokasi sekolah pula dijana melalui fungsi *Analyze* → *Compare Means* → *Independent-Sample T Test*. Jadual 3 di bawah menunjukkan interpretasi nilai min bagi mengukur tahap kepimpinan teknologi pengetua. Penggunaan skala dalam kajian bermula daripada nilai 1 (sangat tidak setuju) sehingga nilai 5 (sangat setuju).

Jadual 3

Interpretasi Nilai Min

Nilai Min	Tafsiran
1.00 – 1.80	Sangat Rendah
1.81 – 2.60	Rendah
2.61 – 3.40	Sederhana
3.41 – 4.20	Tinggi
4.21 – 5.00	Sangat Tinggi

(Sumber: Ghazali Darusalam dan Sufean Hussin, 2018)

Ujian Kenormalan

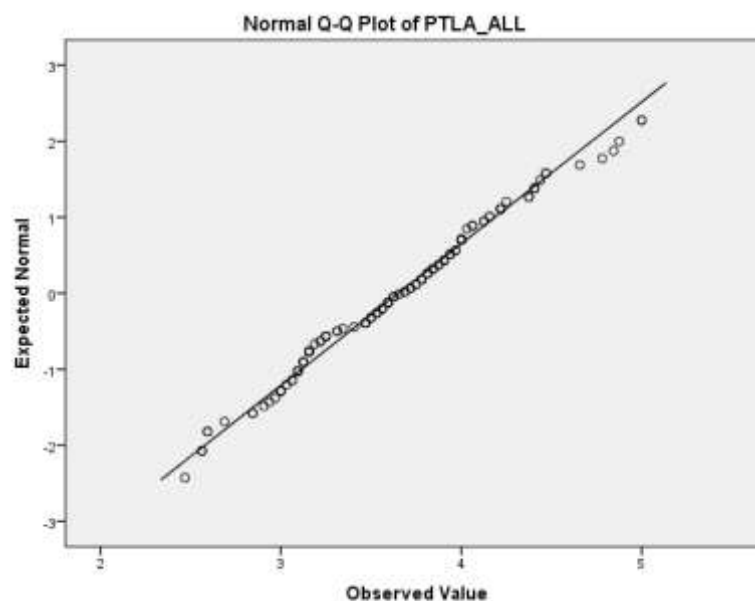
Sebelum data dianalisis, perkara yang perlu dilaksanakan adalah membuat ujian kenormalan. Ujian ini berfungsi untuk menentukan setiap data yang digunakan dalam kajian mempunyai sifat taburan secara normal (Fauzi Hussin et al., 2014). Biasanya, ujian kenormalan ditentukan melalui nilai *skewness* dan *kurtosis*. Menurut Hair et al (2014), data bertaburan secara normal apabila nilai *skewness* dan *kurtosis* berada dalam julat +1.96 dan -1.96. Dalam keadaan tertentu, kenormalan sesuatu data ditentukan melalui rajah Normal Q-Q Plot. Menerusi rajah Normal Q-Q Plot, kenormalan data diperlihatkan apabila setiap bulatan kecil terletak berhampiran dengan garis lurus yang disediakan (Fauzi Hussin et al., 2014). Secara mudahnya, data tidak bertaburan secara normal jika bulatan kecil kelihatan berselerak dan menjauhi garisan lurus yang berada dalam gambar rajah Normal Q-Q Plot.

Jadual 4 di bawah menunjukkan ujian kenormalan bagi setiap komponen kepimpinan teknologi pengetua. Melalui ujian, nilai *skewness* dan *kurtosis* bagi setiap komponen berada dalam julat yang dicadangkan. Rajah 2 pula menunjukkan setiap bulatan kecil menghampiri garis lurus yang disediakan dalam Normal Q-Q Plot. Justeru, situasi sedemikian membuktikan bahawa data-data kajian bertaburan secara normal.

Jadual 4

Ujian Kenormalan Komponen Kepimpinan Teknologi Pengetua

Komponen	Nilai	Nilai	Skewness	Kurtosis
	Minimum	Maksimum		
Kepimpinan Berwawasan	2.00	5.00	-0.19	-0.16
Budaya Pembelajaran Era Digital	2.00	5.00	-0.06	-0.28
Kecemerlangan Amalan Profesional	2.57	5.00	0.12	-0.32
Penambahbaikan Sistemik	2.33	5.00	0.46	-0.16
Kewarganegaraan Digital	2.00	5.00	-0.20	-0.17
Keseluruhan Kepimpinan Teknologi	2.47	5.00	0.42	-0.18



Rajah 2. Ujian Kenormalan Melalui Normal Q-Q Plot

DAPATAN KAJIAN*Analisis Penerokaan Faktor Komponen Kepimpinan Teknologi*

Bagi memastikan instrumen PTLA digunakan di Malaysia, EFA wajar dilaksanakan dalam meneroka kesesuaian dan kebolehpercayaan setiap item kajian. Melalui EFA, setiap item akan diputarkan dan diasingkan kepada komponen-komponen tertentu berdasarkan kepada kesesuaian item (Hair et al., 2014). Selain itu, EFA juga membantu penyelidik dalam mencadangkan item-item yang perlu dibuat penambahbaikan ataupun pengguguran sebelum kajian sebenar dilaksanakan (Zainuddin Awang, Hui, & Nur Fairuza Syahira Zainuddin, 2018). Dalam kajian ini, penjanaan EFA menggunakan kaedah *Principal Components Analysis (PCA)*, manakala setiap item diputarkan melalui kaedah *Varimax with Kaiser Normalization*. Memandangkan jumlah sampel kajian adalah seramai 130, muatan faktor yang ditetapkan adalah serendah 0.5. Ini adalah selari dengan cadangan Hair et al. (2014), di mana muatan faktor 0.5 sesuai digunakan bagi jumlah sampel sekurang-kurang 120 orang.

Berdasarkan kepada keputusan ujian Bartlett's Test of Sphericity, nilai *Kaiser-Meyer-Olkin of Sampling Adequacy (KMO)* adalah 0.940. Nilai tersebut mengandaikan bahawa jumlah sampel kajian adalah mencukupi setelah melepasi nilai minimum yang dicadangkan iaitu 0.6 (Yong & Pearce, 2013). Nilai KMO juga menggambarkan bahawa instrumen yang diuji adalah bersesuaian bagi menjana proses EFA (Taherdoost, Shamsul Sahibuddin, & Jalaliyoon, 2014). Ujian ini juga menunjukkan nilai signifikan

antara item-item instrumen kajian dengan nilai $X^2 = 4714.412$, $df = 496$ dan signifikan, $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Jadual 5 berikut menunjukkan keputusan EFA bagi setiap komponen kepimpinan teknologi pengetua. Setiap item disusun berdasarkan nilai *coefficient* dari muatan faktor paling tinggi ke paling rendah bagi memaparkan keputusan yang mudah untuk difahami.

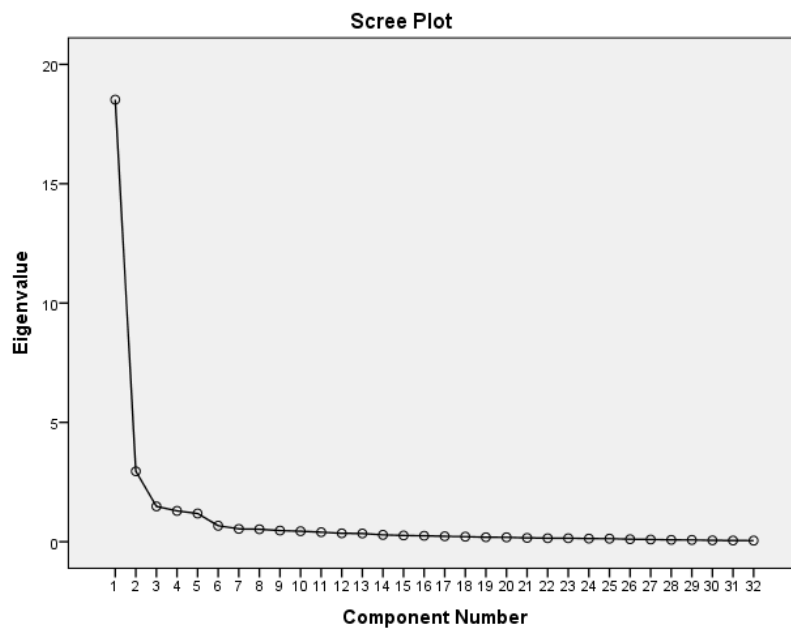
Jadual 5

EFA Bagi Komponen Kepimpinan Teknologi

Kod	Item	Komponen				
		1	2	3	4	5
Komponen 1: Kepimpinan Berwawasan						
VL2	Pengetua saya melibatkan diri dalam pembangunan pelan strategik ICT.	.82				
VL3	Pengetua saya menyalurkan maklumat berkaitan pelan strategik ICT.	.80				
VL1	Pengetua saya menerajui perancangan ke arah keberkesanan penggunaan ICT	.80				
VL5	Pengetua saya menyokong usaha ke arah pelaksanaan pelan strategik ICT.	.78				
VL4	Pengetua saya mendorong warga sekolah terlibat dalam pelan strategik ICT.	.69				
Komponen 2: Budaya Pembelajaran Era Digital						
LC4	Pengetua saya memastikan penggunaan ICT merentasi kurikulum.		.78			
LC3	Pengetua saya menyediakan persekitaran pembelajaran berteknologi.		.75			
LC2	Pengetua saya menggalakkan keberkesanan ICT dalam pembelajaran.		.73			
LC1	Pengetua saya memastikan pengajaran berpandukan era digital.		.69			
LC6	Pengetua saya membudayakan pembelajaran warga sekolah melalui era digital.		.67			
LC5	Pengetua saya merangsang inovasi warga sekolah melalui era digital.		.66			
Komponen 3: Kecemerlangan Amalan Profesional						
PP5	Pengetua saya meneladani kerjasama berkesan melalui ICT.			.76		
PP4	Pengetua saya menggalakkan komunikasi berkesan melalui ICT.			.73		
PP1	Pengetua saya menyediakan prasarana bagi kelancaran amalan profesional ICT.			.71		
PP2	Pengetua saya memupuk warga sekolah menggunakan ICT.			.71		
PP6	Pengetua saya mengikuti trend penggunaan teknologi terkini.			.70		
PP3	Pengetua saya turut melibatkan diri dalam penggunaan ICT.			.70		

PP7	Pengetua saya meneliti potensi teknologi terkini bagi kegunaan pembelajaran.	.64				
Komponen 4: Penambahbaikan Sistemik						
SI1	Pengetua saya memaksimumkan pencapaian sekolah melalui sumber ICT.	.75				
SI2	Pengetua saya memanfaatkan data bagi meningkatkan prestasi kakitangan.	.72				
SI4	Pengetua saya menjemput pakar bagi mencapai keberkesanan penggunaan ICT.	.66				
SI6	Pengetua saya menyediakan prasarana ICT dalam menyokong operasi sekolah	.66				
SI3	Pengetua saya memanfaatkan data bagi meningkatkan pembelajaran pelajar.	.64				
SI5	Pengetua saya membina perkongsian strategik bagi penambahbaikan bersistem.	.63				
Komponen 5: Kewarganegaraan Digital						
DC3	Pengetua saya meneladani penggunaan ICT yang selamat, sah dan beretika.	.84				
DC4	Pengetua saya membentuk polisi penggunaan ICT yang selamat, sah dan beretika.	.83				
DC8	Pengetua saya memanfaatkan perkembangan isu-isu global melalui ICT.	.81				
DC5	Pengetua saya memastikan tanggungjawab terhadap interaksi sosial melalui ICT.	.80				
DC2	Pengetua saya menggalakkan penggunaan ICT yang selamat, sah dan beretika.	.79				
DC6	Pengetua saya meneladani komunikasi sosial melalui ICT.	.79				
DC7	Pengetua saya meneladani kesefahaman budaya melalui ICT.	.77				
DC1	Pengetua saya memastikan pelajar mengakses ICT dengan sama rata.	.70				
	<i>Eigenvalues</i>	18.5	2.95	1.48	1.29	1.18
	<i>Variance (%)</i>	2	9.23	4.63	4.04	3.70
	<i>Cumulative (%)</i>	57.8	67.1	71.73	75.7	79.46
		8	0		6	
		57.8				
		8				

Merujuk kepada Jadual 5, nilai varians terkumpul adalah 79.46% melebihi jumlah minimum iaitu 60% sebagaimana yang dicadangkan oleh Zainuddin Awang et al. (2018). Didapati juga nilai *eigenvalue* bagi setiap komponen adalah melebihi daripada nilai 1. Hal ini bermakna, semua komponen yang dicadangkan oleh NETS-A harus dikekalkan. Namun begitu, nilai tersebut selalunya sukar untuk menggambarkan keputusan yang tepat. Bagi mengatasi masalah ini, *eigenvalue* boleh dikenal pasti melalui *scree test*. Bilangan komponen boleh ditentukan melalui bahagian plot yang menurun tajam sebelum *eigenvalue* menjadi mendatar (Fauzi Hussin et al., 2014). Rajah 3 di bawah menunjukkan terdapat lima plot yang boleh diambil kira sebagai komponen disebabkan plot keenam dan seterusnya telah menunjukkan garisan mendatar.



Rajah 3: Scree Plot Berdasarkan Eigenvalue Melebihi Nilai 1.0

Tahap Kepimpinan Teknologi

Jadual 6 melaporkan kesemua komponen kepimpinan teknologi pengetua berada pada tahap yang tinggi. Komponen kepimpinan berwawasan menunjukkan nilai min paling tinggi iaitu 3.84 (*sd* = 0.65), manakala komponen kewarganegaraan digital mencatatkan min paling rendah dengan nilai 3.52 (*sd* = 0.65). Dapatan ini turut menunjukkan tahap keseluruhan pemboleh ubah kepimpinan teknologi pengetua juga berada pada tahap yang tinggi dengan nilai min 3.65 (*sd* = 0.54). Tahap nilai min ini diukur dengan menggunakan jadual interpretasi nilai min sebagai mana yang dicadangkan dalam Jadual 3 sebelum ini. Berikutan dengan itu, kajian ini mendapati pengetua mempunyai tahap kesediaan yang tinggi bagi menjalankan peranan sebagai pemimpin teknologi.

Jadual 6

Tahap Kepimpinan Teknologi Pengetua

Kod	Komponen	Min	Sisihan Piawai	Tahap
VL	Kepimpinan Berwawasan	3.84	0.65	Tinggi
LC	Budaya Pembelajaran Era Digital	3.70	0.68	Tinggi
PP	Kecemerlangan Amalan Profesional	3.70	0.55	Tinggi
SI	Penambahbaikan Sistemik	3.53	0.61	Tinggi
DC	Kewarganegaraan Digital	3.52	0.65	Tinggi
Kepimpinan Teknologi Pengetua		3.65	0.54	Tinggi

Perbezaan Kepimpinan Teknologi Pengetua Berdasarkan Lokasi Sekolah

Jadual 7 menunjukkan keputusan ujian-*t* sampel bebas bagi mengenal pasti perbezaan kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan lokasi sekolah di Negeri Kedah. Merujuk kepada *Levene’s Test for Equality of Variances*, nilai *p* = 0.37 menunjukkan tidak signifikan (*p* > 0.5). Ini mengandaikan bahawa terdapat kehomogenan varians antara lokasi sekolah di kawasan bandar dan luar bandar terhadap kepimpinan teknologi pengetua. Berikutnya, *equal variance assumed* menunjukkan nilai *t* = 2.29 dengan darjah kebebasan = 128. Secara statistiknya, nilai *p* = 0.02 (*p* < 0.5) menggambarkan bahawa hipotesis

nol berjaya ditolak. Oleh yang demikian, wujud perbezaan kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan lokasi sekolah. Buktinya, sekolah di kawasan bandar mencatatkan nilai min lebih tinggi (min = 3.76) berbanding sekolah di kawasan luar bandar (min = 3.55).

Jadual 7

Keputusan Ujian-T Sampel Bebas

Lokasi Sekolah	Bil	Min	Sisihan Piawai	Darjah Kebebasan	Nilai <i>t</i>	<i>Sig.</i>
Bandar	61	3.76	0.56	128	2.29	0.02
Luar Bandar	69	3.55	0.49			

*Nota: $p > 0.5$

PERBINCANGAN

EFA Kepimpinan Teknologi Pengetua

Sebelum ini, pihak ISTE telah mengemukakan 21 ciri-ciri kepimpinan teknologi melalui model NETS-A pada tahun 2009. Kemudiannya, instrumen PTLA telah dicipta dengan mengambil terus ciri-ciri NETS-A tanpa dibuat pengubahsuaian. Dalam hal ini, terdapat pelbagai pandangan daripada sarjana terdahulu yang telah mengkaji ciri-ciri NETS-A. Kajian seperti Raamani dan Arumugam (2018a) serta Beytekin (2014) telah mengadaptasikan PTLA dengan 21 item tanpa membuat penambahan atau pengurangan item. Kajian mereka membuktikan bahawa pemimpin sekolah telah bersedia mendukung peranan kepimpinan teknologi bagi menggalakkan guru menggunakan ICT selari dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (PAK-21). Sementara itu, kajian Yu dan Prince (2016) telah membuat pengubahsuaian terhadap PTLA dengan mengemukakan sebanyak 42 item secara keseluruhannya. Item-item ini diubahsuai supaya dapat menjana maksud yang lebih bermakna selain mengelakkan berlakunya situasi seperti *double barrier*.

Dalam pada itu, sebanyak 94 item diadaptasikan daripada PTLA bagi mengenal pasti hubungan kepimpinan teknologi pengetua dengan prestasi akademik sekolah di Malaysia (Faridah Juraimie & Mohd Izham Mohd Hamzah, 2017). Sungguhpun begitu, kajian menunjukkan tiada hubungan antara kedua-dua pemboleh ubah. Namun begitu, beberapa kajian bersetuju untuk mengadaptasikan PTLA kepada 32 item. Kajian Yorulmaz dan Can (2016) menggunakan 32 item PTLA bagi mengenal pasti kompetensi pengetua dan guru besar dalam kepimpinan teknologi. Hasil kajian beliau mendapati kompetensi kepimpinan teknologi dipengaruhi oleh faktor usia dan pengalaman menghadiri latihan teknologi. Selain itu, Leong et al. (2016) juga telah membuat analisis penerokaan faktor (EFA) dan analisis pengesahan faktor (CFA) terhadap 32 item kepimpinan teknologi. Hasil CFA melalui *Structure Equation Modelling* (SEM) mendapati terdapat *fitness indexes* antara kelima-lima komponen PTLA dengan kompetensi ICT guru.

Berdasarkan kajian ini, didapati 32 item PTLA mempunyai muatan faktor yang tinggi melebihi nilai 0.5 sebagaimana yang dicadangkan oleh Hair et al. (2014). Item-item diputarkan dan ditempatkan ke dalam lima komponen yang dicadangkan oleh PTLA. Ini membuktikan bahawa 32 item yang diadaptasikan daripada PTLA dan diselarikan dengan kajian Leong et al. (2016) mempunyai kombinasi dan hubungan antara item dalam komponen masing-masing. Walaupun kajian lalu telah melaksanakan ujian EFA, namun secara teorinya ujian ini tetap relevan dilaksanakan memandangkan ciri-ciri populasi kajian adalah berbeza. Di antara tujuan utama EFA dijanakan disebabkan oleh ciri-ciri populasi yang berubah secara ketara berbanding dengan populasi kajian terdahulu ketika EFA dan CFA dilaksanakan (Zainuddin Awang et al., 2018).

Melalui ujian EFA, ia menggambarkan bahawa model NETS-A (2009) mempunyai kesesuaian untuk diadaptasikan sebagai instrumen kajian dalam konteks kepimpinan di Malaysia. Walaupun pengubahsuaian item dilaksanakan, namun ciri-ciri kepimpinan teknologi yang dicadangkan dalam model NETS-A masih dikekalkan. Merujuk kepada setiap komponen, sudah pasti item-item yang dikemukakan melambangkan karakter terbaik yang perlu ditunjukkan oleh seseorang pemimpin teknologi. Antara perwatakan yang besar perlu ditonjolkan oleh pemimpin teknologi adalah melibatkan diri dalam setiap aktiviti ICT, menunjukkan teladan dalam penggunaan ICT dan memastikan ICT diintegrasikan secara maksimum dalam kurikulum pembelajaran.

Tahap Kepimpinan Teknologi

Sebagaimana keputusan kajian, kesemua komponen kepimpinan teknologi menunjukkan tahap yang tinggi. Analisis ini juga selari dengan kajian Leong et al. (2016), Beytekin (2014) serta Raamani & Arumugam (2018a). Tahap kepimpinan teknologi boleh diperingkatkan apabila pengetua bersedia dan mengikuti pelbagai latihan melalui program pembangunan profesional ICT yang dilaksanakan (Beytekin, 2014). Melalui latihan, pengetahuan dan kemahiran ICT pengetua dapat dipertingkatkan supaya selari dengan tuntutan perubahan teknologi masa kini. Pengetua bukan sahaja perlu meningkatkan kemahiran ICT, bahkan mereka perlu pakar dalam kancas pengurusan organisasi melibatkan penggunaan teknologi. Lantaran itu, tahap kepimpinan teknologi yang tinggi akan mendorong guru meningkatkan potensi dan kompetensi ICT di sekolah (Leong et al., 2016). Kompetensi ICT sangat diperlukan dalam merencanakan aktiviti-aktiviti melibatkan hal-hal pengurusan seperti penggunaan sistem maklumat pendidikan yang semakin diaplikasikan sepenuhnya pada masa kini.

Dalam pada itu, pemimpin teknologi mempunyai pengaruh yang besar terhadap pengintegrasian ICT dalam kalangan guru. Tahap kepimpinan berwawasan pemimpin teknologi yang tinggi akan memperkasakan lagi organisasi sekolah ke arah pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran sepenuhnya berlandaskan PAK-21 (Ugur & Koc, 2019). Proses ini mengambil sedikit masa kerana pengetua perlu meningkatkan kefahaman dan kesediaan tentang penggunaan ICT sebelum pengintegrasian teknologi dilaksanakan secara maksimum. Dengan kewujudan budaya persekitaran era digital, pengetua boleh mempromosikan penggunaan ICT terkini serta melaksanakan inovasi pengajaran menggunakan sumber-sumber teknologi yang ada (Moreira et al., 2019). Inovasi pengajaran menggunakan ICT seharusnya ditekankan dengan lebih mendalam melalui pelan perancangan strategik sekolah dengan mengambil kira faktor keperluan seperti infrastruktur, kewangan dan keupayaan guru.

Dapatan juga menunjukkan bahawa komponen kewarganegaraan digital harus diberikan perhatian yang sewajarnya oleh pemimpin sekolah. Seseorang pemimpin teknologi sewajarnya meneladani setiap aktiviti yang melibatkan pengintegrasian ICT. Mereka perlu menunjukkan teladan dalam menggunakan ICT dengan selamat, sah dan beretika. Di antara contoh yang perlu dilaksanakan adalah memberi kesedaran kepada warga sekolah tentang peraturan penggunaan ICT yang sah dan beretika serta keperluan untuk melayari internet dengan lebih selamat. Perkara ini sebenarnya merupakan antara cadangan yang dikemukakan oleh model NETS-A (2009) melalui instrumen PTLA sebelum ini.

Pengaruh Lokasi Sekolah Terhadap Kepimpinan Teknologi

Tidak boleh dinafikan lagi akan terdapat perbezaan antara lokasi sekolah berdasarkan kepada karakter pemimpin teknologi. Berdasarkan ujian-t menunjukkan bahawa sekolah yang berada di lokasi bandar mempunyai perbezaan yang ketara dengan sekolah luar bandar berdasarkan kepada kepimpinan teknologi. Secara realitinya, sekolah di kawasan bandar selalunya mempunyai lebih kemudahan seperti capaian internet yang laju dan mudah untuk memperoleh sokongan teknikal jika berlaku kerosakan perkakasan ICT. Berbanding dengan sekolah di kawasan luar bandar, ada kalanya lokasi tersebut sukar untuk mendapatkan akses internet kerana kelemahan dari aspek prasarana (Wong & Khadijah Daud,

2017). Seharusnya pengetua di kawasan bandar menggunakan kelebihan yang ada bagi menggalakkan penggunaan ICT dalam pengajaran seperti pengaplikasian *Virtual Learning Environment* (VLE) (Hapini Awang et al., 2018).

Sekolah di luar bandar juga sukar mendapat bantuan teknikal berkaitan kerosakan perkakasan ICT. Kebanyakan sekolah perlu memohon bantuan juruteknik daripada Pusat Kegiatan Guru (PKG) untuk proses membaik pulih. Atas kekangan tugas, biasanya proses membaik pulih akan mengambil tempoh yang lama selain kesukaran untuk mendapatkan perkakasan penggantian yang bersesuaian (Wong & Khadijah Daud, 2017). Dalam yang sama, peruntukan kewangan dari luar seperti komuniti sekolah juga agak sukar diperoleh disebabkan keadaan sosio-ekonomi penduduk setempat yang kurang memberangsangkan (Dias & Victor, 2017). Oleh yang demikian, kebanyakan guru menggunakan peranti *mobile technology* sendiri bagi melaksanakan kerja seharian seperti mencari bahan di internet dan menyelesaikan proses pengisian data.

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, kajian ini membuktikan bahawa kelima-lima komponen NETS-A mempunyai keserasian dengan karakter pemimpin teknologi bagi pengurusan dan pentadbiran ICT dalam konteks tempatan. Walaupun instrumen PTLA sebelum ini menganjurkan hanya 21 item, namun beberapa kajian menggunakan 32 item menunjukkan keberkesanan yang lebih tinggi dalam membentuk peranan kepimpinan teknologi. Menerusi EFA, setiap item yang diputarkan ditempatkan dalam komponen yang bersesuaian sebagaimana yang dicadangkan sebelum ini. Keadaan ini membuktikan setiap item tersebut mempunyai keserasian dan perkaitan antara satu sama lain.

Bagi memastikan tahap kepimpinan teknologi semakin tinggi, beberapa faktor perlu dititikberatkan memandangkan dunia teknologi sentiasa berubah dari hari ke sehari. Pemimpin teknologi tidak seharusnya berasa selesa dengan pengetahuan dan kemahiran yang ada, namun mereka seharusnya mencari inisiatif bagi merencanakan aktiviti-aktiviti yang boleh membangkitkan inovasi terhadap proses pengajaran dan pembelajaran. Antara cadangan kajian pada masa akan datang adalah seperti berikut:

1. Memandangkan kebanyakan guru sudah mampu mempunyai peranti *mobile technology*, adalah disarankan satu pendekatan digunakan bagi meneroka pengaruh kepimpinan teknologi pengetua dalam meningkatkan penggunaan peranti tersebut terutamanya terhadap proses pengajaran.
2. Satu pendekatan penggunaan SEM harus diperkenalkan bagi menguji kekuatan pengaruh antara kepimpinan teknologi pengetua dan penggunaan ICT dalam kalangan guru termasuklah penggunaan peranti *mobile technology*.

RUJUKAN

- Akcil, U., Aksal, F. A., Mukhametzyanova, F. S., & Gazi, Z. A. (2017). An examination of open and technology leadership in managerial practices of education system. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(1), 119–131. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00607a>
- Altinay, F., Altinay, M., Dagli, G., & Altinay, Z. (2018). Being leader in global citizenship at the information technology age. *Quality & Quantity*, 52(S1), 31–42. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0585-5>
- Anderson, R. E., & Dexter, S. (2005). School technology leadership: An empirical investigation of prevalence and effect. *Educational Administration Quarterly*, 41(1), 49–82. <https://doi.org/10.1177/0013161X04269517>
- Arumugam, R., & Som Shariff. (2018). Relationship between technology leadership, ICT facility, competency, commitments towards effectiveness of school management tasks in Schools.

- PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 4–11. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v7i1.1292>
- Azlin Sharina Abdul Latief, David, F., Calic, J., & Nuzul Haqimi Muhammad. (2018). Teachers' perceptions towards implementing mobile learning in rural Malaysia. Dalam *International MEDLIT Conference 2018*.
- Bailey, G. D. (1996). Technology leadership: Ten essential buttons for understanding technology integration in the 21st century. *Educational Considerations*, 23(2), 37–41. <https://doi.org/10.4148/0146-9282.1425>
- Baimuldina, N., Tsay, Y., Khakimova, T., Myrzabayeva, A., & Naimanbaiev, A. (2019). The main aspects of digitalization in the system of professional development of teachers. Dalam *Proceedings of the 2019 International Conference on Pedagogy, Communication and Sociology (ICPCS 2019)* (Vol. 315, pp. 75–77). Paris, France: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icpcs-19.2019.17>
- Banoglu, K., Vanderlinde, R., & Cetin, M. (2016). Investigation of principals' technology leadership profiles in the context of schools' Learning organization culture and ICT infrastructure: F@tih project schools vs the others. *Education and Science*, 41(188), 83–98. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.6618>
- Beytekin, O. F. (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>
- Brislin, R. W. (1970). Back translation for cross-cultural research. *Journal of Cross Cultural Psychology*, 1(3), 185–216.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Dias, L., & Victor, A. (2017). Teaching and learning with mobile devices in the 21st century digital world: Benefits and challenges. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 339–344.
- Dong, C., & Newman, L. (2018). Enacting pedagogy in ICT-enabled classrooms: Conversations with teachers in Shanghai. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(4), 499–511. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2018.1517660>
- Drossel, K., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Esplin, N. L., Stewart, C., & Thurston, T. N. (2018). Technology leadership perceptions of Utah elementary school principals. *Journal of Research on Technology in Education*, 0(0), 1–14. <https://doi.org/10.1080/15391523.2018.1487351>
- Faridah Juraimi, & 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.
- Fauzi Hussin, Jamal Ali, & Mohd Saifoul Zamzuri Noor. (2014). *Kaedah penyelidikan & analisis data SPSS*. UUM Sintok, Kedah: UUM Press.
- Flanagan, L., & Jacobsen, M. (2003). Technology leadership for the twenty-first century principal. *Journal of Educational Administration*, 41(2), 124–142. <https://doi.org/10.1108/09578230310464648>
- Gallego-Arrufat, M.-J., Gutierrez-Santiuste, E., & Campana-Jimenez, 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>
- Ghazali Darusalam, & Sufean Hussin. (2018). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian* (2nd ed.). Kuala Lumpur: Penerbitan Universiti Malaya.
- Goktas, Y., Gedik, N., & Baydas, O. (2013). Enablers and barriers to the use of ICT in primary schools in Turkey: A comparative study of 2005-2011. *Computers and Education*, 68, 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.05.002>
- Hair, J. J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Essex: Pearson Education Limited.

- Hapini Awang, Zahurin Mat Aji, Mohd Faiz Mohd Yaakob, Wan Rozaini Sheik Osman, Amirul Mukminin, & Akhmad Habibi. (2018). Teachers' intention to continue using virtual learning environment (VLE): Malaysian context. *Journal of Technology and Science Education*, 8(4), 439. <https://doi.org/10.3926/jotse.463>
- Huang, C., & Sharif, N. (2016). Global technology leadership: The case of China. *Science and Public Policy*, 43(1), 62–73. <https://doi.org/10.1093/scipol/scv019>
- International Society for Technology in Education. (2009). *ISTE Standards for Administrators*. Diperoleh daripada https://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-A_PDF.pdf
- Keengwe, J., Kidd, T., & Kyei-Blankson, L. (2009). Faculty and technology: implications for faculty training and technology leadership. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 23–28. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9126-2>
- Khlaif, Z. (2018). Teachers' perceptions of factors affecting their adoption and acceptance of mobile technology in K-12 settings. *Computers in the Schools*, 35(1), 49–67. <https://doi.org/10.1080/07380569.2018.1428001>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 38(1), 607–610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79–105. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1439712>
- Leong, M. W., Chua, Y. P., & Sathiamoorthy, K. (2016). Relationship between principal technology leadership practices and teacher ICT competency. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 13–36.
- 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.
- Moreira, M. A., Rivero, V. M. H., & Alonso, J. J. S. (2019). 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>
- Noraini Idris. (2013). *Penyelidikan dalam pendidikan* (2nd ed.). Kuala Lumpur: McGraw-Hill Education.
- Raamani, T., & Arumugam, R. (2018a). Principals' technology leadership and teachers' technology integration in the 21st century classroom. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(2), 177–187.
- Raamani, T., & Arumugam, R. (2018b). 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.
- Salkind, N. J. (2012). *Exploring research* (8th ed.). Boston: Prentice Hall.
- Sanchez-Prieto, J. C., Huang, F., Olmos-Miguelanez, S., Garcia-Penalvo, F. J., & Teo, T. (2019). Exploring the unknown: The effect of resistance to change and attachment on mobile adoption among secondary pre-service teachers. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2433–2449. <https://doi.org/10.1111/bjet.12822>
- 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>
- Taherdoost, H., Shamsul Sahibuddin, & Jalaliyoon, N. (2014). Exploratory factor analysis: Concepts and theory. *Advances in Applied and Pure Mathematics*, 375–382. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Testa, N., & Tawfik, A. (2017). Mobile, but are we better? Understanding teacher's perception of a mobile technology integration using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) framework. *Journal of Formative Design in Learning*, 1(2), 73–83. <https://doi.org/10.1007/s41686-017-0010-4>
- Thomas, L. G., & Knezek, D. (1991). Providing technology leadership for restructured schools. *Journal*

- of Research on Computing in Education*, 24(2), 265–279.
<https://doi.org/10.1080/08886504.1991.10782008>
- Ugur, N. G., & Koc, T. (2019). Leading and teaching with technology: School principals' perspective. *International Journal of Educational Leadership and Management*, 7(1), 42.
<https://doi.org/10.17583/ijelm.2019.3758>
- Unal, E., Uzun, A. M., & Karatas, S. (2015). An examination of school administrators' technology leadership self-efficacy. *Croatian Journal of Education*, 17(1), 195–215.
<https://doi.org/10.15516/cje.v17i1.968>
- Wong, A. Y., & Khadijah Daud. (2017). Headmaster technology leadership in Malaysia elementary schools. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 11(2), 154.
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v11i2.5573>
- Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). A Beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), 79–94.
<https://doi.org/10.20982/tqmp.09.2.p079>
- Yorulmaz, A., & Can, S. (2016). The technology leadership competencies of elementary and secondary school directors. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 11(1), 47–61.
- Yu, C., & Prince, D. L. (2016). Aspiring school administrators' perceived ability to meet technology standards and technological needs for professional development. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(4), 239–257. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1215168>
- Zaenal Abidin, Mathrani, A., Hunter, R., & Parsons, D. (2017). Challenges of integrating mobile technology into Mathematics instruction in secondary schools: an Indonesian context. *Computers in the Schools*, 34(3), 207–222. <https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1344056>
- Zainuddin Awang, Hui, L. S., & Nur Fairuza Syahira Zainuddin. (2018). *Pendekatan Mudah SEM: Structural Equation Modelling*. Bandar Baru Bangi: MPWS Rich Resources Sdn Bhd.