

---

# Kepimpinan Teknologi Pengetua Dan Hubungannya Dengan Kompetensi Digital Pelajar

Nurul Syuhada Mokhtar<sup>1</sup>, Helmi Norman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia*  
E-mail: [p111822@siswa.ukm.edu.my](mailto:p111822@siswa.ukm.edu.my)

<sup>2</sup> *Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia*  
E-mail: [helmi.norman@ukm.edu.my](mailto:helmi.norman@ukm.edu.my)

---

## Abstrak

Pengintegrasian ICT dalam bidang pendidikan pada hari ini merupakan suatu yang penting selari dengan perkembangan Revolusi Industri (IR4.0). Kemajuan teknologi ini membuka banyak peluang dan manfaat kepada pelajar. Pengetua sekolah yang berupaya memperkasa pengintegrasian ICT di bawah pentadbirannya mampu melahirkan komuniti yang sentiasa bersedia menghadapi kepesatan ICT. Menyedari keperluan ini, amalan kepimpinan teknologi pengetua dalam memperkasa pengintegrasian ICT di sekolah perlu diterokai dengan teliti agar ianya berlangsung dengan efektif. Kajian ini bertujuan mengenal pasti tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua dan hubungannya dengan tahap kompetensi digital pelajar. Kajian pendekatan kuantitatif berasaskan tinjauan soal selidik dilaksanakan terhadap 90 orang pemimpin sekolah di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan. Instrumen kajian direka berdasarkan komponen yang diusulkan dalam model National Education Technology Standard for Administrators (NETS-A). Dapatan kajian menunjukkan tahap kepimpinan teknologi pengetua adalah pada tahap tinggi dan terdapat hubungan dengan kompetensi digital pelajar di sekolah. Tahap kepimpinan teknologi pengetua juga tiada hubungan yang signifikan terhadap lokasi sekolah. Agensi pendidikan berkepentingan dapat memanfaatkan dapatan ini untuk membuat penambahbaikan sistematik dari segi amalan yang diterapkan oleh pengetua bagi memperkasakan pendidikan digital di sekolah. Oleh itu, pengetua sewajarnya cemerlang dalam amalan kepimpinan teknologi sehingga keseluruhan bahagian pentadbiran sekolah berada tahap yang lebih tinggi seiring dengan hasrat melahirkan modal insan yang berdaya saing.

**Keywords :** *kepimpinan teknologi, pengetua, pendidikan digital, kompetensi digital, pelajar.*

---

## I. PENGENALAN

Kemajuan teknikal hari ini berkembang sangat pesat. Revolusi perindustrian keempat, atau IR4.0, ialah paradigma yang mengintegrasikan sistem biologi dengan teknologi digital untuk mencipta rangkaian luas teknologi baharu [1]. IR4.0 tidak dapat dielakkan, dan ia telah mula mengubah proses dan sistem sedia ada yang mempengaruhi banyak aspek kehidupan manusia. Kewujudan IR4.0 dianggap membuka peluang baharu dan cerah kepada negara untuk mencapai status negara berpendapatan tinggi dengan menambah baik kekuatan dan kelebihan daya saing negara. Kemajuan pantas ini akan membuka isu dalam pelbagai disiplin, ekonomi dan industri. Pendidikan juga turut terkesan kerana ia berfungsi sebagai asas untuk menyediakan generasi akan datang bagi

memastikan negara kekal berdaya saing. Malaysia perlu membekalkan modal insan sebagai tenaga kerja berkualiti untuk menangani cabaran teknologi baharu yang sukar di bawah IR4.0 [2].

Pendidikan merupakan institusi yang berperanan penting dalam mengubah ketamadunan masyarakat. Pembinaan bangsa menuju kepada pembangunan sesebuah budaya dan negara lahir melalui kukuhnya institusi pendidikan sebagai medan pengubah minda masyarakatnya. Menyedari hakikat kepentingan bidang pendidikan, seorang pemimpin sesebuah institusi pendidikan wajib memikul tugas dan tanggungjawab dengan penuh kompeten. Pemimpin merupakan individu yang menjadi ikon dan tauladan kepada individu yang lain di dalam suatu organisasi. Dalam konteks institusi pendidikan peringkat sekolah, pengetua merujuk kepada jawatan pemimpin bagi sekolah rendah dan sekolah menengah. Dengan bantuan seluruh

komuniti sekolah, pengetua bertanggungjawab membangunkan rancangan yang berjaya untuk institusi. Kepimpinan yang berkesan, berwibawa dan berkaliber tinggi adalah penting dalam memberi inspirasi kepada seluruh warga sekolah untuk bekerjasama bagi mencapai matlamat dan membina sekolah yang berjaya melahirkan modal insan yang harmonis.

Menyedari hakikat kepentingan pengintegrasian ICT ini dalam penyediaan modal insan terhadap IR4.0, Kementerian Pendidikan (KPM) berusaha merangka dasar pendidikan digital dengan matlamat melahirkan generasi pintar digital yang berdaya saing. Justeru itu, pengetua dituntut untuk membentuk karakter yang sepadan dalam memperkasakan pendidikan digital di sekolah [3]. Pengetua merupakan agen yang terlibat secara langsung dalam menjayakan anjakan ketujuh dalam (PPPM 2013-2025) iaitu memanfaatkan ICT di sekolah. Pengetua perlu menggunakan ciri-ciri kepimpinan yang terbaik dalam merangsang warga sekolah mengintegrasikan ICT sekaligus memperkasakan pendidikan digital di sekolah melalui peningkatan keberkesanan pengajaran guru dan pencapaian pelajar. Dalam menjayakan sesebuah organisasi yang memperkasakan pendidikan digital, seorang pengetua itu mestilah mempunyai ciri kepimpinan teknologi. Memandang serius perkara ini, pengetua perlu kompeten dalam mengurus sesebuah sekolah berlandaskan persekitaran pendidikan digital. Satu piawai berkaitan peranan pemimpin teknologi dalam pendidikan telah dikeluarkan oleh International Society for Technology in Education (ISTE) yang dikenali sebagai National Education Technology Standard for Administrators (NETS-A) digunakan sebagai pemandu arah terhadap peranan pemimpin sekolah sebagai pemimpin teknologi [4],[5].

Pengetua membawa misi besar bagi membangkitkan kejayaan pendidikan digital dalam persekitaran sekolah. Sebagai nadi penggerak pendidikan digital, pengetua perlu melengkapkan diri dengan kemahiran ICT untuk berperanan secara menyeluruh [6]. Namun, masih terdapat pengetua yang tidak menguasai fungsi kepimpinan teknologi untuk mendorong warga sekolah terutamanya pelajar dalam mengintegrasikan pendidikan digital. Menurut kajian oleh [7], pengetua masih mempunyai tahap kecekapan yang rendah dalam menerajui teknologi. Tahap pengetahuan, kemahiran ICT dan peranan pemimpin teknologi yang sebenar tidak berupaya diterjemah dengan baik oleh pengetua lantas mengakibatkan mereka masih tidak mencapai standard sebagaimana yang

dicadangkan oleh NETS-A [8],[9]. Kepimpinan teknologi menjadi elemen penting kepada perubahan sesebuah organisasi untuk berjaya melahirkan pelajar yang kompeten [10].

Modal insan yang utuh merangkumi generasi yang keterampilan untuk berfikir secara kreatif dan kritis, berupaya berkolaborasi serta berkomunikasi dengan cemerlang [11]. Pelajar bukan sahaja belajar tentang isi kandungan, malah mereka juga memberi tumpuan kepada mencipta pengetahuan dan menangani cabaran dunia sebenar. Pelajar mesti menguasai kemahiran khusus kandungan, kemahiran umum, dan kebolehan ICT dengan bantuan sistem sokongan yang inovatif [12]. Kompetensi digital pelajar berkait rapat dengan kecekapan pelajar dalam mengintegrasikan ICT dalam pembelajaran mahupun kehidupan harian. Kompetensi digital dalam pendidikan dipecahkan kepada beberapa bentuk iaitu maklumat, komunikasi, penciptaan kandungan pendidikan, keselamatan dan penyelesaian masalah [13].

Umum mengetahui dalam arus kemajuan teknologi digital, IR4.0 membuka banyak peluang dan manfaat kepada masyarakat. Namun, elemen digitalisasi yang betul perlu disematkan kepada pelajar sebagai pendedahan dan persediaan terhadap pengaruh negatif yang pasti timbul. Kebebasan pelajar dalam dunia teknologi tanpa pengetahuan dan kemahiran yang secukupnya memberikan kesan yang boleh mencacatkan hasrat melahirkan modal insan yang diidamkan. Penggunaan dan penyalahgunaan teknologi yang tidak bertanggungjawab boleh membahayakan generasi muda dengan meningkatkan jurang ketidaksamaan dan melemahkan nilai dan etika. Pengetua bertanggungjawab dalam menyediakan pelajar dengan elemen digitalisasi yang secukupnya merangkumi seperti yang terkandung dalam komponen kepimpinan teknologi bagi mengelakkan pembaziran sumber modal insan yang berdaya saing.

Faktor yang turut mempengaruhi ciri kepimpinan teknologi pengetua ialah demografi lokasi. Umum mengetahui, demografi lokasi sekolah di bandar lebih berpotensi untuk memperkasa pendidikan digital berbanding sekolah di luar bandar. Dapatan beberapa kajian lepas mendapati faktor demografi lokasi turut mempunyai pengaruh terhadap pengintegrasian digital di sekolah [14],[15]. Faktor lokasi sekolah menjadi cabaran kepada pengetua untuk menyediakan keperluan dan sumber yang mencukupi dalam memperkasakan pendidikan digital di sekolah [16].

Kualiti kemudahan seperti kelengkapan peralatan ICT, capaian akses internet dan sosio ekonomi setempat sering dikaitkan dengan isu demografi lokasi.

Kebanyakan kajian lalu mengaitkan kepimpinan teknologi pengetua dengan efikasi sendiri guru. Namun, kajian secara mendalam berkaitan hubungan tahap kepimpinan teknologi pengetua dengan kompetensi digital pelajar serta perkaitan latar belakang lokasi masih kurang dianalisis dengan terperinci. Perkara ini menunjukkan bahawa masih terdapat keperluan untuk menyasat tahap kepimpinan teknologi dalam kalangan pengetua sekolah dalam konteks pelbagai responden.

Berdasarkan isu yang dinyatakan, satu kajian dijalankan untuk menentukan tahap amalan kepimpinan teknologi yang digunakan oleh pengetua di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan. Oleh itu, kajian ini bertujuan memberikan jawapan kepada persoalan kajian berikut:

- I. Apakah tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua?
- II. Apakah tahap kompetensi digital pelajar?
- III. Adakah terdapat hubungan antara tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua dengan tahap kompetensi pelajar?
- IV. Adakah terdapat perbezaan tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan faktor lokasi sekolah?

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Memperkasakan Pendidikan Digital Seiring Revolusi Industri 4.0

Teknologi baharu yang mendominasi ekonomi pada masa kini merupakan tunjang kepada Revolusi Industri 4.0 [17]. IR4.0 merupakan tonggak kepada kemajuan teknologi yang akan merangsangkan peningkatan produktiviti perindustrian sesebuah negara [18]. Dalam erti kata lain, teknologi IR4.0 mempunyai keupayaan untuk menggalakkan kesejahteraan komuniti dengan meningkatkan tahap pendapatan, meningkatkan kesepaduan dan kecekapan komuniti, meningkatkan kemudahan dan keselamatan, serta melindungi dan memulihara sumber asli terhitung dengan lebih baik [19]. IR4.0 yang berkembang pesat mengubah bukan sahaja "apa" dan "bagaimana" perkara dilakukan, tetapi juga "siapa" kita [18]. Peranan ICT telah muncul sebagai menentu jalan ke arah masa

depan yang lebih baik dari segi inovasi dan kualiti [20]. Untuk meluaskan rangkaian komunikasi, membekalkan perkhidmatan, mencipta pekerjaan, dan menambah baik elemen kehidupan yang lain, pengintegrasian ICT adalah sangat penting.

Beberapa negara utama dunia seperti Amerika Syarikat, China, Jepun telah berjaya mencapai IR4.0. Negara jiran kita, Singapura juga tidak terkecuali. Tidak ketinggalan, negara Malaysia turut semakin menuju ke arah IR4.0. Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) berpandangan walaupun Malaysia bukan negara yang paling terkehadapan, namun pengintegrasian teknologi negara ini juga bukanlah yang terbelakang. Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri Malaysia (MITI) telah melancarkan Dasar Revolusi Perindustrian Ke 4 pada tahun 2018 untuk memacu pertumbuhan ekonomi negara agar berdaya saing dan maju ke hadapan. Dasar IR4.0 menyepadukan dunia digital, fizikal dan biologi, memfokuskan pada empat bidang utama. Pertama ialah menyediakan warganegara dengan pengetahuan dan set kemahiran berkaitan IR4.0. Teras kedua ialah membina sebuah negara yang terhubung melalui pembangunan infrastruktur digital. Teras ketiga menyediakan undang-undang untuk memenuhi permintaan masa hadapan sambil disesuaikan dengan perkembangan teknologi, dan teras akhir merangsang inovasi dan penggunaan teknologi IR4.0 [21].

Berdasarkan teras-teras utama tersebut, IR4.0 telah memberi impak yang sangat besar terhadap perubahan dalam semua sektor kehidupan. IR4.0 mempunyai pengaruh besar terhadap tingkah laku seluruh komuniti pendidikan terutamanya pelajar dalam dunia pendidikan [22],[23]. Melalui pendidikan, elemen digitalisasi atau kecekapan digital dapat dibentuk dalam diri masyarakat terutamanya pelajar untuk mempersiapkan diri dengan peluang, manfaat serta cabaran IR4.0. Bidang pendidikan turut terlibat dalam arus perubahan pengintegrasian digital sama ada dari aspek penggunaan mahupun menyediakan modal insan yang kompeten. Generasi muda yang dilengkapi elemen digitalisasi akan mendapat manfaat dan faedah kehidupan yang terbuka luas [24], [25].

Terdahulu kemahiran yang difokuskan dalam literasi cuma merangkumi membaca, menulis dan mengira. Namun, kini telah berubah kepada pendedahan terhadap pendidikan digital iaitu melibatkan literasi digital. Penguasaan kemahiran

ICT dikalangan pelajar sangat penting sebagai persediaan menghadapi IR4.0. Teknologi digital dalam pendidikan kini telah diaplikasikan dengan meluas. Hal ini menunjukkan pelajar menuju perubahan baik seterusnya mengorak langkah ke arah pembangunan IR4.0. Tidak dinafikan, pembangunan kemahiran digital memberi cabaran kepada bidang pendidikan. Kekurangan kemahiran digital berkemungkinan memberi kesan buruk kepada kebolehpasaran dan kualiti hidup masyarakat terutamanya pelajar [26]. Memandangkan ia memberi impak penting kepada semua, kerajaan serta seluruh komuniti turut sama-sama bertanggungjawab untuk melengkapkan masyarakat dengan kemahiran digital ini. Untuk menangani keperluan komuniti dan mengejar negara perindustrian lain, kerajaan telah melaksanakan beberapa inisiatif dan program berkaitan pembangunan pendidikan digital. Selaras dengan strategi yang ditetapkan Malaysia, dasar untuk mereformasi dan merapatkan jurang digital telah lama muncul dan terus dipertingkatkan [27].

Pendidikan digital merangkumi elemen kemahiran hidup dan kerjaya, kemahiran belajar dan inovasi seterusnya kemahiran teknologi maklumat, komunikasi dan media. Secara keseluruhannya elemen-elemen kemahiran ini adalah lengkap untuk menyediakan pelajar kepada IR4.0. Pendidikan digital didefinisikan sebagai penggunaan inovatif alat dan teknologi digital semasa pengajaran dan pembelajaran (PdP), pengurusan pentadbiran organisasi pendidikan dan penyediaan modal insan yang berupaya berdaya saing seiring perkembangan dunia [28]. Pendidikan digital membantu pelajar membina kemahiran yang mereka perlukan untuk mengemudi teknologi dan mendapatkan yang terbaik daripadanya. Pelajar yang menguasai pendidikan digital berupaya mencari, mengakses, menggunakan dan berkongsi kandungan dalam talian dengan selesa [29].

Seiring usaha memajukan ekonomi digital negara, pemerkasaan pendidikan digital adalah penting kerana ia boleh menghasilkan kemampanan pendidikan dan membantu merapatkan jurang digital [30]. Kemajuan pendidikan digital adalah penting untuk mewujudkan modal insan yang mempunyai literasi digital. Menambah bilangan generasi kompeten dan berpengetahuan yang dilahirkan ke negara ini akan meningkatkan modal digital negara [31]. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 yang menekankan bahawa ICT berpotensi besar untuk memacu dan memantapkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) bagi meningkatkan potensi pelajar untuk

mempunyai tahap kompetensi digital tinggi, ini adalah selaras dengan usaha untuk melaksanakan Anjakan Ke-7 dengan jayanya iaitu menggunakan ICT untuk meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia.

Menyedari kepentingan meningkatkan tahap kompetensi pelajar, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berhasrat mewujudkan dasar pendidikan digital yang bertujuan untuk melahirkan generasi yang celik digital dan berdaya saing, meningkatkan kecekapan dan pembangunan profesional pihak berkepentingan dari segi kepimpinan dan integrasi teknologi digital dalam pendidikan [27]. Dasar pendidikan digital bertujuan untuk membangunkan bakat digital yang mempunyai pengetahuan, kemahiran, dan etika dalam menggunakan teknologi digital [32]. Dasar pendidikan digital memberi tumpuan kepada meningkatkan penguasaan pelajar terhadap teknologi digital, memperkayakan kandungan digital berkualiti tinggi, mengukuhkan kecekapan guru dan menggalakkan penggunaan teknologi digital dalam kalangan pemimpin pendidikan.

## **B. Kepimpinan Teknologi Pengetua**

Kepimpinan teknologi ditakrifkan sebagai satu proses komitmen untuk menyediakan infrastruktur teknologi dan memastikan bahawa terdapat persekitaran yang sesuai yang membolehkan penggunaan keseluruhan kemudahan ini untuk memudahkan pengajaran dalam bilik darjah dan seterusnya meningkatkan pencapaian pembelajaran di kalangan pelajar [33]. Amalan kepimpinan teknologi berupaya mengharmoniskan aktiviti dan tingkah laku guru serta pelajar terhadap pemerkasaan pendidikan digital dalam sesebuah organisasi sekolah [34]. Nilai kepimpinan teknologi telah lama diberi penekanan dalam sistem pendidikan. Pihak kerajaan mahupun swasta menyalurkan pelbagai peruntukan untuk menyokong penyediaan kemudahan prasarana ICT di sekolah. Untuk mentadbir dan mengurus pendidikan digital secara sistematik, satu sistem mesti diwujudkan. Sistem pentadbiran dan pengurusan ICT sesebuah sekolah mestilah lebih berkesan dan cekap jika pendidikan digital ingin diperkasakan di sana [35].

Salah satu model terbaik untuk membangunkan strategi dan perancangan pendidikan digital yang lebih dinamik ialah kepimpinan teknologi pengetua. Pengetua yang berjaya adalah menggunakan kepimpinan teknologi dalam organisasi pendidikan memperkasakan sekolah dalam bidang digital [35],[3]. Bagi menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21, kepimpinan teknologi juga didakwa mampu mendorong sekolah terutamanya pelajar untuk

mengintegrasikan teknologi digital [36]. Pemimpin teknologi memainkan peranan utama dalam kondisi sekolah dengan memberi fokus kepada keperluan dan potensi pembelajaran berteraskan digital [37]. Oleh itu, peranan pemimpin teknologi adalah untuk memaksimumkan prestasi organisasi di samping membangunkan keupayaan setiap pelajar untuk pendigitalan yang lebih berkesan.

Pengalaman pengetua sangat mempengaruhi dasar pendidikan digital terutamanya semasa pandemik Covid-19 yang melanda dunia [38]. Umum mengetahui, perubahan drastik terhadap pengintegrasian ICT ini berkembang dengan sangat pantas terutamanya selepas seluruh dunia berada pada fasa pandemik dan selepasnya. Kepimpinan teknologi pengetua perlu menyokong aspek penting apabila perubahan ini berlaku. Ini termasuk sokongan emosi untuk pelajar, komunikasi dengan keluarga dan peningkatan beban yang dihadapi oleh pelajar. Pengetua berperanan dalam mengenal pasti kekurangan dan merancang kaedah untuk menjayakan pemerksaan pendidikan digital dengan berkesan [39]. Dalam usaha memperkasakan pendidikan digital sekolah, pemimpin teknologi sekolah seharusnya melengkapkan kemudahan infrastruktur, kemahiran ICT dan memberi dorongan emosi yang secukupnya kepada seluruh warga sekolah [40], [7].

Piawaiian *National Education Technology Standard for Administrators* (NETS-A) digunakan sebagai pemandu arah kepada peranan pengetua sebagai pemimpin teknologi bagi memastikan pelaksanaan pendidikan digital yang berkesan [4]. Komponen NETS-A iaitu kepimpinan berwawasan, budaya pembelajaran era digital, kewarganegaraan digital, kecemerlangan amalan profesional dan penambahbaikan sistematik. Komponen-komponen ini dijelaskan seperti berikut;

- I. Bagi menggalakkan pemerksaan pendidikan digital secara holistik dan menjamin kecemerlangan sekolah, kepimpinan berwawasan adalah gaya kepimpinan yang melibatkan semua warga sekolah dalam penggubalan dan pelaksanaan visi sekolah.
- II. Pengetua yang sentiasa menjadi contoh dan fasilitator dalam masalah keselamatan, etika dan undang-undang yang menjejaskan pertumbuhan budaya digital diperlukan untuk kewarganegaraan digital.
- III. Untuk membekalkan pelajar dengan sumber pengajaran yang relevan dan menarik mereka, pengetua mestilah mempromosi dan memupuk budaya pembelajaran digital.

- IV. Pengetua yang berupaya memperkasakan tenaga pengajar dengan membekalkan sumber digital untuk meningkatkan pembelajaran pelajar melalui suasana inovasi dan pembelajaran profesional menjadi contoh kualiti amalan profesional.
- V. Pengetua melaksanakan penambahbaikan sistematik dengan memastikan tadbir urus organisasi yang kukuh melalui kitaran penambahbaikan berterusan menggunakan teknologi dan sumber digital.

Peranan pengetua akan lebih jelas dalam memperkasakan pendidikan digital melalui komponen NETS-A. Setiap organisasi memerlukan pendekatan dan kaedah berlainan seiring kepelbagaian tingkah laku warga sekolah yang memerlukan kebijaksanaan pengetua dalam mengimplementasikan komponen kepimpinan teknologi di sekolah masing-masing [41]. Untuk membina persekitaran pembelajaran berasaskan digital, pengetua perlu sangat yakin dengan keupayaan mereka untuk memastikan rancangan bergerak ke arah matlamat yang telah mereka tetapkan.

### C. Kompetensi Digital Pelajar

Kompetensi boleh ditakrifkan secara berbeza bergantung kepada matlamat dan pendekatan yang akan diguna pakai dalam sesebuah organisasi untuk meningkatkan pencapaian komuniti dalam sesebuah organisasi. Salah satu aset yang paling penting dalam menilai kapasiti pelaksanaan tugas ialah tahap kompetensi [42]. Kompetensi adalah koleksi kebolehan, pengetahuan yang berkaitan, dan ciri-ciri yang membolehkan seseorang individu melakukan tugas atau aktiviti dalam peranan atau pekerjaan tertentu [43]. Kompetensi terdiri daripada ciri-ciri sifat, kemahiran dan pengetahuan yang diperlukan untuk pelaksanaan tugas yang cekap [44]. Berdasarkan takrifan, dapat disimpulkan bahawa kompetensi adalah gabungan kebolehan, pengetahuan, dan sikap dalam melakukan aktiviti yang dipertanggungjawabkan. Dalam konteks kajian ini, tumpuan utama ialah tahap kompetensi yang berkaitan dengan kebolehan digital pelajar.

Kompetensi digital adalah himpunan kepakaran, kemahiran, sikap yang diperlukan apabila menggunakan ICT dan media digital untuk menyelesaikan tugas; menyelesaikan masalah; berkomunikasi; mengurus maklumat; mencipta; bekerjasama; dan berkongsi kandungan; dan membangunkan pengetahuan dengan berkesan, cekap, dengan betul, objektif, kreatif, bebas, beretika, fleksibel, reflektif, untuk kerja,

pembelajaran, masyarakat [45]. Dalam konteks pendidikan pula, kompetensi digital bermakna sebagai penggunaan teknologi dengan cara yang meyakinkan dan tepat untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajaran dan pendidikan [46]. Seseorang pelajar yang mempunyai tahap kompetensi digital tinggi ialah seseorang yang memiliki elemen-elemen information, communication, educational content creation, security dan educational problem solving [12], [13].

- I. *Information* merupakan kemampuan literasi data iaitu kemampuan mencari, memilih, menganalisis dan mengelola informasi yang sesuai untuk pembelajaran.
- II. *Communication* merupakan keterampilan untuk berinteraksi, terlibat, dan bekerjasama melalui teknologi digital.
- III. *Educational content creation* merupakan kemampuan pelajar untuk menciptakan kandungan pembelajaran digital seperti program aplikasi pembelajaran, pembentangan interaktif dan animasi pembelajaran.
- IV. *Security* merupakan pelajar yang memiliki kemampuan untuk menjamin perlindungan terhadap data-data seperti maklumat peribadi dan sulit dalam proses pembelajaran.
- V. *Educational problem solving* merupakan penyelesaian dan langkah mengatasi masalah berkaitan teknologi yang diperlukan dalam pembelajaran, mampu mengidentifikasi kelemahan-kelemahan teknologi digital dalam pembelajaran, dan kreatif dalam memanfaatkan bahan teknologi dalam pembelajaran secara positif.

Pada tahun 2015, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) telah mengeluarkan satu piawaian yang menjelaskan Standard Kompetensi Digital (DCS) kepada pelajar yang mengandungi 3 domain iaitu domain kognitif, domain teknologi dan domain kewarganegaraan digital.

- I. Domain Kognitif: Murid menunjukkan keupayaan untuk merumuskan isu, mengenal pasti masalah, menyediakan penyelesaian dan membuat keputusan melalui kemahiran pemikiran kritis dan kreatif untuk membina pengetahuan; merancang, melaksana dan menguruskan projek; menggunakan alat digital dan sumber digital yang sesuai.

- II. Domain Teknologi: Murid menunjukkan kefahaman yang jelas terhadap konsep dan operasi teknologi.
- III. Domain Kewarganegaraan Digital: Murid menunjukkan kecekapan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi dengan berkesan, bertanggungjawab dan mengikut undang-undang..

Indikator DCS dibina berdasarkan piawaian tempatan dan antarabangsa, antaranya Set Kemahiran ICT KPM (MOE ICT Skills Set), International Society for Technology in Education (ISTE) Standards for Students, dan UNESCO Media and Information Literacy Guidelines. Indikator ini menjadi satu alat pengukuran yang boleh digunakan untuk membantu guru dan pelajar untuk mengetahui tahap kemahiran digital pelajar, kekuatan dan potensi mereka. Domain kognitif menjelaskan bahawa pelajar berupaya mencipta kandungan dengan kreatif dan membangunkan kandungan yang dicipta sendiri mahupun oleh orang lain untuk tujuan baharu. Mereka juga perlu menyelesaikan masalah dengan langkah terurus dan membuat keputusan berdasarkan pengurusan sumber yang selari. Domain kewarganegaraan digital menjelaskan bahawa pelajar dapat menilai dan menggunakan maklumat secara bertanggungjawab, selamat, beretika dan mengikut undang-undang. Mereka perlu memilih sumber yang berwibawa dan jelas akan implikasi terhadap tingkah laku yang berisiko dalam penggunaan teknologi. Seterusnya domain teknologi menunjukkan pelajar memahami dan mengaplikasikan konsep dan operasi teknologi. Mereka berupaya mengakses dan menilai maklumat. Pelajar juga mahir dalam mengorganisasi maklumat yang diperolehi dalam erti kata menyusun, menyimpan dan mendapatkan semula maklumat. Melalui domain ini juga pelajar berupaya untuk berkomunikasi, berkolaborasi dan berkongsi sumber [42].

### III. METADOLOGI KAJIAN

Pendekatan kuantitatif dengan kaedah reka bentuk tinjauan telah digunakan. Kajian tinjauan dipilih memandangkan ia merupakan salah satu kaedah kajian bukan eksperimen yang sering digunakan dalam pelbagai bidang penyelidikan bidang pendidikan [5].

### A. Populasi dan Sampel Kajian

Seramai 99 orang populasi terdiri daripada pengetua dan guru besar di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan adalah populasi kajian ini. Mengikut jadual saiz sampel daripada kajian Krejcie dan Morgan (1970), sekurang-kurangnya 80 responden terlibat dalam kajian ini. Walau bagaimanapun, 90 responden dipilih terlibat apabila keadaan yang tidak dijangka seperti maklum balas instrumen yang tidak lengkap diambil kira. Pentadbir sekolah yang dibahagikan kepada 6 Pusat Kegiatan Guru (PKG) yang dikendalikan oleh Pejabat Pendidikan Daerah Jempol dan Jelevu dipilih sebagai sampel kajian.

Berdasarkan Jadual 1 analisis demografi responden menunjukkan sebanyak 23.3% (n = 21) adalah dari demografi bandar manakala selebihnya 76.7% (n = 69) adalah dari luar bandar. Pecahan bagi demografi jenis sekolah pula adalah sekolah kebangsaan (SK) sebanyak 47.8% (n = 43), sekolah jenis kebangsaan cina (SJKC) dan sekolah jenis kebangsaan tamil (SJKT) masing-masing 13.3% (n = 12) seterusnya sekolah menengah kebangsaan (SMK) iaitu 25.6% (n = 23).

**Jadual 1** Analisis Demografi Responden

Kategori	Demografi	Kekerapan	Peratus (%)
Lokasi	Bandar	21	23.3
	Luar bandar	69	76.7
	<b>Keseluruhan</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
Jenis Sekolah	SK	43	47.8
	SJKC	12	13.3
	SJKT	12	13.3
	SMK	23	25.6
	<b>Keseluruhan</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

### B. Instrumen Kajian

Kaedah kajian yang digunakan untuk mengumpul dapatan amalan kepimpinan teknologi pengetua ialah menggunakan borang soal selidik. Penggunaan borang soal selidik adalah bersesuaian kerana ia mempercepat dan mengurangkan kos pengumpulan data untuk penyelidikan kuantitatif yang memerlukan saiz sampel yang tinggi [5], [47]. Borang soal selidik penyelidikan ini telah diubah dan diselaraskan daripada kajian terdahulu oleh Tiop dan Talip (2020). Selain itu, ia diselaraskan dengan instrumen *Principal Technology Leadership Assessment* (PTLA) yang dihasilkan oleh *International Society for Technology in Education*

(ISTE) (2009). Borang soal selidik ini terdiri daripada dua bahagian. Bahagian A mengandungi maklumat demografi sekolah responden. Bahagian B mengandungi 28 item berkaitan kepimpinan teknologi pengetua.

Dapatan skor standard kompetensi digital pelajar (DCS) yang dikeluarkan oleh Jabatan Pendidikan Negeri Sembilan digunakan sebagai instrumen yang dianalisis bagi mengenalpasti tahap pemeraksanaan pendidikan digital di sekolah. Oleh itu, analisis deskriptif digunakan bagi mendapatkan tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua dan tahap kompetensi digital pelajar. Manakala, analisis inferensi pula digunakan untuk mengetahui hubungan tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua dalam memperkasa pengintegrasian ICT di sekolah serta mengenalpasti adakah terdapat perbezaan tahap amalan kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan faktor lokasi sekolah iaitu di bandar dan luar bandar.

Kajian rintis telah dijalankan ke atas sekumpulan 14 pengetua dari daerah Jempol dan Jelevu. Sebelum menggunakan instrumen dalam kajian sebenar, kajian rintis dijalankan untuk memastikan penggunaannya mempunyai kebolehpercayaan yang baik. Jadual 2 memaparkan nilai kebolehpercayaan instrumen kepimpinan teknologi pemimpin sekolah. Secara keseluruhannya, nilai Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) mencapai tahap yang tinggi iaitu 0.91. Selain itu, setiap komponen instrumen ini memaparkan nilai antara 0.84 (komponen kepimpinan berwawasan) hingga 0.9. (komponen persekitaran kondusif). Bagi kajian bersifat penerokaan, nilai kebolehpercayaan melebihi 0.7 adalah sesuai dan realistik untuk digunapakai [35]. Kebolehpercayaan instrumen ini menunjukkan bahawa item yang digunakan adalah sesuai untuk mengukur setiap komponen penyelidikan.

**Jadual 2** Nilai Kebolehpercayaan Instrumen

Komponen	Bilangan Item	Nilai $\alpha$
Pembangunan Profesional	7	0.89
Kepimpinan Berwawasan	11	0.84
Persekitaran Kondusif	6	0.9
Kerangka Kurikulum & Kokurikulum	4	0.87
<b>Keseluruhan</b>	<b>28</b>	<b>0.91</b>

### C. Analisis Data

Pengumpulan data soal selidik dibuat dalam tempoh satu bulan secara atas talian. Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versi 29.0 digunakan untuk menganalisis data deskriptif dan inferensi yang diperlukan dalam kajian ini. Interpretasi skor min digunakan dalam menentukan amalan kepimpinan teknologi pengetua sekolah dan tahap kompetensi digital pelajar dalam kajian ini. Jadual 3 menunjukkan interpretasi skor min yang digunakan.

**Jadual 3** Interpretasi Skor Min

Skor Min	Bacaan
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

Sementara itu, perkaitan antara tahap kompetensi digital pelajar dan kepimpinan teknologi pengetua telah teroka menggunakan analisis korelasi Pearson. Interpretasi kekuatan korelasi kajian ini adalah berdasarkan jadual 4.

**Jadual 4** Interpretasi Kekuatan Kolerasi

Nilai Pekali Korelasi (r)	Taksiran Kekuatan	Nilai Pekali Korelasi (r)
1	Sempurna	1
0.80 - 0.99	Sangat Kuat	0.80 - 0.99
0.60 - 0.79	Kuat	0.60 - 0.79
0.40 - 0.59	Sederhana	0.40 - 0.59
0.20 - 0.39	Lemah	0.20 - 0.39
0.01 - 0.19	Sangat Lemah	0.01 - 0.19
0	Tiada Hubungan	0

## IV. DAPATAN

### A. Tahap Amalan Kepimpinan Teknologi Pengetua

Jadual 5 melaporkan terdapat komponen kepimpinan teknologi pengetua sekolah di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan berada pada tahap tinggi dan sederhana. Komponen pembangunan profesional menunjukkan nilai min paling tinggi iaitu 4.19 ( $sd = 0.64$ ), seterusnya komponen persekitaran kondusif mencatatkan min 4.09 ( $sd = 0.63$ ). Komponen kerangka kurikulum dan kokurikulum pula mencatatkan min 3.15 ( $sd = 1.00$ ). Komponen yang mencatatkan min paling

rendah adalah kepimpinan berwawasan iaitu 3.01 ( $sd = 1.07$ ). Dapatan ini menunjukkan tahap keseluruhan pembolehubah kepimpinan teknologi pengetua berada pada tahap tinggi dengan nilai min 3.61 ( $sd = 0.76$ ). Kajian ini mendapati pengetua di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan mempunyai tahap kesediaan yang tinggi bagi menjalankan peranan sebagai pemimpin teknologi.

**Jadual 5** Amalan Kepimpinan Teknologi Pengetua

Bil.	Komponen	Min Skor	Sisihan Piawai	Tahap
1	Pembangunan Profesional	4.19	0.64	Tinggi
2	Kepimpinan berwawasan	3.01	1.07	Sederhana
3	Persekitaran Kondusif	4.09	0.63	Tinggi
4	Kerangka Kurikulum & Kokurikulum	3.15	1.00	Sederhana
	<b>Keseluruhan</b>	<b>3.61</b>	<b>0.76</b>	<b>Tinggi</b>

### B. Tahap Kompetensi Digital Pelajar

Jadual 6 melaporkan tahap kompetensi digital pelajar di sekolah daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan mencatat min skor 3.42 ( $sd = 0.40$ ). Dapatan ini mendapati tahap kompetensi digital adalah berada pada tahap sederhana.

**Jadual 6** Tahap Kompetensi Digital Pelajar

	Min Skor	Sisihan Piawai	Tahap
Skor Kompetensi Digital	3.42	0.40	Tinggi

### C. Hubungan Kepimpinan Teknologi Pengetua dan Kompetensi Digital Pelajar

Berdasarkan jadual 7, kesemua komponen kepimpinan teknologi pengetua menunjukkan hubungan korelasi ( $r$ ) mempunyai nilai signifikan ( $p < 0.01$ ) dengan tahap pemeraksanaan pendidikan digital. Komponen kerangka kurikulum dan kokurikulum mempunyai korelasi yang paling tinggi diantara semua komponen ( $r = 0.69$ ). Komponen kepimpinan berwawasan mempunyai korelasi kedua tertinggi ( $r = 0.66$ ), seterusnya diikuti oleh komponen pembangunan profesional ( $r = 0.55$ ). Manakala, komponen persekitaran kondusif menunjukkan hubungan paling rendah ( $r = 0.52$ ). Secara keseluruhannya, terdapat hubungan positif



yang signifikan dan kuat antara kepimpinan teknologi pengetua dengan kompetensi digital pelajar ( $r = 0.68, p < 0.01$ ). Dapatan ini membuktikan

bahawa peranan kepimpinan teknologi pengetua sangat diperlukan dalam meningkatkan kompetensi digital pelajar.

**Jadual 7** Hubungan Antara Kepimpinan Teknologi Pengetua Dengan Pemerkasaan Pendidikan Digital

	Pembangunan Profesional	Kepimpinan Berwawasan	Persekitaran Kondusif	Kerangka Kurikulum & Kokurikulum
Kompetensi Digital Pelajar	0.55**	0.66**	0.52**	0.69**

#### D. Perbezaan Kepimpinan Teknologi Pengetua Berdasarkan Lokasi Sekolah

Berdasarkan Jadual 8 didapati nilai-t bagi perbandingan tahap kepimpinan teknologi pengetua bagi demografi lokasi bandar dan luar bandar ialah  $t = 0.66$  dan tahap signifikan  $p = 0.51$ . Tahap signifikan ini lebih besar daripada  $0.05$  ( $p > 0.05$ ).

Oleh itu, tidak terdapat perbezaan yang signifikan kepimpinan teknologi pengetua bagi lokasi bandar dan luar bandar. Skor min tahap kepimpinan teknologi pengetua di bandar ialah  $3.70$  ( $sd = 0.75$ ) adalah lebih besar daripada min lokasi luar bandar iaitu  $3.58$  ( $sd = 0.76$ ). Ini bermakna tahap kepimpinan teknologi pengetua di bandar dan luar bandar adalah sama.

**Jadual 8** Keputusan Ujian-T Sampel Bebas

Lokasi	Bil	Min	Sisihan Piawai	Darjah Kebebasan	Nilai t	Tahap Signifikan
Bandar	21	3.70	0.75	88	0.66	0.51
Luar Bandar	69	3.58	0.76			

## V. PERBINCANGAN

Dapatan analisis deskriptif yang dijalankan membuktikan kepimpinan teknologi pengetua di daerah Jempol dan Jelevu adalah pada tahap tinggi. Dapatan ini menyokong kajian terdahulu oleh Thannimalai & Raman (2018) dan Omar & Ismail (2020). Tahap kompetensi digital pelajar di daerah Jempol dan Jelevu juga berada pada tahap tinggi. Keselarian dapatan ini menunjukkan pengetua telah mengamalkan kepimpinan teknologi dalam memperkasakan pendidikan digital di sekolah seterusnya meningkatkan kompetensi digital pelajar sekolah masing-masing selaras dengan hasrat negara untuk melahirkan modal insan yang berketerampilan dan berdaya saing seiring dengan perkembangan masa. Hubungan tahap kepimpinan teknologi pemimpin sekolah dengan tahap kompetensi digital pelajar dibuktikan dengan dapatan analisis korelasi yang signifikan.

Pengetua memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan pendidikan digital di sekolah. Tahap kepimpinan berwawasan akan memperkasakan lagi sekolah terutamanya pelajar ke arah generasi celik pendidikan digital yang berlandaskan pembelajaran abad ke-21 [7]. Walaubagaimanapun, tahap

kepimpinan teknologi pengetua masih boleh dipertingkatkan lagi dengan pelbagai latihan mahupun program yang bersesuaian. Perhatian seharusnya diberikan terutamanya melibatkan komponen kepimpinan berwawasan dan kerangka kurikulum dan kokurikulum untuk memperkukuhkan lagi kepimpinan teknologi pengetua. Pengintegrasian pendidikan digital yang manpan meliputi semua aspek pengurusan dan pentadbiran kurikulum mahupun kokurikulum. Pengetua berperanan penting dalam merancang dan mendukung semua kegiatan akademik dan kokurikulum untuk meningkatkan kemampuan pelajar [48].

Kajian ini menunjukkan tiada perbezaan dalam kepimpinan teknologi pengetua berdasarkan faktor lokasi. Dapatan ujian-t membuktikan tiada perbezaan signifikan antara kepimpinan teknologi pengetua di bandar dan luar bandar. Dapatan ini menyamai kajian oleh Azman & Nor (2021). Secara zahirnya, sekolah di kawasan bandar dilihat memiliki kelebihan dan memperkasakan pendidikan digital kerana faktor kemudahan dan sokongan teknikal berbanding sekolah luar bandar [8]. Namun, perkara ini dibuktikan tidak terpakai di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan kerana telah dibuktikan tiada jurang antara tahap kepimpinan

teknologi dalam memperkasakan pendidikan digital di sekolah bandar dan luar bandar.

## VI. KESIMPULAN

Kajian ini telah membuktikan bahawa tahap kepimpinan teknologi pengetua bagi memperkasakan pendidikan digital di daerah Jempol dan Jelevu berada pada tahap tinggi. Kajian juga membuktikan kesalinghubungan tahap kepimpinan teknologi pemimpin sekolah dengan tahap kompetensi digital pelajar. Amalan kepimpinan teknologi yang tinggi melahirkan generasi pelajar yang celik digital. Selain itu, tiada jurang antara sekolah bandar dan luar bandar dalam tahap kepimpinan teknologi. Pengintegrasian pendidikan digital giat berkembang tanpa mengira faktor lokasi. Pemimpin teknologi sekolah seharusnya tidak berada pada tahap selesa dan takut yang sama kerana perkembangan pendidikan digital sentiasa bergerak pantas seiring perubahan masa. Pemimpin sekolah perlu sentiasa peka dan memikul tanggungjawab dengan baik bagi memastikan tiada keciciran berlaku dalam menjana sumber modal insan yang celik digital.

Kajian ini diharapkan dapat meningkatkan peranan pengetua sebagai pemimpin teknologi dalam memperkasakan pendidikan digital di sekolah untuk terus melahirkan pelajar yang berkualiti. Selanjutnya, sokongan warga sekolah terutamanya guru dalam proses pengintegrasian teknologi berdasarkan komponen NETS-A dapat dioptimumkan. Selain itu, secara tidak langsung kajian ini memberi maklumat dan kesedaran kepada pihak berkepentingan seperti agensi pendidikan untuk merancang pendekatan yang memberi impak terhadap perkara ini. Tidak terkecuali, guru dan pelajar untuk turut serta meningkatkan pengetahuan serta kemahiran mereka dalam bidang teknologi untuk bersama-sama menuju hasrat melahirkan modal insan yang utuh.

Antara kajian penambahbaikan pada masa akan datang yang boleh dilaksanakan adalah seperti berikut;

- I. Kajian ini tidak menyentuh perbezaan demografi jantina dan tahap pendidikan dalam menentukan hubungan antara pembolehubah. faktor -faktor ini antara perkara yang boleh diterokai dalam kajian akan datang.
- II. Penggunaan responden kajian melibatkan pelajar sekolah di daerah Jempol dan Jelevu, Negeri Sembilan dalam meneroka tahap kompetensi digital. Kajian lanjut boleh dijalankan dengan menggunakan populasi kajian berdasarkan perbezaan jenis sekolah seperti sekolah amanah dan

TS25. Perbandingan berdasarkan perbezaan jenis sekolah juga merupakan penyelidikan yang menarik untuk diterokai.

## RUJUKAN

- [1] Muhammad, N., & Ismail, M. S. (2020). Analisis keberkesanan penggunaan ICT dalam mendepani gelombang revolusi industri 4.0 dalam kalangan pelajar di negeri Terengganu, Malaysia. *Asian People Journal (APJ)*, 3(1), 101-109.
- [2] Makhbul, Z. K. M., & Abd Latif, M. N. (2019). Mengurus modal insan dalam Industri 4.0 ke arah kecemerlangan negara. *e-BANGI*, 16, 1-13.
- [3] Azam, N. H. M., & Nor, M. Y. M. (2021). Amalan Kepimpinan Teknologi Pengetua Dalam Pengintegrasian ICT di Sekolah Menengah Daerah Pekan, Pahang. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 1-12.
- [4] Thannimalai, R., & Raman, A. (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), 201-226.
- [5] Omar, M. N., & Ismail, S. N. (2019). Hubungan kepimpinan teknologi pengetua dan efikasi sendiri guru. *JuPiDi: Jurnal kepimpinan pendidikan*, 6(4), 1-21.
- [6] Okeke, N. L., & Dike, H. I. (2019). Head teachers' technology leadership competencies and ICT integration in model primary schools in Rivers State. *International Journal of Innovative Information Systems & Technology Research*, 7(1), 14-21.
- [7] Ugur, N. G., & Koç, T. (2019). Leading and Teaching with Technology: School Principals' Perspective. *International Journal of Educational Leadership and Management*, 7(1), 42-71.
- [8] Yieng, W. A., & Daud, K. B. (2017). Technology leadership in Malaysia's high performance school. *Journal of Education*

- and e-Learning Research, 4(1), 8-14.
- [9] Özkan, T., Tokel, A., Çelik, M., & Öznacar, B. (2017, January). Evaluation of Technology Leadership in the Context of Vocational School Administrators. In *CSEDU (1)* (pp. 727-731).
- [10] Mei Kin, T., Abdull Kareem, O., Nordin, M. S., & Wai Bing, K. (2018). Principal change leadership competencies and teacher attitudes toward change: the mediating effects of teacher change beliefs. *International Journal of Leadership in Education*, 21(4), 427-446.
- [11] Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4334-4339.
- [12] Prayogi, R. D. (2020). Kecakapan abad 21: Kompetensi digital pendidik masa depan. *Manajemen Pendidikan*, 14(2).
- [13] Blyznyuk, T. 2018. Formation of teachers' digital competence: domestic challenges and foreign experience. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University* 5(1), 40-46.
- [14] Latef, A. S. A., Frohlich, D., Calic, J., & Muhammad, N. H. (2018, August). Teachers' perceptions towards implementing mobile learning in rural Malaysia. In *E-proceeding of the 1st international medlit media literacy for social change conference 2018* (pp. 267-284). UMK Press.
- [15] 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.
- [16] Raman, A., & Shariff, S. (2018). Relationship Between Technology Leadership, ICT Facility, Competency, Commitments Towards Effectiveness of School Mangement Tasks in Schools. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 4-11.
- [17] Hamzah, R., Ahmad, K. M., & Abdullah, M. F. (2021). Kajian terhadap cabaran implementasi elemen ir4. 0 dalam proses pengajaran dan pembelajaran pensyarah kejuruteraan elektrik politeknik Malaysia. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2(1), 17-25.
- [18] Faisal, S. A. M., & Adnan, N. H. (2021). Tahap Kesiediaan dan Penerimaan Guru Dalam Mempraktikkan Penggunaan Teknologi Digital RI 4.0 Sebagai Bahan Bantu Mengajar Dalam Pendidikan Rendah. *International Journal of Advanced Research in Islamic Studies and Education*, 1(3), 66-80.
- [19] Yaacob, M., Harun, C. S. C., Hanapi, R. M., Othman, M. Y. H., Samian, A. L., Samuri, M. A. A., ... & Abdullah, M. F. R. (2021). Isu Revolusi Industri 4.0: Perubahan Nilai Masyarakat Dan Cabaran. In *Proceeding Of The 8th International Conference On Management And Muamalah* (pp. 472-484).
- [20] Razak, N. A., Alakrash, H., & Sahboun, Y. (2018). English language teachers' readiness for the application of technology towards fourth industrial revolution demands. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 7(2-2), 89-98.
- [21] Unit Perancangan Ekonomi. 2021. Dasar Revolusi Perindustrian Keempat (4IR) Negara.
- [22] Yusof, M. N. M., & Tahir, Z. (2017). Kepentingan penggunaan media sosial teknologi maklumat dalam pendidikan IPTA. *e-BANGI*, 12(3), 1-10.
- [23] Putri, A. R., & Muzakki, M. A. (2019). Implemetasi Kahoot Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Digital Game Based Learning Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Universitas Muria Kudus* (pp. 1-7).
- [24] Michael, S., & Ambotang, A. S. (2020). Pengaruh Teknologi Digital Terhadap Penglibatan Pelajar dalam Aktiviti Kokurikulum Sekolah Menengah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(6), 25-32.
- [25] Yusof, A. S. M. (2021). Amalan penggunaan media digital guru-guru di sekolah Orang Asli. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 215-227.
- [26] Yusof, A. S. M. (2021). Amalan penggunaan media digital guru-guru di sekolah Orang Asli. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 215-227.
- [27] Ayob, N. H., Hamzah, I. S., & Aziz, M. A. (2021). Merapatkan jurang digital dalam pendidikan: Dasar dan strategi di

- Malaysia. *J. Tour. Hosp. Environ. Manag*, 6, 157-170.
- [28] Silvana, H., & Darmawan, C. (2018). Pendidikan literasi digital di kalangan usia muda di kota bandung. *Pedagogia*, 16(2), 146-156.
- [29] Putri, D. P. (2018). Pendidikan karakter pada anak sekolah dasar di era digital. *AR-RIAYAH: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 37-50.
- [30] Al-Rahmi, W. M., Alzahrani, A. I., Yahaya, N., Alalwan, N., & Kamin, Y. B. (2020). Digital communication: Information and communication technology (ICT) usage for education sustainability. *Sustainability*, 12(12), 5052.
- [31] Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing digital capital. *Telematics and informatics*, 35(8), 2366-2375.
- [32] Subban, S. S., Mohamd, N. A., Jalil, H. A., & Ismail, I. A. (2022). Pelaksanaan e-pembelajaran dalam persekitaran sosial dan budaya di sekolah transformasi (TS25) di Malaysia. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 6(1), 32-51.
- [33] Bigirwa, J. P., Ndawula, S., & Naluwemba, E. F. (2022). Technology Leadership Practices of End Users and the Adoption of E-Learning in Midwifery Institutions in Uganda. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 9, 23821205221096376.
- [34] Srivastava, A. P., & Joshi, Y. (2018). Examining the role of technology leadership on knowledge sharing behaviour. *International Journal of Knowledge Management (IJKM)*, 14(4), 13-29.
- [35] Omar, M. N., & Ismail, S. N. (2020). Karakter kepemimpinan teknologi pengetua dalam pengintegrasian ICT di sekolah menengah. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 7(1), 28-46.
- [36] Yasnain, R., & Mohamad Nasir, M. K. (2019). Amalan Kepimpinan Teknologi Pengetua Sekolah Berasrama Penuh Berstatus Sekolah Berprestasi Tinggi Dari Perspektif Guru.
- [37] Zakaria, M. Z., Ismail, S. N., Don, Y., & Yakob, W. R. W. (2021). Hubungan antara Kepimpinan Transformasional dengan Keberkesanan Sekolah di Sekolah-sekolah TS25 Daerah Gua Musang Kelantan. *International Journal of Education, Psychology and Counselling (IJEPC)*, 6(42), 204-214.
- [38] Lansbury, L., Lim, B., Baskaran, V., & Lim, W. S. (2020). Co-infections in people with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection*, 81(2), 266-275.
- [39] Palau, R., Fuentes, M., Mogas, J., & Cebrián, G. (2021). Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 183-199.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] Singh, J. A. H. D. D. (2020). Teori Kompetensi: Ulasan Dari Perspektif Kemahiran Digital. *Malaysian Journal Of Information And Communication Technology*, 5(1).
- [43] Hidayat, N., & Khotimah, H. (2019). Pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 2(1), 10-15.
- [44] Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449-2472.
- [45] Khan, N., Khan, S., Tan, B. C., & Loon, C. H. (2021, February). Driving digital competency model towards IR 4.0 in Malaysia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1793, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- [46] Wahid, F. N., Norman, H., Nordin, N., Baharuddin, H., Aziz, R., & Tumiran, M. A. (2021, February). Tahap Kompetensi Teknologi Pelajar Untuk Pembelajaran Dalam Talian Menggunakan Mocc Semasa Pandemik Covid-19. In Conference

Proceeding (p. 585).

- [47] Tiop, T., & Talip, R. (2020). Hubungan kepimpinan teknologi pengetua dalam pengurusan kurikulum dan efikasi sendiri guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(4), 71-83.
- [48] Abdul Hamid, S., Ismail, A., & Zaharudin, R. (2021). Kepimpinan teknologi guru besar sekolah rendah harian: satu kajian rintis di Kedah. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 8(3), 38-54.

#### AUTHOR'S INFORMATION

<p><b>First Author: Nurul Syuhada Mokhtar</b></p> 	<p>Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia</p> <p>E-mail: <a href="mailto:p111822@siswa.ukm.edu.my">p111822@siswa.ukm.edu.my</a></p>
<p><b>Second Author: Helmi Norman</b></p> 	<p>Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia</p> <p>E-mail: <a href="mailto:helmi.norman@ukm.edu.my">helmi.norman@ukm.edu.my</a></p>