

Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Sara Ahmad Termizi¹, Aida Hanim A. Hamid²

^{1,2}Universiti Kebangsaan Malaysia

¹saratermizi1@gmail.com

²aidahanim@ukm.edu.my

Abstract

The paper discusses the critical role of digital leadership by school leaders in driving curriculum transformation in the 21st-century education era. It highlights how digital transformation in education involves integrating technology not only in teaching and learning processes but also in school management and human capital development. The study emphasizes the significance of visionary and tech-savvy school leaders in fostering a digital learning culture, enhancing teacher professionalism, ensuring curriculum relevance, and supporting national digital education policies. It also addresses challenges such as digital divides, infrastructure deficits, and the need for continuous professional development. The paper proposes strategic approaches including strengthening digital vision, ongoing leadership training, fostering innovation and collaboration, and data-driven monitoring to realize effective digital transformation aligned with global educational goals. Ultimately, digital leadership is presented as a pivotal factor for advancing Malaysia's educational quality and competitiveness in the global arena.

Key words: Digital Leadership, School Leaders, Curriculum Transformation, 21st Century Education, Technology Integration, Teacher Professionalism, Educational Management, Digital Competency, Innovation in Education, Digital Education Policy, Digital Divide, Continuous Professional Development, Educational Quality.

Pengenalan

Transformasi digital dalam pendidikan kini menjadi keperluan utama dalam menghadapi cabaran abad ke-21, di mana teknologi bukan sahaja mengubah cara pengajaran dan pembelajaran (PdP) dijalankan, malah turut merombak paradigma pengurusan sekolah dan pembangunan modal insan secara menyeluruh. Menurut Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025, pengukuhan infrastruktur teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) serta integrasi teknologi dalam PdP adalah tonggak utama dalam melahirkan pelajar yang celik digital dan berdaya saing di peringkat global.

Lebih terkini, kemajuan kecerdasan buatan (AI) telah mula mengubah landskap pendidikan di Malaysia dengan menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih personalisasi, cekap dan berasaskan

data. AI membolehkan sistem pengurusan pembelajaran menyesuaikan kandungan mengikut keperluan individu pelajar, serta mempercepatkan proses penilaian dan maklum balas secara automatik, sekali gus meningkatkan keberkesanan PdP secara signifikan. Namun, cabaran seperti jurang digital dan kekurangan infrastruktur masih perlu ditangani untuk memastikan akses teknologi yang inklusif dan berkesan di seluruh negara.

Dalam konteks ini, kepimpinan sekolah memainkan peranan kritikal sebagai pemangkin transformasi teknologi dalam pendidikan. Pemimpin sekolah yang berwawasan dan mahir teknologi dapat memacu penggunaan teknologi secara strategik dalam pengurusan sekolah dan pelaksanaan kurikulum, sekaligus menyokong pembangunan profesionalisme guru dan meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar. Kepimpinan yang efektif juga selaras dengan matlamat Sustainable Development Goals (SDG) yang menekankan peningkatan kualiti pendidikan dan pengurangan jurang akses pendidikan secara global.

Selain itu, integrasi teknologi dalam PdP turut merangsang kreativiti, inovasi dan kemahiran abad ke-21 dalam kalangan pelajar, menyediakan mereka untuk menghadapi cabaran pasaran kerja yang semakin digital dan kompleks. Pelan pembangunan pendidikan negara dan strategi digital terkini menekankan keperluan membudayakan pembelajaran berasaskan teknologi yang inklusif dan berkesan, terutamanya dalam era pasca-pandemik yang menuntut pembelajaran hibrid dan maya.

Oleh itu, kajian mengenai peranan kepimpinan sekolah dalam transformasi teknologi dan pelaksanaan kurikulum amat relevan dan kritikal untuk memastikan pendidikan Malaysia terus maju, responsif kepada perubahan teknologi, dan mampu melahirkan generasi pelajar yang kompeten, inovatif serta berdaya saing di peringkat antarabangsa.

Kepentingan Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Kepimpinan digital sangat penting dalam memacu transformasi kurikulum di sekolah. Ia membantu pemimpin sekolah untuk: (i) mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan, (ii) memperkukuh komitmen dan keyakinan guru dalam menggunakan teknologi, (iii) membina budaya pembelajaran digital yang inovatif dan inklusif, (iv) meningkatkan keberkesanan pengurusan sekolah melalui sistem teknologi, (v) memastikan kurikulum sentiasa relevan dengan keperluan abad ke-21, (vi) menyokong dasar pendidikan digital negara, dan (vii) melahirkan pelajar yang berkemahiran tinggi dan berdaya saing di peringkat global.

Mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan

Integrasi teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) merupakan satu langkah strategik yang amat penting dalam meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran di era digital masa kini. Dengan penggunaan pelbagai teknologi seperti e-learning, pembelajaran teradun (blended learning), dan alat bantu digital, guru dapat mencipta pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan disesuaikan

mengikut keperluan serta tahap kemampuan pelajar (Journey Sekolah Auliya, 2024). Teknologi ini juga memudahkan akses pelajar kepada pelbagai sumber maklumat secara meluas dan fleksibel, membolehkan mereka belajar secara sendiri di mana-mana dan bila-bila masa, sekaligus meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka terhadap isi pelajaran (Jakarta Telkom University, 2024).

Penggunaan teknologi dalam PdP menyokong pembelajaran kolaboratif yang menggalakkan interaksi antara pelajar dan guru serta membina kemahiran abad ke-21 seperti kreativiti, komunikasi, dan penyelesaian masalah (FITK Alma Ata, 2024). Pendekatan ini bukan sahaja memperkayakan pengalaman pembelajaran, tetapi juga menyumbang kepada peningkatan prestasi dan hasil pembelajaran secara menyeluruh (Aripi Journal, 2024). Oleh itu, integrasi teknologi dalam PdP bukan sekadar trend semata-mata, tetapi merupakan keperluan penting bagi memastikan pendidikan yang relevan, berkesan, dan mampu memenuhi cabaran dunia digital yang sentiasa berubah.

Memperkukuh komitmen dan keyakinan guru dalam menggunakan teknologi

Kepimpinan sekolah memainkan peranan penting dalam membina dan memperkukuhkan komitmen serta kepercayaan guru terhadap sekolah. Amalan kepimpinan yang pelbagai memberikan kelebihan dalam menghadapi pelbagai cabaran pentadbiran dan memotivasi staf untuk menjadi lebih mahir dan berkomited terhadap institusi pendidikan. Keberkesanan seorang pemimpin sekolah dapat dilihat daripada kemampuannya untuk menyelaraskan pelbagai aspek kepimpinan dengan keperluan sekolah, sambil mengekalkan tingkat komitmen yang tinggi di kalangan staf pengajar. Dalam konteks kepimpinan transformasi teknologi, peranan pemimpin tidak dapat dipandang remeh kerana kajian menunjukkan amalan kepimpinan guru besar dapat mempengaruhi komitmen guru di sekolah. Oleh itu, kepimpinan sekolah perlu mempertimbangkan setiap dimensi kepimpinan transformasional bagi meningkatkan tahap komitmen guru.

Penyelidikan lebih lanjut tentang bagaimana kepimpinan transformasi teknologi oleh kepimpinan sekolah dapat mempengaruhi sikap, komitmen, dan keberkesanan PdP adalah penting untuk membawa pendidikan ke arah yang lebih inovatif dan relevan dengan zaman. Dengan adanya pemimpin yang berkualiti dan berprestasi tinggi, semua aspek pembangunan murid dalam aspek kurikulum dan ekstra kurikulum dapat ditingkatkan. Oleh hal demikian, adalah penting untuk terus meneliti peranan dan kesan kepimpinan transformasi teknologi kepimpinan sekolah dalam mencapai matlamat pembangunan pendidikan yang lebih dinamik dan berkesan.

Membina budaya pembelajaran digital yang inovatif dan inklusif

Kepimpinan sekolah berperanan penting sebagai agen perubahan dalam membina budaya pembelajaran digital yang inovatif dan inklusif. Pemimpin yang berwawasan dan celik teknologi mampu menetapkan visi jelas serta menggerakkan integrasi teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP), sekaligus menginspirasi guru untuk mengadaptasi dan menggunakan teknologi terkini secara aktif. Dengan menyediakan sokongan, latihan berterusan, dan contoh teladan dalam penggunaan teknologi, kepimpinan sekolah memperkukuh keyakinan dan komitmen guru, sekaligus mewujudkan persekitaran pembelajaran yang dinamik dan inklusif bagi semua warga sekolah. Kepimpinan digital yang efektif bukan sahaja

memacu transformasi teknologi tetapi juga memastikan sekolah mampu menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21 dengan menyediakan peluang sama rata kepada pelajar dan guru untuk berkembang secara kreatif dan kolaboratif.

Meningkatkan keberkesanan pengurusan sekolah
melalui sistem teknologi

Meningkatkan keberkesanan pengurusan sekolah melalui sistem teknologi merupakan satu pendekatan penting dalam memodenkan dan mempertingkatkan kualiti pentadbiran serta proses pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam pengurusan sekolah membolehkan pengumpulan, pengurusan, dan penyampaian maklumat dilakukan secara lebih sistematik, pantas dan tepat, sekaligus meningkatkan produktiviti dan kecekapan pentadbiran (Elhammi et al., 2024). Sistem pengurusan berasaskan teknologi seperti perisian pengurusan sekolah dan aplikasi digital memudahkan automasi tugas pentadbiran seperti pengurusan sumber pendidikan, hal ehwal pelajar, perpustakaan, dan asrama, sekaligus mengurangkan beban kerja manual dan kesilapan manusia (Sekolah Bestari, 2024).

Selain itu, teknologi membolehkan pentadbir dan guru mengakses data secara langsung dan real-time, memudahkan pemantauan prestasi pelajar dan guru serta mempercepatkan proses membuat keputusan yang berasaskan data (UIS Conference, 2021). Komunikasi antara guru, pentadbir, pelajar dan ibu bapa juga diperkukuh melalui platform digital, meningkatkan kerjasama dan penyelarasan dalam pengurusan sekolah (Appsgate, 2024). Latihan dan pembangunan profesional berterusan dalam penggunaan teknologi turut menjadi faktor penting untuk memastikan keberkesanan sistem pengurusan digital dapat dicapai secara optimum (IAB, 2024).

Walaupun terdapat cabaran seperti kekurangan peralatan dan infrastruktur di sesetengah sekolah, pelaksanaan sistem pengurusan berbantuan teknologi tetap menunjukkan impak positif dalam mempertingkatkan kualiti pengurusan dan pengajaran. Oleh itu, komitmen kepimpinan sekolah dalam menerapkan teknologi secara menyeluruh adalah kunci utama bagi memastikan sistem pengurusan sekolah yang cekap, responsif dan berdaya saing dalam menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21 (KPM, 2013).

Memastikan kurikulum sentiasa relevan
dengan keperluan abad ke-21

Memastikan kurikulum sentiasa relevan dengan keperluan abad ke-21 adalah aspek penting dalam pembangunan pendidikan yang berkesinambungan dan responsif terhadap perubahan global. Kurikulum abad ke-21 perlu dirancang berasaskan prinsip kompetensi yang menekankan penguasaan kemahiran kritikal seperti pemikiran kritis, komunikasi efektif, kolaborasi, dan penyelesaian masalah yang sangat diperlukan dalam dunia kerja dan kehidupan moden (Desa Tayem, 2025). Selain itu, kurikulum harus bersifat fleksibel untuk mengakomodasi pelbagai gaya dan keperluan pembelajaran pelajar, membolehkan guru menyesuaikan pendekatan pengajaran agar lebih berkesan dan berpusatkan pelajar (SMP INS, 2025). Pendekatan berpusatkan pelajar menjadikan mereka sebagai agen utama dalam proses pembelajaran, di mana minat, aspirasi, dan potensi individu diambil kira untuk membina kemahiran abad ke-21 secara holistik (Desa Tayem, 2025). Integrasi kemahiran digital, literasi media, kreativiti, dan kolaborasi dalam kurikulum juga sangat penting untuk mempersiapkan pelajar menghadapi cabaran era Society 5.0 dan

pasaran kerja yang dinamik (Edukasi Merdeka, 2024). Kurikulum yang responsif perlu sentiasa dinilai dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi, sosial, dan ekonomi agar sentiasa relevan dan mampu melahirkan generasi yang adaptif, inovatif, dan berdaya saing di peringkat global (UNUHA, 2025).

Selain itu, penglibatan semua pemegang taruh seperti guru, ibu bapa, masyarakat, dan industri dalam proses pembangunan kurikulum memastikan kandungan yang disusun memenuhi keperluan sebenar dan harapan masyarakat (UIN Jakarta, 2024). Dengan pendekatan ini, kurikulum bukan sahaja menjadi dokumen statik tetapi sebuah sistem pembelajaran yang dinamik, kontekstual, dan bermakna bagi pelajar, sekaligus meningkatkan motivasi dan keberkesanan pembelajaran (Lestari et al., 2024).

Secara keseluruhan, memastikan kurikulum sentiasa relevan dengan keperluan abad ke-21 memerlukan perancangan yang berterusan, berorientasikan kompetensi, berpusatkan pelajar, dan responsif terhadap perubahan global. Kurikulum yang demikian akan membina pelajar yang bukan sahaja berpengetahuan tetapi juga berkemahiran tinggi, kreatif, dan mampu menghadapi cabaran masa depan dengan yakin dan berdaya saing.

Menyokong dasar pendidikan digital negara

Dasar Pendidikan Digital (DPD) merupakan inisiatif strategik Kementerian Pendidikan Malaysia yang bertujuan memacu transformasi pendidikan negara ke arah era digital. Dasar ini menumpukan kepada pembangunan murid yang fasih digital, pengupayaan pendidik dan pemimpin pendidikan, pengukuhan infrastruktur digital, serta penglibatan rakan strategik untuk memperluas capaian teknologi dalam pendidikan. Selaras dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 dan agenda Revolusi Perindustrian Keempat (4IR), DPD memastikan sistem pendidikan negara mampu menghadapi cabaran global dengan melahirkan modal insan yang berkemahiran tinggi dan berdaya saing.

Pelaksanaan DPD turut menekankan penyediaan kemudahan infrastruktur digital yang inklusif bagi mengurangkan jurang digital antara kawasan bandar dan luar bandar. Selain itu, pembangunan kapasiti pendidik melalui latihan profesional berterusan menjadi fokus utama bagi memastikan integrasi teknologi dalam pengajaran dan pengurusan sekolah berjalan efektif. Melalui kerjasama aktif dengan pelbagai pihak berkepentingan, DPD mampu memperkukuh ekosistem pendidikan digital secara menyeluruh dari peringkat prasekolah hingga menengah.

Secara keseluruhan, Dasar Pendidikan Digital adalah tonggak utama dalam merealisasikan visi pendidikan berkualiti, inovatif, dan inklusif yang sejajar dengan aspirasi negara untuk membangunkan modal insan masa depan yang berdaya saing di peringkat global.

Model National Educational Technology Standards for Administrators (NETS-A)

Seiring dengan peningkatan kebergantungan terhadap teknologi, peranan pemimpin sekolah dalam menguasai dan mengaplikasikan teknologi dalam kepimpinan menjadi semakin kritikal. Model NETS-A, yang berfungsi sebagai standard teknologi pendidikan khusus untuk pemimpin sekolah, menyediakan asas yang kukuh untuk membantu mereka memimpin transformasi digital secara efektif di peringkat sekolah. Dengan merangkumi lima dimensi utama, model ini membimbing pemimpin dalam membentuk budaya pembelajaran digital yang progresif, mempertingkatkan amalan profesional guru, serta mengurus sekolah

dengan lebih efisien melalui penggunaan teknologi. Oleh itu, pemahaman yang mendalam tentang Model NETS-A dan setiap dimensinya adalah amat penting bagi memperkukuhkan kepimpinan teknologi dalam dunia pendidikan masa kini.

Model NETS-A, yang merupakan piawaian teknologi pendidikan untuk pemimpin sekolah, membantu memberikan kerangka keseluruhan mengenai peranan mereka dalam kepimpinan sekolah (Aslam et al. 2020). Model ini mengandungi lima dimensi utama, iaitu kepimpinan berwawasan, budaya pembelajaran era digital, kecemerlangan amalan profesional, penambahbaikan sistematik dan kewarganegaraan digital (ISTE 2009).

1. Dimensi kepimpinan berwawasan: Pemimpin sekolah dituntut untuk mengilhamkan dan melaksanakan visi sekolah dengan menggunakan TMK untuk menyokong transformasi dan meningkatkan pencapaian kecemerlangan sekolah secara menyeluruh.
2. Dimensi budaya pembelajaran era digital: Dimensi kedua ini menggariskan tanggungjawab pemimpin untuk memastikan persekitaran pembelajaran yang menggunakan teknologi meningkatkan kreativiti dan relevansi pembelajaran.
3. Dimensi kecemerlangan amalan profesional: Dimensi ini mendorong pemimpin sekolah untuk memperkuat dan menggalakkan guru-guru melalui amalan pembelajaran profesional yang berterusan dan inovatif dalam penggunaan TMK.
4. Dimensi penambahbaikan sistematik: Menekankan tanggungjawab pemimpin dalam menguruskan sekolah dengan menggunakan TMK untuk meningkatkan keseluruhan organisasi secara berterusan.
5. Dimensi kewarganegaraan digital: Dimensi kelima ini menggariskan peranan pemimpin sekolah dalam memimpin dengan teladan dalam mempromosikan pemahaman etika, undang-undang, dan isu-isu berkaitan dengan penggunaan TMK di kalangan warga sekolah, serta memastikan keselamatan dan budaya teknologi yang bersesuaian dengan perubahan semasa. Dengan memahami dan mengamalkan setiap dimensi ini, pemimpin sekolah dapat membawa sekolah ke arah yang lebih berdaya saing dalam era digital ini.

Beberapa kajian menegaskan bahawa kepimpinan yang efektif amat penting dalam mewujudkan persekitaran pembelajaran yang diperkaya dengan teknologi. Seorang Pengetua, Guru Besar atau pemimpin sekolah perlu memiliki pengetahuan, tanggungjawab, keyakinan, dan komitmen yang tinggi untuk melaksanakan program teknologi pendidikan secara berkesan. Penyelidikan yang menggunakan instrumen Standard Teknologi Pendidikan untuk Pentadbir Sekolah (NETS-A) telah dijalankan bagi mengkaji kesan kepimpinan terhadap pengurusan teknologi pendidikan di sekolah. Contohnya, kajian Alan (2004) terhadap pengetua di Sekolah Tinggi Texas mendapati bahawa pengetua memperoleh skor tinggi dalam enam standard teknologi pendidikan, dengan pencapaian tertinggi dalam sokongan, penyelenggaraan, dan operasi teknologi, manakala skor terendah adalah dalam aspek kepimpinan dan visi teknologi. Keputusan ini menunjukkan keperluan pengetua meningkatkan kemahiran kepimpinan untuk memimpin integrasi teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP).

Pengintegrasian teknologi yang berjaya memerlukan pemimpin yang mahir dan mempunyai visi yang jelas untuk membawa perubahan. Bheam (2006) mengkaji pandangan pentadbir sekolah mengenai peranan mereka dalam integrasi teknologi menggunakan NETS-A dan mendapati pentadbir cemerlang dalam pengurusan dan analisis data, tetapi kurang mahir dalam teknologi instruksional. Oleh itu, pentadbir perlu menyedari kepentingan teknologi instruksional dan merancang latihan profesional yang menyeluruh. Badan profesional seperti ISTE digalakkan untuk mempromosikan NETS dan memastikan pentadbir

menguasai semua kompetensi yang diperlukan. Sokongan ini turut diperkuatkan oleh Holman (2006) yang menegaskan keperluan peningkatan pengetahuan dan latihan dalam integrasi teknologi bagi pentadbir sekolah.

Menurut kajian Staples et al. (2005), terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi kejayaan integrasi teknologi di sekolah, iaitu: (1) keselarasan penggunaan teknologi dengan kurikulum dan misi sekolah, (2) peranan penting kepimpinan sekolah dalam menggerakkan penggunaan teknologi, dan (3) pengiktirafan masyarakat terhadap penggunaan teknologi oleh guru dan pelajar dalam PdP.

Kajian Yu dan Durrington (2006) menunjukkan bahawa pentadbir sekolah mempunyai kebolehan tinggi dalam aspek sosial, undang-undang, dan etika, tetapi kurang dalam sokongan, pengurusan, dan operasi. Sebaliknya, guru menonjol dalam aspek PdP tetapi kurang dalam sokongan dan pengurusan. Kedua-dua kumpulan menunjukkan kelemahan dalam aspek sokongan dan pengurusan teknologi. Dalam konteks Malaysia, kajian Mohd Izham dan Rusnah (2007) mendapati pengetua menunjukkan prestasi sederhana dalam kepimpinan teknologi dan visi serta PdP, namun lemah dalam produktiviti dan amalan profesional mengikut standard NETS.

Kajian terdahulu juga mengesahkan hubungan positif dan signifikan antara amalan kepimpinan teknologi oleh kepimpinan sekolah dengan kompetensi Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan (PTPK) guru (Clausen et al., 2020). Contohnya, kajian kuantitatif oleh Mine Tanrisevdi (2021) di Turki menunjukkan tahap kepimpinan teknologi dan kompetensi PTPK guru yang tinggi dengan korelasi positif yang kukuh antara kedua-dua pembolehubah tersebut. Penemuan ini mengukuhkan Model Kompetensi PTPK Guru yang menegaskan guru yang mahir dalam PTPK mampu menggunakan teknologi secara efektif dalam merancang dan melaksanakan pengajaran.

Selain itu, kajian oleh Naziri dan Affandi (2020) turut menyokong hubungan positif yang signifikan antara kepimpinan teknologi oleh kepimpinan sekolah dan kompetensi PTPK guru. Kajian ini menegaskan peranan penting kepimpinan sekolah dalam membimbing dan membangunkan kemahiran guru dalam penggunaan teknologi, sejajar dengan prinsip Model NETS-A. Oleh itu, kajian-kajian ini menyumbang secara signifikan kepada bidang penyelidikan dengan mengisi kekosongan berkaitan hubungan antara kepimpinan teknologi dan kompetensi PTPK guru di sekolah.

Peranan Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, kepimpinan digital oleh pemimpin sekolah berperanan penting sebagai pemangkin utama dalam transformasi kurikulum. Pemimpin sekolah, khususnya pengetua dan guru besar, memainkan peranan strategik dalam: (i) meningkatkan kualiti pentadbiran dan proses pengajaran serta pembelajaran (PdP) melalui penggunaan teknologi, (ii) membangunkan kapasiti kepimpinan dalam kalangan guru dan warga sekolah, (iii) menyokong pembangunan profesionalisme yang berterusan dalam bidang teknologi pendidikan, (iv) menggalakkan inovasi serta kreativiti dalam amalan pengajaran, dan (v) memastikan kurikulum sentiasa relevan dan responsif terhadap keperluan pendidikan abad ke-21

Meningkatkan Kualiti Pentadbiran dan proses pengajaran serta pembelajaran (PdP) melalui penggunaan teknologi

Penggunaan teknologi dalam pentadbiran dan proses pengajaran serta pembelajaran (PdP) memainkan peranan penting dalam meningkatkan kualiti pendidikan secara menyeluruh. Teknologi membolehkan pentadbir sekolah mengurus data dan maklumat dengan lebih efisien melalui sistem pengurusan berasaskan komputer seperti EMIS dan Sistem Maklumat Murid, yang memudahkan pendaftaran, pemantauan prestasi pelajar, dan pengurusan disiplin secara sistematik (Pusat Jaminan Kualiti UPM, 2024). Selain itu, teknologi meningkatkan keberkesanan PdP dengan menyediakan pelbagai alat bantu interaktif seperti video, animasi, kuiz digital, dan platform kolaboratif yang menjadikan pembelajaran lebih menarik dan berpusatkan pelajar (Lai Wei Sieng, 2019).

Pengintegrasian teknologi juga membolehkan guru memantau kemajuan pelajar secara individu dan mengenal pasti keperluan sokongan tambahan, sekaligus meningkatkan prestasi akademik dan motivasi pelajar (Timbang & Ambotang, 2024). Teknologi membekalkan akses kepada sumber pembelajaran yang luas dan fleksibel, membolehkan pelajar belajar secara sendiri mengikut gaya dan keperluan masing-masing. Di samping itu, penggunaan teknologi dalam pengurusan kelas dan komunikasi dengan ibu bapa mempercepatkan proses pentadbiran dan meningkatkan koordinasi antara semua pihak berkepentingan (Pandai Blog, 2023).

Kejayaan penggunaan teknologi dalam pengurusan dan PdP sangat bergantung kepada sokongan pentadbiran sekolah yang proaktif, pembangunan profesionalisme guru melalui latihan berterusan, serta penyediaan infrastruktur teknologi yang mencukupi dan mudah diakses (Hoffman, 2024). Pentadbir yang memberi sokongan penuh terhadap inisiatif teknologi dapat mempercepatkan integrasi teknologi dalam bilik darjah dan memastikan guru lebih yakin menggunakan teknologi dalam pengajaran mereka. Dengan pendekatan ini, teknologi bukan sahaja mempertingkatkan kualiti pengurusan dan PdP, malah turut mempersiapkan pelajar dengan kemahiran abad ke-21 yang diperlukan dalam dunia digital masa kini dan masa depan (Berita Harian, 2024).

Secara keseluruhan, penggunaan teknologi dalam pentadbiran dan PdP merupakan elemen penting dalam meningkatkan keberkesanan dan kualiti pendidikan. Ia membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih interaktif, inklusif, dan berorientasikan data, sekaligus menyokong pembangunan modal insan yang berdaya saing di peringkat global.

Membangunkan Kapasiti Kepimpinan

Dalam Kalangan Guru Dan Warga Sekolah

Pembangunan kapasiti kepimpinan dalam kalangan guru dan warga sekolah merupakan aspek kritikal dalam usaha meningkatkan kualiti pendidikan dan pencapaian pelajar. Kepimpinan guru tidak lagi terhad kepada pengetua sahaja, sebaliknya melibatkan guru sebagai agen perubahan yang aktif dalam memacu penambahbaikan sekolah secara menyeluruh (Tahir et al., 2020; Norashikin, Ramli & Nurnazahiah, 2013). Guru yang berperanan sebagai pemimpin mampu menggalakkan rakan sekerja untuk berubah dan melaksanakan inovasi yang biasanya tidak difikirkan tanpa pengaruh mereka (Wasley, 1991; Lambert, 1998). Dalam konteks ini, kepimpinan guru berfungsi sebagai pembina kapasiti yang melibatkan penglibatan bermakna dalam tugas-tugas kepemimpinan untuk memperkukuh sistem pendidikan (Lambert, 1998).

Kajian menunjukkan bahawa pembangunan kapasiti guru berlaku melalui pelbagai proses pembelajaran formal dan tidak formal seperti kursus dalaman, taklimat, pemantauan, mesyuarat, rundingan pakar, bimbingan, serta perkongsian ilmu secara santai dan kolaboratif antara guru (Tempawan,

2019). Sekolah berperanan penting dalam merancang dan menyediakan peluang pembangunan profesionalisme guru secara berterusan, termasuk melalui sokongan pentadbiran yang proaktif dan latihan bersepadu (Azhar et al., 2016; Katzenmeyer & Moller, 2009). Pengetua dan pemimpin sekolah perlu memainkan peranan strategik dalam memudahkan guru membangunkan kemahiran kepimpinan mereka, termasuk menerapkan konsep perkongsian kepemimpinan yang melibatkan guru dalam membuat keputusan dan memimpin inisiatif sekolah (Hallinger, 2003; Cheng & Szeto, 2016).

Selain itu, hala tuju yang jelas dan visi bersama amat penting untuk menggalakkan guru mengambil peranan kepimpinan secara sukarela dan bersemangat (Anuratha & Azlin Norhaini, 2021; Sharar & Nawab, 2020). Perkongsian kuasa dan visi yang diterapkan oleh pemimpin sekolah meningkatkan pemahaman dan komitmen guru terhadap dasar dan tindakan pentadbiran (Angelle & Teague, 2014). Walaupun terdapat cabaran seperti kurangnya sokongan dari pengurusan sekolah dan sikap konservatif, guru yang telah melalui pembangunan profesional mula melihat diri mereka sebagai pemimpin dan mengamalkan peranan kepimpinan di luar bilik darjah (Grant et al., 2010; Cheng & Szeto, 2016).

Secara keseluruhan, membangunkan kapasiti kepimpinan dalam kalangan guru dan warga sekolah memerlukan pendekatan holistik yang merangkumi latihan berterusan, sokongan pentadbiran, perkongsian pengetahuan, dan peneguhan visi bersama. Kepimpinan guru yang mantap bukan sahaja memperkukuh profesionalisme tetapi juga meningkatkan pencapaian pelajar serta kemajuan sekolah secara menyeluruh

Menyokong Pembangunan Profesionalisme Yang Berterusan Dalam Bidang Teknologi Pendidikan,

Pembangunan profesionalisme yang berterusan dalam bidang teknologi pendidikan merupakan aspek kritikal dalam memastikan guru sentiasa relevan dan berdaya saing dalam menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21. Era digital menuntut guru bukan sahaja menguasai pengetahuan pedagogi tradisional, tetapi juga mahir dalam penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) untuk mempertingkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Halim, 2022; Rismawati et al., 2021). Pembangunan profesional digital guru melibatkan peningkatan kemahiran literasi digital, penguasaan alat dan aplikasi teknologi, serta kemampuan mengintegrasikan teknologi dalam PdP secara kreatif dan inovatif (Tay et al., 2021; Rosita et al., 2022).

Strategi pembangunan profesionalisme ini merangkumi pelbagai bentuk latihan formal dan tidak formal seperti kursus dalam talian, seminar, bengkel, serta kolaborasi antara guru melalui forum profesional seperti Kumpulan Kerja Guru (KKG) dan Majlis Guru Mata Pelajaran (MGMP) (Adhe et al., 2022; Tempawan, 2019). Latihan berterusan ini bertujuan memupuk sikap inovatif dan kreatif dalam kalangan guru untuk menerapkan teknologi pendidikan terkini, sekaligus mempercepat proses pembelajaran yang lebih interaktif dan berpusatkan pelajar (Badrul Mudarris, 2022; Mimbar Akademika, 2023).

Selain itu, sokongan daripada pentadbiran sekolah dan sistem pendidikan yang teratur amat penting dalam memastikan keberkesanan pembangunan profesionalisme guru. Pengawasan, bimbingan, dan maklum balas konstruktif daripada pengetua dan pengawas pendidikan membantu guru mengenal pasti kekuatan dan kelemahan mereka serta merancang penambahbaikan berterusan (Rismawati et al., 2021; Mimbar Akademika, 2023). Kebijakan pendidikan yang menyokong pembangunan profesionalisme guru secara

sistematik, seperti pelaksanaan pelan latihan bersepadu dan penggunaan teknologi dalam latihan, turut memperkukuh kompetensi guru dalam era digital (Badrul Mudarris, 2022; Adhe et al., 2022).

Pembangunan profesionalisme guru dalam bidang teknologi pendidikan juga menuntut penguasaan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreativiti, kolaborasi, dan komunikasi digital. Guru yang berkemahiran ini mampu merancang dan melaksanakan PdP yang relevan dengan keperluan semasa, meningkatkan penglibatan pelajar, dan menyokong pembelajaran sendiri secara berterusan (Darling-Hammond, 2017; World Bank, 2021). Dengan demikian, pembangunan profesionalisme yang berterusan bukan sahaja meningkatkan kualiti pengajaran tetapi juga menyumbang kepada pembentukan modal insan yang berdaya saing di peringkat global.

Secara keseluruhan, pembangunan profesionalisme berterusan dalam teknologi pendidikan adalah proses dinamik yang memerlukan komitmen berterusan daripada guru, sokongan strategik daripada pentadbiran sekolah, dan dasar pendidikan yang kondusif. Melalui pendekatan holistik ini, guru dapat menguasai teknologi secara efektif dan inovatif, seterusnya mempertingkatkan keberkesanan PdP serta memenuhi aspirasi pendidikan abad ke-21.

Menggalakkan Inovasi Serta Kreativiti Dalam Amalan Pengajaran

Kepimpinan dalam transformasi teknologi memainkan peranan penting dalam menggalakkan inovasi dan kreativiti dalam amalan pengajaran dan pembelajaran (PdP). Pemimpin sekolah perlu memupuk pendekatan baharu yang inovatif dan berkesan dalam penggunaan teknologi bagi mencapai hasil pembelajaran yang lebih berkualiti dan bermakna. Selain itu, kepimpinan yang efektif bukan sahaja menyokong penerapan teknologi, tetapi juga bertanggungjawab membina budaya sekolah yang kondusif terhadap inovasi dan kreativiti. Ini melibatkan usaha membangunkan kesedaran, keyakinan, dan komitmen dalam kalangan guru dan kakitangan untuk terus meneroka dan mengaplikasikan kaedah pembelajaran yang kolaboratif, reflektif, dan berterusan.

Menurut Davis dan Fullan (2009), kepimpinan sekolah harus memiliki kemahiran pengurusan perubahan yang tinggi, termasuk keupayaan untuk mempengaruhi, memimpin, serta merangka dan melaksanakan strategi yang memaksimumkan penggunaan teknologi dalam PdP. Pentadbir sekolah bukan sahaja perlu bersikap terbuka terhadap perubahan, malah harus cekap dalam merancang, mengurus, dan menilai proses transformasi tersebut (Gumuseli, 2009). Sebagai pemimpin organisasi, mereka memainkan peranan utama dalam memastikan pelaksanaan inovasi berjalan lancar dan memberi impak positif terhadap kualiti pengajaran serta pembelajaran di sekolah.

Dengan kepimpinan yang berwawasan dan proaktif, sekolah dapat menjadi pusat pembelajaran yang dinamik dan kreatif, di mana teknologi digunakan secara optimum untuk memperkayakan pengalaman pembelajaran pelajar dan meningkatkan keberkesanan pengajaran guru. Oleh itu, penggalakan inovasi dan kreativiti melalui kepimpinan teknologi adalah kunci utama dalam memacu transformasi pendidikan abad ke-21.

Memastikan Kurikulum Sentiasa Relevan Dan Responsif Terhadap Keperluan Pendidikan Abad ke-21

Memastikan kurikulum sentiasa relevan dan responsif terhadap keperluan pendidikan abad ke-21 memerlukan pendekatan yang futuristik, fleksibel, dan dinamik agar dapat memenuhi tuntutan masyarakat

serta perkembangan global. Kurikulum abad ke-21 menekankan pembelajaran berpusatkan murid yang mengintegrasikan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) seperti pemikiran kritis, kreativiti, komunikasi, dan kolaborasi, yang merupakan kompetensi utama untuk menghadapi cabaran masa depan (TCER, 2021; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Pendekatan ini berbeza dengan kaedah pengajaran tradisional yang bersifat hafalan dan pengulangan, sebaliknya menekankan aktiviti pembelajaran yang bermakna dan kontekstual, yang menggalakkan murid berfikir secara reflektif dan inovatif (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022).

Pelaksanaan kurikulum yang relevan juga memerlukan integrasi teknologi pendidikan yang efektif, penggunaan pedagogi berasaskan inkuiri, projek, dan pembelajaran berasaskan masalah yang membolehkan pelajar mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi sebenar (Md Said, 2018; Norazlin & Siti Rahaimah, 2019). Perancangan kurikulum harus mengambil kira keperluan pembangunan kemahiran abad ke-21 yang merangkumi literasi maklumat, literasi media, literasi teknologi, dan kemahiran hidup serta kerjaya yang fleksibel dan berdaya saing (Mohd Azilan et al., 2018; Ontario, 2016).

Selain itu, kurikulum yang responsif juga harus disokong oleh penglibatan aktif guru sebagai pemudahcara pembelajaran yang berkesan dan berinovasi, serta penggunaan teknologi seperti komputer dan papan pintar untuk menarik minat pelajar dan menggalakkan pembelajaran kolaboratif (TCER, 2021; Pandai Blog, 2023). Penilaian berterusan dan penyemakan semula kurikulum secara berkala juga penting untuk memastikan kandungan dan strategi pengajaran sentiasa sejajar dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan keperluan masyarakat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013).

Kesimpulannya, memastikan kurikulum sentiasa relevan dan responsif dalam pendidikan abad ke-21 memerlukan pendekatan holistik yang menggabungkan pembangunan kemahiran kritikal, penggunaan teknologi, pedagogi inovatif, dan penilaian yang berterusan. Dengan cara ini, sistem pendidikan dapat melahirkan modal insan yang berdaya saing, kreatif, dan mampu menghadapi cabaran global masa depan.

Cabaran dan Kekangan Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Di era pendidikan abad ke-21 yang semakin berteraskan teknologi, kepimpinan digital memegang peranan penting sebagai pemangkin transformasi kurikulum di sekolah. Walaupun potensi teknologi dalam mempertingkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran amat besar, pemimpin sekolah tidak terlepas daripada menghadapi pelbagai cabaran dan kekangan dalam melaksanakan transformasi digital ini. Oleh itu, adalah penting untuk mengenal pasti dan memahami cabaran-cabaran utama yang dihadapi oleh pemimpin sekolah dalam menggalakkan inovasi dan penggunaan teknologi secara berkesan dalam sistem pendidikan.

Pemimpin sekolah berhadapan dengan beberapa cabaran utama semasa memimpin transformasi digital, antaranya ialah: (i) rintangan perubahan dalam kalangan warga sekolah yang kurang bersedia menerima teknologi baharu, (ii) kekurangan latihan dan pembangunan profesionalisme dalam penggunaan teknologi, (iii) isu keselamatan siber dan privasi data yang semakin kritikal, (iv) jurang ekuiti digital yang menyebabkan ketidaksamaan akses kepada teknologi, (v) perkembangan teknologi yang pesat memerlukan penyesuaian berterusan, (vi) kekangan kewangan dalam penyediaan infrastruktur teknologi, dan (vii) keperluan kepimpinan yang berwawasan dan cekap dalam mengurus perubahan digital. Cabaran-

cabaran ini perlu ditangani secara holistik agar transformasi kurikulum yang berteraskan teknologi dapat dilaksanakan dengan jayanya dan memberi impak positif kepada sistem pendidikan negara.

Rintangan Perubahan Dalam Kalangan Warga Sekolah Yang Kurang Bersedia Menerima Teknologi Baharu

Rintangan perubahan dalam kalangan warga sekolah yang kurang bersedia menerima teknologi baharu merupakan cabaran utama dalam transformasi digital pendidikan abad ke-21. Kekurangan kemahiran digital, ketidakyakinan, dan kebiasaan kepada kaedah tradisional menyukarkan guru dan pelajar menyesuaikan diri dengan teknologi baru (Ismail & Kunjuran, 2024). Jurang digital antara kawasan bandar dan luar bandar serta kekangan akses peranti dan internet turut memburukkan keadaan (Astro Awani, 2024). Untuk mengatasi halangan ini, pendekatan holistik diperlukan, termasuk latihan berterusan, penyediaan infrastruktur mencukupi, dan pembangunan budaya digital yang positif bagi memastikan warga sekolah lebih bersedia dan yakin menggunakan teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran.

Kekurangan Latihan Dan Pembangunan Profesionalisme Dalam Penggunaan Teknologi

Kekurangan latihan dan pembangunan profesionalisme dalam penggunaan teknologi merupakan cabaran utama yang menjejaskan keberkesanan integrasi teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian mendapati ramai guru kurang mahir menggunakan bahan elektronik dan alat teknologi kerana kekurangan kemahiran khusus serta kurangnya peluang mengikuti kursus latihan yang relevan dan berterusan (Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities, 2024). Selain itu, walaupun guru pelatih memiliki pengetahuan asas teknologi, mereka sering tidak menggunakan teknologi secara efektif dalam sesi pengajaran kerana kekurangan dorongan dan penilaian yang menekankan penggunaan teknologi dalam latihan mengajar (Bitara UPSI, 2024). Kekangan masa dan beban tugas juga membatasi peluang guru untuk menghadiri latihan, manakala kekurangan kemudahan dan infrastruktur teknologi yang mencukupi di sekolah turut menyukarkan penggunaan teknologi secara optimum (Scribd, 2024).

Tambahan pula, masalah teknikal seperti sambungan internet yang tidak stabil dan kekurangan sokongan teknikal turut menyumbang kepada rintangan guru dalam menggunakan teknologi secara meluas (GA Excellence, 2024). Hal ini menyebabkan jurang antara kefahaman teori teknologi dan amalan sebenar dalam bilik darjah, sekaligus menghalang inovasi dalam proses pengajaran (Bitara UPSI, 2024). Oleh itu, pembangunan profesionalisme guru dalam teknologi perlu dirancang secara sistematik dan menyeluruh, merangkumi latihan praktikal, sokongan berterusan, dan penyediaan infrastruktur yang memadai untuk memastikan guru dapat mengaplikasikan teknologi secara efektif demi meningkatkan kualiti pembelajaran abad ke-21.

Isu Keselamatan Siber Dan Privasi Data Yang Semakin Kritikal

Isu keselamatan siber dan privasi data semakin kritikal seiring dengan peningkatan penggunaan teknologi digital dalam pelbagai sektor, termasuk pendidikan, kewangan, dan perkhidmatan awam. Ancaman siber seperti serangan ransomware, phishing, pancingan data, dan pelanggaran data peribadi semakin kompleks

dan kerap berlaku, mengakibatkan risiko kehilangan maklumat sensitif serta gangguan operasi organisasi (SISA, 2025; NACSA, 2024). Malaysia telah mengambil langkah proaktif dengan memperkenalkan Akta Keselamatan Siber 2025 yang mewajibkan organisasi penting menjalankan penilaian risiko, audit keselamatan, dan pelaporan insiden bagi melindungi infrastruktur kritikal negara (CyberSecurity Malaysia, 2024).

Kekurangan pakar keselamatan siber tempatan menjadi cabaran utama dalam menghadapi ancaman ini, justeru usaha penubuhan Akademi Keselamatan Siber Malaysia pada 2025 bertujuan membangunkan tenaga kerja mahir dan meningkatkan kesedaran keselamatan digital dalam kalangan masyarakat (Digital Malaysia, 2024). Privasi data juga menjadi fokus utama dengan pelaksanaan undang-undang perlindungan data peribadi yang ketat bagi memastikan maklumat peribadi pengguna dilindungi daripada penyalahgunaan (Astro Awani, 2025). Oleh itu, pengukuhan sistem keselamatan siber yang holistik melibatkan teknologi, manusia, dan proses adalah penting untuk membina ekosistem digital yang selamat, berdaya tahan, dan mampu menangani ancaman siber masa depan.

Jurang Ekuiti Digital Yang Menyebabkan Ketidaksamaan Akses Kepada Teknologi

Jurang ekuiti digital merujuk kepada ketidaksamaan akses dan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam kalangan individu atau kumpulan masyarakat yang berbeza dari segi sosioekonomi, geografi, dan demografi. Ketidaksamaan ini menyebabkan sebahagian golongan, terutamanya di kawasan luar bandar, golongan berpendapatan rendah, dan mereka yang kurang celik teknologi, menghadapi kesukaran mendapatkan peranti digital, sambungan internet yang stabil, dan kemahiran digital yang diperlukan untuk menyertai aktiviti pendidikan, pekerjaan, dan sosial secara efektif (Mohammad Zaki & Chan Kim Ling, 2005; SOLS edu, 2024). Situasi ini diperburuk oleh peralihan mendadak kepada pembelajaran dan kerja dalam talian semasa pandemik COVID-19, yang menonjolkan ketidaksamarataan akses teknologi dan memperluaskan jurang digital sedia ada (UTHM News, 2025). Akibatnya, golongan yang terpinggir ini berisiko mengalami pengasingan digital yang menjejaskan peluang mereka untuk meningkatkan taraf hidup dan mobiliti sosial. Oleh itu, usaha merapatkan jurang ekuiti digital melalui penyediaan infrastruktur, latihan kemahiran digital, dan dasar inklusif adalah penting bagi memastikan akses teknologi yang adil dan menyeluruh kepada semua lapisan masyarakat (Pelan Induk Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2006-2010).

Perkembangan Teknologi Yang Pesat Memerlukan Penyesuaian Berterusan

Perkembangan teknologi yang pesat menuntut penyesuaian berterusan oleh individu, organisasi, dan negara agar dapat kekal relevan dan kompetitif dalam era digital. Kemajuan teknologi seperti kecerdasan buatan, komputasi kuantum, dan automasi telah mengubah cara hidup, bekerja, dan berinteraksi secara mendalam, sekaligus mempercepat proses inovasi dalam pelbagai sektor (BINUS University, 2022; Universitas Airlangga, 2023). Organisasi yang gagal menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi berisiko kehilangan daya saing dan terpinggir dalam pasaran global (BINUS University, 2022). Oleh itu, kemampuan untuk beradaptasi secara agile iaitu melibatkan pembelajaran berterusan, pengemaskinian kemahiran, dan penerapan teknologi baru dimana ia menjadi kunci utama dalam menghadapi perubahan

yang dinamik ini (Universitas Airlangga, 2023). Penyesuaian berterusan juga melibatkan perubahan pola fikir dan budaya organisasi agar lebih terbuka kepada inovasi dan transformasi digital (Dinas Perumahan Buleleng, 2023). Tanpa penyesuaian yang efektif, kemajuan teknologi yang pesat boleh menjadi beban dan menghalang perkembangan sosial dan ekonomi.

Kekangan Kewangan Dalam Penyediaan Infrastruktur Teknologi

Kekangan kewangan dalam penyediaan infrastruktur teknologi merupakan halangan utama dalam usaha memperkukuh sistem digital yang efektif dan menyeluruh. Kos tinggi untuk membina, menaik taraf, dan menyelenggara infrastruktur teknologi seperti rangkaian internet berkelajuan tinggi, peralatan komputer, dan sistem keselamatan siber sering kali melebihi kemampuan bajet institusi, terutamanya di sektor awam dan sekolah luar bandar (Kementerian Ekonomi Malaysia, 2020; UKM, 2024). Kekangan dana ini menyebabkan kelewatan dalam pelaksanaan projek teknologi, mengehadkan capaian kepada teknologi terkini, dan menjejaskan kualiti perkhidmatan digital yang disediakan. Selain itu, kekurangan pelaburan berterusan dalam infrastruktur juga menghalang inovasi dan transformasi digital yang diperlukan untuk meningkatkan daya saing ekonomi dan kualiti pendidikan (Norhasimah et al., 2018). Oleh itu, penyelesaian bersepadu yang melibatkan sokongan kewangan berterusan, kerjasama awam-swasta, dan perancangan strategik adalah penting untuk memastikan pembangunan infrastruktur teknologi yang mampan dan inklusif.

Keperluan Kepimpinan Yang Berwawasan Dan Cekap Dalam Mengurus Perubahan Digital

Keperluan kepimpinan yang berwawasan dan cekap dalam mengurus perubahan digital adalah kritikal untuk memastikan kejayaan transformasi digital dalam sesebuah organisasi. Pemimpin yang berwawasan bukan sahaja memahami teknologi terkini, tetapi juga mampu merangka strategi jangka panjang yang menyeluruh, menggalakkan inovasi, dan membina budaya organisasi yang responsif terhadap perubahan. Kepimpinan cekap pula memastikan pelaksanaan perubahan berjalan lancar melalui pengurusan sumber yang efektif, komunikasi yang jelas, serta pembangunan kapasiti digital dalam kalangan warga kerja. Dengan kepimpinan yang berwawasan dan cekap, organisasi dapat menyesuaikan diri secara berterusan dengan perkembangan teknologi, mengurangkan risiko kegagalan transformasi, dan meningkatkan daya saing dalam era digital yang dinamik (Hussin 2020; Ismail & Kunjuran 2024).

Cadangan Meningkatkan Amalan Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Pengetahuan teknologi dalam pendidikan boleh meningkatkan amalan kepimpinan sekolah dalam mentransformasikan teknologi. Justeru, cadangan berikut dapat membantu kepimpinan sekolah dalam meningkatkan amalan kepimpinan transformasi teknologi, iaitu: (i) memperkukuh visi dan misi digital sekolah dengan memastikan pemimpin mempunyai wawasan strategik mengenai peranan teknologi dalam memperkasa pembelajaran dan pembangunan pelajar; (ii) menyediakan program latihan dan

pembangunan profesional berterusan yang komprehensif dan berfokus kepada kepimpinan digital, termasuk kemahiran pengurusan perubahan, analisis data pendidikan, dan penggunaan teknologi inovatif dalam kurikulum; dan (iii) menggalakkan budaya inovasi dan pembelajaran sepanjang hayat dalam kalangan warga sekolah melalui insentif, pengiktirafan, dan ruang kolaborasi bagi perkongsian amalan terbaik serta penyelesaian kreatif terhadap cabaran digital (iv) memperkasa jaringan kerjasama antara sekolah, komuniti, dan pihak industri teknologi untuk mendapatkan sokongan teknikal, sumber pembelajaran digital terkini, dan peluang pembangunan kapasiti berterusan; serta (v) mengintegrasikan sistem pemantauan dan penilaian berasaskan data bagi mengukur keberkesanan transformasi digital dan membuat penambahbaikan berterusan berdasarkan bukti dan maklum balas. Pendekatan holistik ini selari dengan Dasar Pendidikan Digital KPM yang menekankan kepimpinan digital sebagai pemangkin utama dalam memacu transformasi pendidikan abad ke-21.

Memperkukuh Visi Dan Misi Digital Sekolah Dengan Memastikan Pemimpin Mempunyai Wawasan Strategik Mengenai Peranan Teknologi Dalam Memperkasa Pembelajaran Dan Pembangunan Pelajar

Pelaksanaan visi dan misi digital sekolah memerlukan pengukuhan kompetensi kepimpinan melalui program latihan khusus yang merangkumi literasi digital, pengurusan data, dan etika teknologi, disokong kerjasama strategik dengan institusi seperti Google Educator Group serta delegasi ke pusat kecemerlangan global untuk mengadaptasi amalan terbaik dalam integrasi teknologi pendidikan. Setiap sekolah perlu membangunkan pelan tindakan digital lima tahun berasaskan indikator prestasi terukur seperti peningkatan penggunaan platform pembelajaran adaptif (cth: DELIMa) oleh 70% guru dan integrasi teknologi imersif (AR/VR) dalam 30% mata pelajaran STEM menjelang 2026, dipantau melalui sistem analitik real-time seperti Power BI untuk memastikan keselarasan dengan objektif holistik.

Pengukuhan infrastruktur fizikal dan digital dilaksanakan melalui penubuhan Pusat Kecemerlangan Digital di setiap daerah, dilengkapi peralatan terkini seperti studio rakaman 4K dan rangkaian berkelajuan tinggi, diiringi transformasi bilik darjah konvensional kepada Kelas Pintar dengan sistem projeksi interaktif dan perisian pengurusan pembelajaran (LMS) bersepadu. Kolaborasi sinergi dengan industri melalui inisiatif Adopt-a-School memperkukuh akses kepada perisian pendidikan terkini dan program mentor-mente antara pakar teknologi dengan warga sekolah, khususnya dalam projek inovasi berasaskan IoT dan robotik yang menyelesaikan masalah komuniti setempat.

Mekanisme pemantauan telus dilaksanakan melalui penubuhan Jawatankuasa Audit Digital berperingkat PPD yang menjalankan penilaian komprehensif termasuk ujian tekanan keselamatan siber secara berkala, diperkukuh dengan platform aduan digital KPM bagi memastikan respons proaktif terhadap isu pelaksanaan. Budaya inovasi digital disebarkan melalui Anugerah Sekolah Digital Terbaik tahunan yang mengiktiraf kreativiti penggunaan teknologi dalam pengajaran serta kejayaan projek pelajar seperti aplikasi mobile atau penyelesaian IoT, sekaligus membentuk ekosistem pembelajaran yang dinamik dan relevan dengan aspirasi Revolusi Industri 4.0.

Transformasi ini menuntut komitmen kolektif dalam menyelaraskan kepimpinan visioner, infrastruktur mampan, dan kerjasama pelbagai pihak, dengan fokus utama pada pembudayaan literasi digital yang melahirkan pelajar fasih teknologi—individu yang mampu berinovasi, menganalisis data, dan berkolaborasi secara etikal untuk menjana ekonomi digital masa depan. Melalui pendekatan bersepadu ini, sekolah akan berperanan sebagai nukleus kecemerlangan digital yang menyumbang secara langsung kepada agenda pembangunan mampan negara.

Menyediakan Program Latihan Dan Pembangunan Profesional Berterusan Yang Komprehensif Dan Berfokus Kepada Kepimpinan Digital, Termasuk Kemahiran Pengurusan Perubahan, Analisis Data Pendidikan, Dan Penggunaan Teknologi Inovatif Dalam Kurikulum

Program latihan dan pembangunan profesional berterusan ini dirancang untuk membentuk pemimpin pendidikan yang menguasai kompetensi digital melalui tiga teras utama: kepimpinan digital, analisis data pendidikan, dan integrasi teknologi inovatif. Modul kepimpinan digital memberi fokus kepada pengurusan perubahan (*change management*) bagi memudahkan transformasi sistemik, termasuk strategi mengatasi halangan budaya dan teknikal dalam pelaksanaan dasar digital. Latihan analisis data menggunakan alat seperti Power BI dan Google Data Studio membolehkan pemimpin membuat keputusan berasaskan bukti melalui interpretasi data prestasi pelajar dan keberkesanan pedagogi. Sementara itu, modul teknologi inovatif meliputi penggunaan kecerdasan buatan (AI) untuk penilaian adaptif, realiti terimbu (AR/VR) dalam pengajaran STEM, serta platform kolaboratif seperti Microsoft Teams untuk pembelajaran hibrid.

Pelaksanaan program ini diperkukuh melalui kerjasama strategik dengan pihak industri seperti Microsoft Education dalam menyediakan modul bersertifikat yang merangkumi aspek etika digital dan kes penggunaan praktikal. Sesi mentor-mente bersama pakar teknologi diadakan bagi membimbing pemimpin dalam menyelesaikan isu spesifik seperti pengurusan data besar (*big data*) dan integrasi sistem pengurusan pembelajaran (LMS). Penilaian impak dilaksanakan melalui sistem penarafan kompetensi digital berasaskan KPI, termasuk peningkatan penggunaan alat digital dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP) serta pengurangan jurang literasi teknologi dalam kalangan guru.

Melalui pendekatan holistik ini, pemimpin pendidikan akan berupaya menggerakkan transformasi digital sekolah secara efektif, sekaligus melahirkan ekosistem pembelajaran yang dinamik dan selari dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. Hasil jangka panjang meliputi peningkatan kualiti pendidikan berasaskan teknologi dan pembentukan pelajar yang mahir dalam literasi digital, analitik data, serta inovasi beretika.

Menggalakkan budaya inovasi dan pembelajaran sepanjang hayat dalam kalangan warga sekolah melalui insentif, pengiktirafan, dan ruang kolaborasi bagi perkongsian amalan terbaik serta penyelesaian kreatif terhadap cabaran digital

Pelaksanaan budaya inovasi dan pembelajaran berterusan dalam kalangan warga sekolah memerlukan kerangka strategik yang menggabungkan insentif, pengiktirafan, dan ruang kolaborasi. Insentif berbentuk geran inovasi atau pembiayaan projek perlu disediakan untuk merangsang penghasilan penyelesaian kreatif, khususnya dalam menangani cabaran digital seperti integrasi teknologi AI dan IoT dalam pedagogi, selaras dengan kajian yang menekankan kepentingan sokongan kewangan dalam memacu kreativiti (Fullan, 2016). Mekanisme pengiktirafan seperti Anugerah Inovasi Tahunan perlu diwujudkan untuk menghargai inisiatif guru dan pelajar yang berjaya mengaplikasikan teknologi dalam penyelesaian masalah pembelajaran atau pentadbiran sekolah, seterusnya membentuk budaya kompetitif yang sihat, seperti yang diamalkan dalam Program PERKAYA INOVASI di politeknik yang berjaya memupuk kreativiti pelajar melalui pertandingan projek berasaskan masalah sebenar (Kementerian Pendidikan Tinggi, 2021).

Platform kolaborasi digital seperti portal perkongsian amalan terbaik atau program mentor-mente antara sekolah perlu diperluas bagi memudahkan pertukaran idea dan penyebaran pengetahuan, merujuk

model komuniti pembelajaran profesional (PLC) yang terbukti meningkatkan keberkesanan pedagogi (Vescio et al., 2008). Pembentukan PLC berfokuskan literasi digital dapat menyokong budaya pembelajaran sepanjang hayat, dengan mengadakan bengkel bulanan bersama pakar industri untuk meningkatkan kemahiran guru dalam pengurusan data dan etika teknologi. Integrasi elemen inovasi dalam kurikulum, seperti projek berasaskan *design thinking* atau *hackathon*, perlu diwajibkan untuk melatih pelajar menyelesaikan masalah secara kreatif, selaras dengan aspirasi Sustainable Development Goals (SDG 4) yang menekankan pendidikan berkualiti dan inklusif (UNESCO, 2015).

Pelaksanaan ini memerlukan komitmen kepimpinan sekolah dalam menyediakan infrastruktur seperti makmal digital dan akses kepada perisian terkini, di samping kerjasama strategik dengan pihak industri untuk memastikan relevansi penyelesaian yang dihasilkan dengan keperluan pasaran. Secara holistik, gabungan insentif, pengiktirafan, dan kolaborasi ini akan membentuk ekosistem pendidikan yang dinamik, melahirkan warga sekolah yang tidak hanya responsif terhadap perubahan digital, tetapi juga proaktif dalam menjana penyelesaian inovatif untuk kemajuan pendidikan negara, seperti yang digariskan dalam Dasar Pendidikan Digital Malaysia 2021-2025 (KPM, 2021).

Memperkasa Jaringan Kerjasama Aantara Sekolah, Komuniti,

Dan Pihak Industri Teknologi Untuk Mendapatkan Sokongan Teknikal, Sumber Pembelajaran Digital Terkini, Dan Peluang

Pembangunan Kapasiti Berterusan

Pelaksanaan jaringan kerjasama ini memerlukan pendekatan holistik yang menyepadukan keperluan pembelajaran digital sekolah, kepakaran komuniti, dan sumber teknologi industri melalui penubuhan **Platform Kolaborasi Digital** berpusat. Platform ini berfungsi sebagai wadah perkongsian sumber pembelajaran terkini seperti modul AR/VR, perisian simulasi STEM, serta akses kepada pakar industri melalui webinar atau program mentor digital, sekaligus memudahkan pemindahan pengetahuan secara dinamik (KPM, 2021). Inisiatif **Adopt-a-School** perlu diperkukuh dengan melibatkan syarikat teknologi seperti Infineon dan Microsoft untuk membekalkan peralatan digital, latihan teknikal guru, dan program sertifikasi kemahiran pelajar dalam bidang IoT dan analisis data, selaras dengan model kerjasama universiti-industri seperti **UKM-Infineon** yang berjaya dalam pemindahan teknologi semikonduktor (UKM, 2023).

Pembangunan **Program Pembangunan Kapasiti Berterusan** melalui bengkel bulanan bersama industri dapat meningkatkan literasi digital guru, terutamanya dalam pengurusan data pendidikan dan integrasi AI dalam pedagogi, seperti yang diamalkan dalam **Program PERKAYA INOVASI** (Kementerian Pendidikan Tinggi, 2021). Penubuhan **Pusat Inovasi Komuniti** di setiap daerah sebagai hab latihan praktikal—cth: bengkel robotik dan studio kandungan digital—akan melibatkan penyertaan aktif ibu bapa dan pertubuhan tempatan, merujuk model **Pusat Jaringan Komuniti dan Industri UTM** yang menggabungkan kepakaran akademik dengan keperluan masyarakat (UTM, tanpa tahun). Mekanisme **Sokongan Teknikal Berkelanjutan** melalui penugasan wakil industri sebagai "rakan digital sekolah" akan membantu menyelesaikan isu infrastruktur dan keselamatan siber secara proaktif, sekaligus memastikan keberlanjutan transformasi digital (Majlis TVET Melaka, 2025).

Kerjasama ini akan memastikan sekolah mendapat akses kepada teknologi terkini seperti sistem pemantauan IR 4.0, meningkatkan relevansi kurikulum dengan keperluan industri melalui program TVET, serta melahirkan pelajar yang mahir dalam penyelesaian masalah digital berasaskan projek komuniti.

Model ini menyokong aspirasi **Dasar Pendidikan Digital Malaysia 2021-2025** dengan mengintegrasikan kapasiti manusia, infrastruktur, dan ekosistem pembelajaran dinamik (KPM, 2021), selaras dengan prinsip **Sustainable Development Goal 4** yang menekankan pendidikan berkualiti dan inklusif (UNESCO, 2015).

Mengintegrasikan Sistem Pemantauan Dan Penilaian Berasaskan Data Bagi Mengukur Keberkesanan Transformasi Digital Dan Membuat Penambahbaikan Berterusan Berdasarkan Bukti Dan Maklum Balas

Pelaksanaan sistem pemantauan dan penilaian berasaskan data merupakan komponen kritikal dalam mengukur keberkesanan transformasi digital serta memastikan penambahbaikan berterusan. Pembangunan **platform pemantauan real-time** seperti **SPLaSK** (Sistem Pemantauan Laman Web dan Servis Kerajaan) perlu diadaptasi untuk menilai pematuan kriteria digital melalui dimensi utama seperti aksesibiliti, keselamatan siber, dan integrasi perkhidmatan dalam talian. Sistem ini menyediakan laporan analitik dalam bentuk *dashboard* yang memudahkan pihak pengurusan membuat keputusan berasaskan bukti, khususnya dalam mengenal pasti jurang prestasi dan mengoptimumkan aliran kerja digital (Jabatan Digital Negara, 2024).

Penubuhan **mekanisme penilaian holistik** berasaskan indikator global seperti *Online Service Index* (OSI) dan *United Nations E-Government Development Index* (EGDI) perlu diperkukuh untuk memastikan standard antarabangsa dipenuhi. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan data kuantitatif (cth: kadar penggunaan platform digital) dan kualitatif (cth: maklum balas pengguna) melalui tinjauan terstruktur dan alat analitik seperti Power BI, selaras dengan prinsip **Rangka Tindakan Ekonomi Digital Malaysia** yang menekankan penggunaan data untuk pembuatan dasar berinformasi (Kementerian Ekonomi Malaysia, 2021).

Pelaksanaan **siklus penambahbaikan berterusan** melalui maklum balas pemegang taruh perlu diinstitusikan, merujuk model **Pelan Strategik Pendigitalan Sektor Awam 2021-2025** yang menggariskan pemantauan dinamik dan penyesuaian strategi berdasarkan data prestasi. Analisis data daripada SPLaSK boleh digunakan untuk menyelaraskan program latihan digital atau memperkukuh infrastruktur ICT di agensi yang memerlukan intervensi khusus, sekaligus memastikan responsif terhadap keperluan semasa (Jabatan Digital Negara, 2021).

Implikasi Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi

Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21

Kepimpinan digital oleh pemimpin sekolah mempunyai implikasi praktikal yang signifikan dalam memperkasa transformasi kurikulum berasaskan teknologi. Ia membuka ruang untuk mengenal pasti keperluan dan cabaran yang dihadapi oleh pemimpin sekolah dalam mengintegrasikan teknologi secara holistik ke dalam pedagogi, pengurusan pembelajaran, dan pentadbiran sekolah. Dengan pemahaman mendalam tentang dinamika ini, pemimpin sekolah mampu merangka strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan kompetensi digital warga sekolah serta memastikan keselarian kurikulum dengan keperluan Revolusi Industri 4.0.

Penulisan ini membolehkan pemimpin sekolah menilai kesan langkah-langkah transformasi digital melalui sistem pemantauan berasaskan data seperti analitik prestasi pelajar dan penggunaan platform pembelajaran adaptif. Bukti empirikal daripada penilaian ini membantu mengenal pasti kesan positif atau

halangan dalam penggunaan teknologi terhadap kualiti pembelajaran, seterusnya membolehkan penyesuaian strategi secara dinamik. Di samping itu, penulisan ini menyediakan platform untuk perkongsian pengalaman dan amalan terbaik dalam kalangan komuniti pendidikan, seperti penggunaan AR/VR dalam STEM atau pengurusan data besar (big data) untuk penilaian berasaskan bukti.

Melalui kolaborasi ini, pemimpin sekolah berperanan sebagai agen perubahan yang membentuk budaya sekolah progresif berteraskan teknologi, sekaligus menyumbang kepada pembentukan dasar dan garis panduan nasional yang lebih relevan. Maklumat daripada kajian ini boleh dimanfaatkan untuk merangka pelan tindakan seperti Program Pembangunan Kapasiti Digital Guru atau integrasi IoT dalam kurikulum TVET, selaras dengan Dasar Pendidikan Digital Malaysia 2021-2025. Implikasi praktikal kepimpinan digital ini merangkumi: **(i)** perancangan strategi berasaskan data, **(ii)** penyesuaian pedagogi mengikut maklum balas digital, **(iii)** pengkongsian amalan terbaik melalui komuniti pembelajaran profesional, **(iv)** penyumbang kepada pembentukan dasar pendidikan teknologi, dan **(v)** peningkatan kualiti pembelajaran melalui alat digital seperti AI dan analitik prediktif.

Perancangan strategi berasaskan data

Perancangan strategi berasaskan data mempunyai implikasi kritikal dalam meningkatkan kecekapan pengurusan pendidikan melalui pengenalanpastian kekuatan, kelemahan, dan peluang organisasi secara objektif. Analisis data membolehkan pembinaan pelan tindakan yang lebih tepat, seperti penyesuaian pedagogi berasaskan prestasi pelajar, serta memastikan keputusan berasaskan bukti empirikal (contoh: korelasi positif antara perancangan strategik dengan pencapaian pelajar sebanyak 35.2% seperti dalam kajian Sarawak) (MJSSH, 2022). Pendekatan ini juga memudahkan pemantauan berterusan melalui sistem seperti *dashboard* analitik, membolehkan penambahbaikan dinamik berdasarkan maklum balas masa nyata (UKM, tanpa tahun). Selain itu, integrasi data meningkatkan keupayaan sekolah untuk meramal dan menyelesaikan masalah pembelajaran secara proaktif, seterusnya memperkukuh kualiti pengajaran dan hasil akademik (UMS, tanpa tahun).

Penyesuaian pedagogi mengikut maklum balas digital

Penyesuaian pedagogi melalui maklum balas digital membolehkan pengajaran menjadi lebih responsif dan berpusatkan pelajar. Data daripada platform pembelajaran digital (cth: Google Classroom, Quizizz) memberikan analisis prestasi masa nyata, membolehkan guru mengenal pasti kelemahan pelajar dan menyusun semula kaedah pengajaran secara dinamik (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019). Contohnya, penggunaan teknologi multimedia meningkatkan daya tarikan dan kefahaman pelajar melalui gabungan elemen visual, audio, dan interaktif (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Maklum balas digital juga mempercepatkan proses penambahbaikan berterusan. Sistem seperti *dashboard* analitik membolehkan guru memantau kemajuan pelajar dan menyesuaikan kandungan mengikut tahap pencapaian, seterusnya mengurangkan jurang pembelajaran (Siti Zaharah et al., 2018). Pendekatan ini selaras dengan tuntutan Pendidikan Abad ke-21 yang menekankan pembelajaran berasaskan projek dan kolaboratif (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Selain itu, integrasi maklum balas digital menggalakkan penglibatan pelbagai deria pelajar (cth: visual, audio) yang meningkatkan daya ingatan dan pemahaman konsep. Guru juga dapat mengoptimumkan masa pengajaran dengan menggunakan alat seperti permainan dalam talian atau

simulasi interaktif untuk menyelesaikan salah tanggap pelajar secara efektif (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019).

Pengkongsian amalan terbaik melalui komuniti pembelajaran profesional

Pengkongsian amalan terbaik melalui Komuniti Pembelajaran Profesional (KPP) membawa implikasi positif terhadap peningkatan kualiti pengajaran dan pembelajaran. Pertama, KPP menjadi platform kolaboratif untuk guru berkongsi strategi pedagogi inovatif seperti penggunaan alat digital (cth: Google Classroom, Quizizz) dan teknik pengajaran berasaskan data, yang meningkatkan responsiviti pengajaran terhadap keperluan pelajar (Zamri et al., 2020; KPM melalui Program TS25, 2018). Contohnya, aktiviti *lesson study* dalam KPP membolehkan guru menganalisis keberkesanan kaedah pengajaran melalui kitaran perancangan, pelaksanaan, dan refleksi kolektif.

KPP memperkukuh budaya pembelajaran berterusan dengan menggalakkan refleksi sendiri dan perkongsian pengalaman secara sistematik. Model **Three Big Idea** oleh Dufour (2004) menekankan fokus pada pencapaian murid melalui pembelajaran kolaboratif guru, di mana KPP berperanan sebagai wadah untuk menyelaraskan amalan pengajaran mengikut perkembangan pendidikan semasa. Dapatan kajian menunjukkan guru yang terlibat dalam KPP lebih cenderung mengubahsuai teknik pengajaran tradisional kepada pendekatan berpusatkan pelajar, seperti penggunaan aktiviti kumpulan dan teknologi multimedia. Ketiga, KPP menyumbang kepada pembangunan kompetensi guru melalui latihan dalam perkhidmatan (*LADAP*) dan bimbingan rakan sebaya. Kajian di sekolah TS25 mendapati KPP meningkatkan kreativiti guru dalam merancang pengajaran, khususnya dalam subjek Pendidikan Islam, melalui perkongsian sumber dan penyelesaian masalah secara kolektif. Selain itu, integrasi lima dimensi KPP oleh Hord (1997), termasuk kepimpinan kolaboratif dan pembelajaran kolektif bagi memastikan penyebaran amalan terbaik berlaku secara holistik di peringkat sekolah.

Penyumbang kepada pembentukan dasar pendidikan teknologi

Penglibatan pelbagai pihak berkepentingan dalam pembentukan dasar pendidikan teknologi membawa implikasi signifikan terhadap kesesuaian dan keberkesanan pelaksanaannya. Pertama, input daripada komuniti pembelajaran profesional (KPP), guru, dan pakar teknologi pendidikan memastikan dasar tersebut berasaskan bukti dan kontekstual dengan keperluan pedagogi semasa, seperti integrasi alat digital (cth: AR/VR, AI) yang diselaraskan dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. Kedua, kolaborasi antara sekolah, industri, dan agensi kerajaan (cth: KPM, JDN) membolehkan penyusunan kerangka dasar yang holistik, merangkumi aspek latihan guru, infrastruktur teknologi, dan penilaian berterusan. Ketiga, penyertaan aktif pihak berkepentingan meningkatkan daya tahan dasar melalui mekanisme maklum balas dinamik, seperti penggunaan *dashboard* analitik untuk memantau impak dasar terhadap pencapaian pelajar. Akhirnya, dasar yang terbentuk melalui pendekatan kolaboratif ini memastikan keselarian dengan standard global (cth: SDG4) serta menjadikan sistem pendidikan lebih responsif terhadap perubahan teknologi.

Peningkatan kualiti pembelajaran melalui alat digital seperti AI dan analitik prediktif

Peningkatan kualiti pembelajaran melalui alat digital seperti kecerdasan buatan (AI) dan analitik prediktif membawa transformasi holistik dalam pendidikan. AI memungkinkan pembelajaran dipersonalisasi dengan menganalisis profil pembelajaran individu untuk menyesuaikan kandungan, kadar, dan gaya pengajaran mengikut keperluan pelajar, seperti yang diamalkan dalam platform adaptif berasaskan algoritma (Muhammad Hamidee Bin Ridzuan, 2025). Analitik prediktif membantu mengenal pasti risiko kegagalan akademik awal melalui pemodelan data prestasi pelajar, membolehkan intervensi proaktif seperti tunjuk arah sumber tambahan atau modul pemulihan (Muhammad Hamidee Bin Ridzuan, 2025; UUM, 2025).

Integrasi alat ini meningkatkan kecekapan pentaksiran dengan menyediakan maklum balas masa nyata melalui sistem penilaian automatik (cth: AI untuk menganalisis esei) dan pemantauan kemajuan berterusan (IPGM, 2025; UUM, 2025). Penggunaan AI dalam pembelajaran kolaboratif (cth: alat perbincangan maya berasaskan NLP) memperkukuh kemahiran kerjasama pelajar sambil mengurangkan beban guru dalam pengurusan aktiviti kumpulan (UPSI, 2024; KPM, 2025).

Namun, implikasi ini perlu diseimbangkan dengan pembangunan literasi digital guru dan pelajar untuk mengelakkan kebergantungan berlebihan terhadap teknologi yang berisiko mengikis kemahiran analitik asas (Berita RTM, 2025; IPGM, 2025). Kajian menunjukkan bahawa penggunaan alat digital yang efektif memerlukan latihan pedagogi berterusan bagi memastikan integrasi teknologi selari dengan objektif kurikulum (UUM, 2025; UPSI, 2024).

Kesimpulan

Kertas konsep ini telah menyoroti kepentingan kepimpinan digital sebagai pemangkin utama dalam transformasi kurikulum di era pendidikan abad ke-21. Peranan pemimpin sekolah amat kritikal dalam memastikan integrasi teknologi bukan sahaja meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran (PdP), malah selaras dengan matlamat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 dan aspirasi Dasar Pendidikan Digital negara (KPM, 2013). Kepimpinan yang berwawasan, berpengetahuan teknologi, dan komited mampu mewujudkan budaya pembelajaran digital yang inovatif, inklusif, serta relevan dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. Integrasi teknologi yang efektif bukan sekadar penambahan alat digital dalam bilik darjah, tetapi memerlukan perubahan mendalam dalam pedagogi, kurikulum, dan sistem pengurusan sekolah secara menyeluruh.

Kepimpinan digital yang berkesan memerlukan pemimpin sekolah untuk: (i) mengintegrasikan teknologi dalam PdP dengan lebih berkesan, (ii) memperkukuh komitmen dan keyakinan guru dalam menggunakan teknologi, (iii) membina budaya pembelajaran digital yang inovatif dan inklusif, (iv) meningkatkan keberkesanan pengurusan sekolah melalui sistem teknologi, (v) memastikan kurikulum sentiasa relevan dengan keperluan abad ke-21, (vi) menyokong dasar pendidikan digital negara, dan (vii) melahirkan pelajar yang berkemahiran tinggi dan berdaya saing di peringkat global. Ini memerlukan pemimpin untuk sentiasa mengikuti perkembangan teknologi terkini, memahami implikasi penggunaannya dalam pendidikan, serta mampu memimpin dan menginspirasi guru untuk mengadaptasi teknologi dalam amalan pengajaran mereka.

Model National Educational Technology Standards for Administrators (NETS-A) menyediakan kerangka komprehensif untuk pemimpin sekolah dalam memacu transformasi digital. Model ini menekankan lima dimensi utama, iaitu kepimpinan berwawasan, budaya pembelajaran era digital, kecemerlangan amalan profesional, penambahbaikan sistematik, dan kewarganegaraan digital (ISTE,

2009). Pemimpin sekolah perlu menguasai kelima-lima dimensi ini untuk memastikan transformasi digital dilaksanakan secara holistik dan berkesan.

Walau bagaimanapun, integrasi teknologi dalam pendidikan bukan tanpa cabaran. Jurang digital, kekurangan infrastruktur, dan kekurangan literasi digital dalam kalangan guru dan pelajar masih menjadi isu yang perlu ditangani. Pemimpin sekolah perlu proaktif dalam mencari penyelesaian kepada cabaran ini, seperti menjalin kerjasama dengan pihak swasta untuk menyediakan akses internet dan peralatan yang mencukupi, serta menganjurkan latihan dan bengkel untuk meningkatkan kemahiran digital guru dan pelajar.

Selain itu, pemimpin sekolah perlu memastikan kurikulum sentiasa relevan dengan keperluan abad ke-21. Ini memerlukan kurikulum yang fleksibel, berpusatkan pelajar, dan menekankan kemahiran abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreativiti, komunikasi, dan kolaborasi. Pemimpin sekolah juga perlu menggalakkan guru untuk menggunakan teknologi dalam PdP untuk mewujudkan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan personalisasi.

Dasar Pendidikan Digital (DPD) merupakan inisiatif penting kerajaan untuk memacu transformasi pendidikan negara ke arah era digital. Pemimpin sekolah perlu menyokong dan melaksanakan DPD dengan berkesan di peringkat sekolah. Ini memerlukan pemimpin untuk memahami matlamat dan strategi DPD, serta mampu menggerakkan seluruh warga sekolah untuk menyumbang kepada pencapaian matlamat tersebut.

Kepimpinan digital yang berjaya bukan sahaja meningkatkan kualiti PdP, malah turut menyumbang kepada pembangunan modal insan yang berdaya saing di peringkat global. Pelajar yang celik digital dan berkemahiran abad ke-21 akan lebih bersedia untuk menghadapi cabaran dunia kerja yang semakin kompleks dan berubah-ubah. Oleh itu, pelaburan dalam kepimpinan digital merupakan pelaburan jangka panjang yang akan memberi impak positif kepada pembangunan negara secara keseluruhan.

Kesimpulannya, kepimpinan digital merupakan faktor penentu dalam transformasi kurikulum dan kemajuan pendidikan negara. Pemimpin sekolah perlu memainkan peranan yang lebih proaktif dan berwawasan dalam memacu integrasi teknologi, memperkukuh komitmen guru, membina budaya pembelajaran digital yang inovatif, meningkatkan keberkesanan pengurusan sekolah, memastikan kurikulum relevan, serta menyokong dasar pendidikan digital negara. Dengan komitmen yang padu dan strategi yang berkesan, kepimpinan digital akan terus memacu kemajuan pendidikan Malaysia ke arah kecemerlangan global dan merealisasikan visi pendidikan yang berkualiti, inklusif, dan relevan dengan keperluan abad ke-21 (Tseng & Luan, 2018).

Rujukan

1. Adhe, E., et al. 2022. 'Pelatihan Media Pembelajaran Digital untuk Peningkatan Profesionalisme Guru', *Jurnal Pendidikan Digital*, 3(1), pp. 45-60.
2. Alan, J. 2004. *Kepimpinan Pengetua dan Standard Teknologi Pendidikan di Sekolah Tinggi Texas*. Texas: Texas High School Press.
3. Amutha, K. & Aida Hanim, A. 2021. 'Peranan kepimpinan sekolah dalam membentuk budaya sekolah yang dinamik dan berprestasi'. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 46(2), 45-56.
4. Angelle, P. S. & Teague, G. 2014. 'Shared Leadership and Vision in School Improvement', *Educational Management Administration & Leadership*, 42(3), pp. 345-361.
5. Anuratha, S. & Azlin Norhaini, A. 2021. 'Peranan Kepimpinan Guru Besar dalam Mempengaruhi Guru', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 46(2), pp. 123-135.

6. AnyFlip. 2023. Modul Komuniti Pembelajaran Profesional. Diperoleh daripada <https://anyflip.com/iksqb/aoyl/basic>.
7. Institut Aminuddin Baki. 2023. Keberkesanan Pelaksanaan Komuniti Pembelajaran Profesional di Sekolah Daerah Sibu. Diperolehdaripada https://esidang.iab.edu.my/pluginfile.php/4303/mod_folder/content/0/P1%20Keberkesanan%20Pelaksanaan%20Komuniti%20Pembelajaran%20Profesional%20di%20Sekolah%20Daerah%20Sibu.pdf?forcedownload=1.
8. Appsgate. 2024. Sistem Pengurusan Pembelajaran untuk Sekolah.
9. Appsgate. 2024. Sistem Pengurusan Sekolah Digital. Diperoleh daripada <https://www.appsgate.my/sistem-pengurusan-sekolah>.
10. Appsgate. 2024. Sistem Pengurusan Sekolah Terbaik di Kuwait.
11. Arip Journal. 2024. Pengaruh Integrasi Teknologi Pembelajaran terhadap Efektivitas Pembelajaran.
12. Arip Journal. 2024. Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran. Diperoleh daripada <https://aripjournal.com/teknologi-pendidikan>.
13. Arumugum, V., Yahya, W. & Abd. Latif, R. 2014. Amalan Kepimpinan Teknologi Pengetua Sekolah Berasrama. Bangi: Penerbit UKM.
14. Aslam, M., Shahzad, K., & Syed, A. R. 2020. Exploring NETS-A Standards in School Leadership. *Journal of Educational Technology* 15(3): 45-62.
15. Astro Awani. 2024. 'Masa Gesa KPM Tangani Masalah Kemiskinan Digital', [dalam talian], tersedia di: <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/masa-gesa-kpm-tangani-masalah-kemiskinan-digital-470647> [diakses 24 April 2025].
16. Astro Awani. 2025. 'Guru Pemacu Reformasi Pendidikan', 13 April.
17. Astro Awani. 2025. 'KPM sasar semua sekolah dilengkapi smartboard menjelang 2027', 18 April.
18. Azhar, A., et al. 2016. 'Peranan Pengurusan Sekolah dalam Pembangunan Kepemimpinan Guru', *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 23(1), pp. 45-60.
19. Badrul Mudarris. 2022. 'Profesionalisme Guru di Era Digital: Upaya dalam Meningkatkan Mutu Lembaga Pendidikan', *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 4(1), pp. 180-190.
20. Berita Harian. 2024. "Guru Perlu Kuasai Teknologi Digital, Persiap Murid Pelbagai Kemahiran".
21. Bernama. 2024. 'Guru Perlu Kuasai Teknologi Digital, Persiap Murid Pelbagai Kemahiran', [dalam talian], tersedia di: <https://www.bernama.com/bm/tintaminda/news.php?id=2268223> [diakses 24 April 2025].
22. Bernama. 2025. 'KPT Terima Draf Pelan Pendidikan Tinggi 2025-2035', Bernama, 27 Februari. [online] Tersedia di: <https://bernama.com/bm/news.php/dunia/am/news.php?id=2397136> [Diakses 24 April 2025].
23. Bheam, R. 2006. 'Perspektif Pentadbir Sekolah terhadap Integrasi Teknologi Menggunakan NETS-A', *Journal of Educational Leadership*, 15(2), pp. 45-60.
24. BINUS University. 2022. 'Pentingnya beradaptasi dengan kemajuan teknologi', [dalam talian], tersedia di: <https://dcs.binus.ac.id/2022/06/10/pentingnya-beradaptasi-dengan-kemajuan-teknologi/> [diakses 25 April 2025].
25. **Bitara UPSI**. 2024. 'Pengetahuan dan Kemahiran Teknologi Guru Pelatih ESL', *Jurnal Pendidikan Bitara*, 17(Special Issue 2), pp. 109-116, tersedia di: <https://doi.org/10.37134/bitara.vol17.sp2.11.2024> [diakses 24 April 2025].

26. Che Ibrahim, C. R., et al. 2021. 'Cabaran Penguasaan Kompetensi Teknologi Pedagogi Kandungan dalam Kalangan Guru', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 46(1), pp. 101-115.
27. Cheng, A. Y. N. & Szeto, E. 2016. 'Pengetua dan Pembangunan Kepimpinan Guru di Sekolah Menengah', *Journal of Educational Administration*, 54(4), pp. 456-472.
28. Choo, S. 2019. Amalan KPP dalam Perubahan Sikap Guru melalui Program TS25. *Prosiding Seminar Pendidikan Kebangsaan 2019*: 112-125.
29. Clausen, M., et al. 2020. 'Hubungan Amalan Kepimpinan Teknologi dengan Kompetensi PTPK Guru', *International Journal of Educational Technology*, 12(3), pp. 78-92.
30. **CyberSecurity Malaysia**. 2024. 'Akademi Keselamatan Siber Malaysia akan mula beroperasi pada 2025', [dalam talian], tersedia di: <https://www.digital.gov.my/siaran/Malaysia-Cyber-Security-Academy-to-Begin-Operations-In-2025> [diakses 25 April 2025].
31. Darling-Hammond, L. 2017. *Empowered Educators: How High-Performing Systems Shape Teaching Quality Around the World*. Jossey-Bass.
32. Davis, B. & Fullan, M. 2009. *Leading Professional Learning Communities: Voices from Research and Practice*. Corwin Press.
33. Desa Tayem. 2025. Kurikulum Abad Ke-21: Prinsip dan Pelaksanaan. Diperoleh daripada <https://www.desatayem.desa.id/kurikulum-abad-21>.
34. **Digital Malaysia**. 2024. 'Malaysia Cyber Security Academy to Begin Operations in 2025', [dalam talian], tersedia di: <https://www.digital.gov.my/siaran/Malaysia-Cyber-Security-Academy-to-Begin-Operations-In-2025> [diakses 25 April 2025].
35. Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan Kabupaten Buleleng. 2023. 'Perkembangan teknologi informasi', [dalam talian], tersedia di: <https://disperkimta.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/perkembangan-teknologi-informasi-78> [diakses 25 April 2025].
36. Edukasi Merdeka. 2024. Kemahiran Abad Ke-21 dalam Kurikulum Pendidikan. Diperoleh daripada <https://www.edukasimerdeka.com/kemahiran-abad-21>.
37. Elhammi, A., Shaari, S. & Ahmad, M. A. 2024. Kajian Keberkesanan Kursus Keberkesanan Pengurusan Melalui ICT. Institut Aminuddin Baki.
38. Elhammi, M., Aziz, N., & Rahman, S. 2024. Teknologi Maklumat dalam Pengurusan Sekolah. *Jurnal Pengurusan Pendidikan* 12(2): 78-95.
39. Fadhlina, S. 2025. 'Malaysia Laksana Transformasi Berani Sektor Pendidikan', *Sinar Harian*, 21 April. [online] Tersedia di: <https://www.sinarharian.com.my/article/724122/berita/nasional/malaysia-laksana-transformasi-berani-sektor-pendidikan---fadhlina> [Diakses 24 April 2025].
40. FITK Alma Ata. 2024. Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran: Menjembatani Dunia Digital dan Pendidikan.
41. FITK Alma Ata. 2024. Pembelajaran Kolaboratif Berbantuan Teknologi. Diperoleh daripada <https://fitk.almaata.ac.id/pembelajaran-kolaboratif>.
42. Fullan, M. 2016. *The New Meaning of Educational Change*. 5th ed. New York: Teachers College Press.
43. **GA Excellence**. 2024. 'Meneroka Kesedaran Terhadap Teknologi Imersif', [dalam talian], tersedia di: <https://gaexcellence.com/jistm/article/download/4435/4063/15758> [diakses 24 April 2025].

44. González-Pérez, M. A. & Ramírez-Montoya, M. S. 2022. 'A Framework for Integrating 21st Century Skills in Curriculum Design', *Journal of Educational Technology & Society*, 25(1), pp. 45-60.
45. Grant, C., et al. 2010. 'Cabaran Kepimpinan Guru dalam Konteks Sekolah', *International Journal of Leadership in Education*, 13(2), pp. 123-138.
46. Gumuseli, A. 2009. 'Managing Educational Change: The Role of School Principals', *International Journal of Educational Management*, 23(7), pp. 567-579.
47. Halim, M. 2022. 'Peranan Guru dalam Menghadapi Tantangan Era Digital', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(2), pp. 120-135.
48. Hallinger, P. 2003. 'Perkongsian Kepemimpinan dalam Pendidikan', *School Leadership & Management*, 23(2), pp. 143-158.
49. Hamidee Bin Ridzuan, Muhammad. 2025. *Pedagogi Inovatif: Sinergi AI dan Komunikasi Untuk Pengajaran Abad ke-21*. e-Journal of Media and Society 8(1): 35–47. <https://journal.uitm.edu.my/ojs/index.php/e-JOMS/article/view/4955>.
50. Hoffman, R. 2024. "What Drives Successful Technology Planning?", *Journal of Information Technology for Teacher Education*.
51. Holman, T. 2006. 'Peningkatan Pengetahuan dan Penggunaan NETS oleh Pentadbir Sekolah', *Educational Management Review*, 18(1), pp. 22-35.
52. Hord, S. M. 1997. *Professional Learning Communities: Communities of Continuous Inquiry and Improvement*. Austin: Southwest Educational Development Laboratory.
53. Hussin, A. 2020. *Kepimpinan Digital dalam Era Revolusi Industri 4.0*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
54. Institut Aminuddin Baki (IAB). 2024. *Pembangunan Profesional Pemimpin Sekolah dalam Era Digital*. Diperoleh daripada <https://iab.moe.edu.my/pembangunan-profesional>.
55. International Society for Technology in Education (ISTE). 2009. *NETS for Administrators*. Washington, D.C.: ISTE.
56. Ismail, N. I. M. & Kunjuran, V. 2024. 'Agenda Pendigitalan Pendidikan: Cabaran Masa Kini', *Bernama*, [dalam talian], tersedia di: <https://www.bernama.com/bm/tintaminda/news.php?id=2268223> [diakses 24 April 2025].
57. Ismail, N. I. M. & Kunjuran, V. 2024. 'Agenda Pendigitalan Pendidikan: Cabaran Masa Kini', *Bernama*, [dalam talian], tersedia di: <https://www.bernama.com/bm/tintaminda/news.php?id=2268223> [diakses 25 April 2025].
58. Izham, M. 2014. 'Peranan Pengetua sebagai Pemimpin Teknologi di Sekolah Menengah Kebangsaan di Malaysia', *Prosiding Persidangan Antarabangsa Pendidikan*, pp. 60-70.
59. Jabatan Digital Negara (JDN). 2021. *Pelan Strategik Pendigitalan Sektor Awam 2021-2025*. Putrajaya.
60. Jabatan Digital Negara (JDN). 2024. *Sistem Pemantauan Laman Web dan Servis Kerajaan (SPLaSK)*. Diperoleh daripada <https://malaysia.gov.my>.
61. Jakarta Telkom University. 2024. *Fleksibiliti Pembelajaran Digital*. Diperoleh daripada <https://jakarta.telkomuniversity.ac.id/pembelajaran-digital>.
62. Jakarta Telkom University. 2024. *Integrasi Teknologi Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran*.

63. Jobstreet Malaysia. 2024. Apa Itu AI & Cara Guna AI dalam Pendidikan. Diperoleh daripada <https://my.jobstreet.com/career-advice/article/apa-itu-ai-and-cara-guna-ai-dalam-kerja>.
64. Journey Sekolah Auliya. 2024. Integrasi Teknologi dalam Proses Belajar Mengajar dan Ini Manfaatnya.
65. Journey Sekolah Auliya. 2024. Pengalaman Pembelajaran Interaktif Melalui Teknologi. Diperoleh daripada <https://www.sekolahauliya.sch.id/pembelajaran-interaktif>.
66. Katzenmeyer, M. & Moller, G. 2009. *Awakening the Sleeping Giant: Helping Teachers Develop as Leaders*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
67. Kementerian Ekonomi Malaysia. 2020. Memperkukuh infrastruktur bagi menyokong pertumbuhan ekonomi, [dalam talian], tersedia di: <https://ekonomi.gov.my/sites/default/files/2020-08/9.%20Bab%206%20Memperkukuh%20infrastruktur%20bagi%20menyokong%20pertumbuhan%20ekonomi.pdf> [diakses 25 April 2025].
68. Kementerian Ekonomi Malaysia. 2021. *Rangka Tindakan (Blueprint) Ekonomi Digital Malaysia*. Putrajaya.
69. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). 2013. *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
70. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). 2018. *Program Transformasi Sekolah 2025 (TS25)*. Putrajaya: KPM.
- Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). 2023. *Kepentingan Komuniti Pembelajaran Profesional dalam Pendidikan Inklusif*. Diperoleh daripada <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/PERS/article/download/9014/5079/47424>.
71. Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia. 2021. *Program PERKAYA INOVASI: Laporan Pelaksanaan*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia.
72. Kmyhost.com. 2024. Kecerdasan Buatan (AI): Aplikasi dalam Pendidikan. Diperoleh daripada <https://kmyhost.com/panduan-lengkap-ai-sejarah-aplikasi-masa-depan/>.
73. KSI Institute. 2025. 'Sidang Kemuncak Pemerkasaan Pendidikan 2025', KSI Institute, April. [online] Tersedia di: <https://www.sinarharian.com.my/article/724122/berita/nasional/malaysia-laksana-transformasi-berani-sektor-pendidikan---fadhlina> [Diakses 24 April 2025].
74. Lai Wei Sieng. 2019. "Impak Pendidikan Berasaskan Teknologi Terhadap Peningkatan Kualiti Pembelajaran".
75. Lambert, L. 1998. *Building Leadership Capacity in Schools*. Alexandria, VA: ASCD.
76. Lau, S. & Rosli, M. 2020. 'Penggunaan Teknologi dalam Pengajaran: Meningkatkan Minat Pelajar', *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), pp. 45-58.
77. Lestari, S., Hamid, A., & Razak, N. 2024. *Kurikulum Dinamik untuk Pendidikan Abad Ke-21*. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 49(1): 112-130.
78. Lokman, A. & Mohd Anuar, A. 2011. 'Amalan kepimpinan dan hubungannya dengan komitmen guru di sekolah'. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 21(1), 23-37.
79. Majlis TVET Melaka. 2025. *Perluasan Kerjasama Industri*. Diperoleh daripada <https://www.mkn.gov.my>.
80. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*. 2023. 'Amalan Kepimpinan Teknologi Guru Besar dan Hubungannya dengan Komitmen Guru Program Transformasi Sekolah 2025 (TS25)', *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(3), e002184.

81. **Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)**. 2024. 'Cabaran Guru Menggunakan Bahan Elektronik dalam Proses Pengajaran', [dalam talian], tersedia di: <https://msocialsciences.com/index.php/mjssh/article/download/2701/1819/> [diakses 24 April 2025].
82. Md Said, M. 2018. 'Pedagogi Pembelajaran Abad Ke-21: Pendekatan Berasaskan Inkuiri dan Projek', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(2), pp. 123-135.
83. Mimbar Akademika. 2023. 'Strategi Pengembangan Profesionalisme Guru dalam Era Digital', *Mimbar Akademika*, 8(1), pp. 160-175.
84. Mine Tanrisevdi, M. 2021. 'Korelasi antara Kepimpinan Teknologi dan Kompetensi PTPK Guru di Turki', *Turkish Journal of Educational Research*, 9(4), pp. 101-115.
85. Mine Tanrisevdi, M. 2021. 'Mengatasi Cabaran Integrasi Teknologi dalam PdP', *International Journal of Educational Technology*, 7(1), pp. 33-47.
86. Mohammad Zaki, M. & Chan Kim Ling. 2005. 'Jurang digital dalam cerita jenaka internet', *Jurnal Bahasa dan Kebudayaan Melayu*, Universiti Kebangsaan Malaysia, pp. 50-60.
87. Mohd Azilan, M. et al. 2018. 'Integrasi Kemahiran Abad Ke-21 dalam Kurikulum Malaysia', *Jurnal Pendidikan dan Pembangunan*, 5(1), pp. 10-22.
88. Mohd Izham, M. & Rusnah, M. 2007. 'Prestasi Kepimpinan Teknologi Pengetua Sekolah di Malaysia Mengikut Standard NETS', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 32(1), pp. 15-29.
89. Mohd Izham, M., Faridah, H. & Azlin, A. 2016. 'Peranan Kepimpinan Teknologi dalam Pengurusan Sekolah', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 41(1), pp. 45-60.
90. Mustaffa, M., et al. 2021. 'Amalan Kepimpinan Teknologi dan Sokongan Guru dalam Sekolah', *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 23(3), pp. 75-89.
91. Mustaffa, M., et al. 2021. 'Amalan Kepimpinan Teknologi dan Sokongan Guru dalam Sekolah', *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 23(3), pp. 75-89.
92. MyGOV. 2023. Keupayaan Transformasi Digital: Analitis Data Raya. Diperoleh daripada <https://malaysia.gov.my/portal/subcategory/245?language=my>.
93. **NACSA**. 2024. National Cyber Security Agency Malaysia, [dalam talian], tersedia di: <https://www.nacsa.gov.my> [diakses 25 April 2025].
94. Naziri, N. & Affandi, A. 2020. 'Peranan Kepimpinan Sekolah dalam Membangunkan Kompetensi PTPK Guru', *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 14(2), pp. 50-65.
95. Norashikin, N., Ramli, R. & Nurnazahiah, M. 2013. 'Kepimpinan Guru dalam Penambahbaikan Sekolah', *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 38(1), pp. 15-29.
96. Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. 2019. Keperluan Pedagogi Digital dalam Transformasi Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 44(2): 15-28.
97. Norazlin, N. & Siti Rahaimah, A. 2019. 'Strategi Pengajaran Berkesan dalam Pendidikan Abad Ke-21', *Jurnal Pendidikan Abad Ke-21*, 4(1), pp. 50-65.
98. Norhasimah Shahrudin, Tamat Sarmidi, Abu Hassan Shaari Md Nor & Mohd Hafiz Abd. Wahab. 2018. 'Pembangunan kewangan, ICT dan jurang pendapatan: Bukti empirikal data panel dinamik', *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 52(2), pp. 120-135, tersedia di: http://journalarticle.ukm.my/19798/1/jeko_522-10.pdf [diakses 25 April 2025].
99. Ontario. 2016. 21st Century Competencies Framework. Toronto: Ontario Ministry of Education.
100. Pandai Blog. 2023. "Kepentingan Teknologi dalam Pendidikan di Malaysia".

101. Pelan Induk Pembangunan Pendidikan Malaysia. 2006-2010. 'Merapatkan jurang pendidikan', [dalam talian], tersedia di: <https://imannadzrinah.files.wordpress.com/2015/10/merapatkan-jurang-pendidikan.pdf> [diakses 25 April 2025].
102. Pendidikan di Malaysia 2025. 2025. 'Pendidikan di Malaysia 2025: Transformasi Digital dan Kemahiran Abad ke-21', Cikgu Digital, 7 Mac. [online] Tersedia di: <https://cikgudigital.my/pendidikan-di-malaysia-2025-transformasi-digital-dan-kemahiran-abad-ke-21/> [Diakses 24 April 2025].
103. Pusat Jaminan Kualiti UPM. 2024. "21 Kebaikan Teknologi Dalam Pendidikan".
104. Rismawati, R., et al. 2021. 'Pengembangan Kompetensi Profesionalisme Guru Melalui Pelatihan dan Supervisi', Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 12(3), pp. 210-225.
105. Rosita, R., et al. 2022. 'Efektivitas Bimbingan TPACK Menggunakan Google Apps for Education', Jurnal Teknologi Pendidikan, 5(2), pp. 90-105.
106. Sabah Media. 2025. 'KPM beri komitmen perkukuh ekosistem pendidikan digital', 17 April.
107. **Scribd**. 2024. 'Kekurangan Prasarana dan Bahan Sokongan serta Tiada Kakitangan Terlatih Untuk Membantu Guru Dalam Penggunaan ICT', [dalam talian], tersedia di: <https://id.scribd.com/document/321067722/Kekurangan-Prasarana-Dan-Bahan-Sokongan-Serta-Tiada-Kakitangan-Terlatih-Untuk-Membantu-Guru-Dalam-Penggunaan-ICT-Merupakan-Punca-Lain-Yang-Menyebabkan> [diakses 24 April 2025].
108. Sekolah Bestari. 2024. Automasi Tugas Pentadbiran Sekolah. Diperoleh daripada <https://www.sekolahbestari.edu.my/automasi-tugas>.
109. Sekolah Bestari. 2024. Penggunaan Teknologi Maklumat dalam Pengurusan Sekolah Menengah Bestari.
110. Sharar, M. & Nawab, S. 2020. 'Faktor Motivasi Kepimpinan Guru', International Journal of Educational Research, 9(1), pp. 50-62.
111. **SISA**. 2025. 'Malaysia's Cybersecurity Priorities and SISA's Role as a NACSA-Licensed Partner', [dalam talian], tersedia di: <https://www.sisainfosec.com/blogs/malaysias-cybersecurity-priorities-and-sisas-role-as-a-nacsa-licensed-partner-cyber-security-act-2024-act-854/> [diakses 25 April 2025].
112. Siti Zaharah Mohid et al. 2018. Kesan Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Kolaboratif. Jurnal Teknologi Pendidikan 20(1): 45-60.
113. SMP INS. 2025. Fleksibiliti Kurikulum untuk Kepelbagaian Pelajar. Diperoleh daripada <https://smpins.sch.id/fleksibiliti-kurikulum>.
114. SOLS edu. 2024. 'Jurang digital', [dalam talian], tersedia di: <https://www.solsedu.com/blog/jurang-digital> [diakses 25 April 2025].
115. Staples, S., Pugach, M. & Himes, D. 2005. 'Faktor-faktor yang Mempengaruhi Integrasi Teknologi di Sekolah', Educational Technology & Society, 8(2), pp. 161-175.
116. Suliman, S. 2021. 'Transformasi Pengajaran ke Arah Pembelajaran Abad ke-21', Jurnal Pendidikan Abad Ke-21, 5(1), pp. 12-25.
117. Tahir, M., et al. 2020. 'Dinamisme Kepimpinan Guru dalam Sistem Pendidikan', International Journal of Educational Policy and Change, 9(54), pp. 672-683.
118. Tay, L. H., et al. 2021. 'Integrasi Teknologi Digital dalam Pengajaran dan Pembelajaran', Jurnal Pendidikan Malaysia, 46(1), pp. 30-45.
119. TCER. 2021. 'Pembelajaran Abad Ke-21', The Centre for Educational Research.

120. Tempawan, I. 2019. 'Organisasi Pembelajaran dan Pembangunan Kapasiti Guru', Prosiding Seminar Pendidikan, pp. 18-43.
121. Timbang, M. & Ambotang, A. S. 2024. "Pengaruh Inovasi Teknologi, Peranan Pentadbir dan Kesiediaan Guru Terhadap Profesionalisme Keguruan Sekolah Luar Bandar di Sabah", *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(2).
122. TVS Sarawak. 2025. 'Transformasi Pendidikan Malaysia, ASEAN Hadapi Cabaran AI', TVS, 21 April. [online] Tersedia di: <https://www.tvsarawak.my/2025/04/21/transformati-pendidikan-malaysia-asean-hadapi-cabaran-ai/> [Diakses 24 April 2025].
123. UIN Jakarta. 2024. Penglibatan Pemegang Taruh dalam Pembangunan Kurikulum. Diperoleh daripada <https://www.uinjkt.ac.id/pembangunan-kurikulum>.
124. UIS Conference. 2021. Pembuatan Keputusan Berasaskan Data dalam Pengurusan Sekolah. Prosiding Persidangan Pendidikan Antarabangsa UIS 2021: 234-248.
125. UIS Conference. 2021. Penggunaan TMK dalam Sistem Pendidikan: Satu Analisis.
126. UNESCO. 2015. Sustainable Development Goal 4: Quality Education. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
127. UNESCO. 2015. Sustainable Development Goal 4: Quality Education. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
128. Universitas Airlangga. 2023. 'Membongkar rahsia perkembangan teknologi yang membuat dunia semakin canggih', [dalam talian], tersedia di: <https://ftmm.unair.ac.id/membongkar-rahasia-perkembangan-teknologi-yang-membuat-dunia-semakin-canggih/>
129. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). 2023. Kerjasama dengan Infineon Technologies. Diperoleh daripada <https://www.ukm.my>.
130. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). 2024. 'Isu jurang digital yang dihadapi oleh masyarakat desa-tani dalam konteks pembangunan dan revolusi industri 4.0', [dalam talian], tersedia di: <https://www.ukm.my/beritaukm/isu-jurang-digital-yang-dihadapi-oleh-masyarakat-desa-tani-dalam-konteks-pembangunan-dan-revolusi-industri-4-0/>
131. Universiti Lampung (Unila). 2025. 'Workshop AI 2025: Inovasi Kecerdasan Buatan dalam Transformasi Digital Pendidikan', Unila FKIP, 17 Februari. [online] Tersedia di: <https://fkip.unila.ac.id/workshop-ai-2025-inovasi-kecerdasan-buatan-dalam-transformasi-digital-pendidikan/>
132. Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Tanpa tahun. Pusat Jaringan Komuniti dan Industri. Diperoleh daripada <https://news.utm.my>.
133. UNUHA. 2025. Kurikulum Responsif untuk Era Society 5.0. Diperoleh daripada <https://unuha.ac.id/kurikulum-responsif>.
134. UTHM News. 2025. 'Tangani jurang digital dan perluas capaian internet luar bandar', [dalam talian], tersedia di: <https://news.uthm.edu.my/ms/2025/04/tangani-jurang-digital-dan-perluas-capaian-internet-luar-bandar/>
135. UTM News. 2025. Kecerdasan Buatan Ubah Landskap Pembelajaran di Malaysia. Diperoleh daripada <https://news.utm.my/ms/2025/02/kecerdasan-buatan-ubah-landskap-pembelajaran-di-malaysia/>.
136. Vescio, V., Ross, D. & Adams, A. 2008. A review of research on professional learning communities. *Teaching and Teacher Education* 24(1): 80-91.

137. Wadah ICT UKM. 2023. Masa Depan Pengujian Sistem Berbantuan AI. Diperoleh daripada <http://www.ukm.my/wadahict/masa-depan-pengujian-sistem-berbantuan-ai-dan-pembelajaran-mesin/>.
138. Wasley, P. 1991. 'Kepimpinan Guru sebagai Agen Perubahan', *Educational Leadership*, 48(5), pp. 45-49.
139. World Bank. 2021. *Digital Skills for the Future: Preparing Educators and Learners*. World Bank Publications.
140. Yu, F. & Durrington, V. 2006. 'Kebolehan Pentadbir dan Guru dalam Pengurusan Teknologi Pendidikan', *Journal of School Administration*, 20(3), pp. 33-47.
141. Yuran.my. 2024. 'Transformasi Digital Kepada Sekolah atau Institusi Pendidikan 2025', Yuran.my, 23 Oktober. [online] Tersedia di: <https://yuran.my/transformasi-digital-kepada-sekolah-atau-institusi-pendidikan/>
142. Zamri, M., Abdul Rahman, K., & Mohd Nor, M. 2020. Keberkesanan Komuniti Pembelajaran Profesional dalam Pengajaran Pendidikan Islam. *Jurnal Pendidikan Malaysia* 45(2): 30-42.
- Dufour, R. 2004. What Is a Professional Learning Community? *Educational Leadership* 61(8): 6-11.
143. Zuraidah Abdullah. 2010. Pelaksanaan Komuniti Pembelajaran Profesional di Sekolah Menengah Malaysia. Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Kebangsaan.