



Evolusi Metode Pembelajaran dengan Teknologi: Kajian Literatur Tentang Efektivitas dan Tantangannya

Lili Liana *

Universitas Bangka Belitung

lililiana222@gmail.com

Yeheskial A Roen

Prodi Sosiologi, Undana-Kupang

dinasty.roen6@gmail.com

Efrita Bataragoa

Universitas Halu Oleo

efritabataragoa@gmail.com

Abstract. *This research examines the evolution of technology-enabled learning methods and their effectiveness and challenges through in-depth literature analysis. The research method in this study uses the literature method. The results show that educational technology has undergone rapid development and proven to enhance interaction, personalisation and accessibility in the teaching and learning process. E-learning platforms, educational apps and other digital tools can enrich students' learning experience and support flexibility in learning. However, the study also identified a number of challenges, such as the digital divide that hinders equitable access to technology, limited digital skills among teachers and students, and privacy and data security concerns. To maximise the benefits of technology in education, collaborative efforts are needed that include infrastructure investment, intensive training for educators and the implementation of policies that ensure safe and inclusive use of technology. The results of this study are expected to provide valuable insights for policy makers, educators and researchers in advancing technology integration in the education system.*

Keywords: *Evolution, Learning Methods, Technology, Effectiveness, Challenges.*

Abstrak. Penelitian ini mengkaji evolusi metode pembelajaran dengan teknologi dan efektivitas serta tantangan yang dihadapinya, melalui analisis literatur yang mendalam. Metode penelitian pada kajian ini menggunakan metode literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Teknologi pendidikan telah mengalami perkembangan pesat dan terbukti meningkatkan interaksi, personalisasi, dan aksesibilitas dalam proses belajar mengajar. Platform e-learning, aplikasi edukasi, dan alat digital lainnya mampu memperkaya pengalaman belajar siswa serta mendukung fleksibilitas dalam pembelajaran. Namun, studi ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan, seperti kesenjangan digital yang menghambat akses merata terhadap teknologi, keterbatasan keterampilan digital di kalangan guru dan siswa, serta masalah privasi dan keamanan data. Untuk memaksimalkan manfaat teknologi dalam pendidikan, diperlukan upaya kolaboratif yang mencakup investasi infrastruktur, pelatihan intensif bagi pendidik, dan penerapan kebijakan yang memastikan penggunaan teknologi yang aman dan inklusif. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengambil kebijakan, pendidik, dan peneliti dalam memajukan integrasi teknologi dalam sistem pendidikan.

Kata Kunci: Evolusi, Metode Pembelajaran, Teknologi, Efektivitas, Tantangan.

Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, sektor pendidikan turut mengalami transformasi signifikan yang mengubah cara pendidik dalam menyampaikan materi serta cara peserta didik dalam mengakses informasi. Teknologi telah menjadi elemen krusial dalam dunia pendidikan modern, di mana kemampuannya untuk mengubah metode pembelajaran secara mendasar tidak dapat diabaikan (Sitopu et al., 2024); (Guna et al., 2024); (Fawait et al., 2024); (Syakhrani & Aslan, 2024). Dengan adopsi yang tepat, teknologi mampu membantu pendidik menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan efektif. Melalui platform pembelajaran daring, perangkat lunak edukatif, dan alat kolaborasi digital, teknologi memfasilitasi akses yang lebih luas terhadap informasi dan sumber daya pendidikan. Selain itu, ia memungkinkan personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individu peserta didik, serta mempermudah pendidik dalam memantau perkembangan dan memberikan umpan balik (Iksal et al., 2024); (Sartika & Fransiska, 2024); (Judijanto et al., 2024).

Perubahan teknologi dari yang sederhana sampai di saat ini, dapat ditelusuri kembali ke penggunaan alat bantu sederhana seperti papan tulis dan proyektor di ruang kelas tradisional. Pada awal abad ke-20, radio menjadi salah satu sarana inovatif yang digunakan untuk menyampaikan pelajaran kepada audiens yang lebih luas (Kasongo & Sun, 2020). Selanjutnya, televisi pendidikan mulai muncul, menawarkan para siswa kesempatan untuk mengakses konten yang lebih beragam dan interaktif di rumah mereka. Komputer memasuki dunia pendidikan pada tahun 1980-an, membawa perubahan signifikan dengan memberikan siswa kesempatan untuk belajar melalui perangkat lunak edukasional dan simulasi serta memperkenalkan internet sebagai sumber ilmu pengetahuan yang tak terbatas (Zhou et al., 2020).

Memasuki abad ke-21, perkembangan teknologi digital semakin mendorong transformasi besar dalam pendidikan. Pembelajaran daring dan platform e-learning seperti MOOC (Massive Open Online Courses) telah menciptakan revolusi dalam aksesibilitas pendidikan secara global. Alat seperti Learning Management Systems (LMS) muncul untuk memfasilitasi pengelolaan pembelajaran secara efisien (Kumar et al., 2020). Teknologi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) mulai digunakan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan imersif. Selain itu, kecerdasan buatan (AI) semakin memainkan peran penting dalam personalisasi proses pembelajaran, memungkinkan instruksi yang lebih adaptif sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing siswa. Secara keseluruhan, evolusi teknologi pendidikan terus berkembang dengan pesat, memberikan tantangan sekaligus peluang bagi sistem pendidikan untuk terus berinovasi dan beradaptasi (Al-Garadi et al., 2020).

Evolusi metode pembelajaran yang dipengaruhi oleh teknologi telah menjadi salah satu fenomena utama dalam modernisasi pendidikan. Berbagai bentuk teknologi, aplikasi pembelajaran daring, dan penggunaan alat augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) kini semakin umum digunakan di lingkungan Pendidikan (Raes et al., 2020).

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menawarkan berbagai peluang, termasuk aksesibilitas yang lebih luas terhadap sumber daya pendidikan, penyediaan materi

pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, serta memungkinkan terjadinya pembelajaran yang bersifat personalisasi. Selain itu, teknologi juga mampu menjembatani kesenjangan geografi antara pendidik dan peserta didik, menciptakan fleksibilitas waktu yang tidak dibatasi oleh ruang kelas tradisional (Radianti et al., 2020). Namun, meskipun menawarkan berbagai manfaat, implementasi teknologi dalam pembelajaran juga menghadirkan sejumlah tantangan. Banyak institusi pendidikan yang masih bergulat dengan keterbatasan infrastruktur, terutama di daerah yang kurang berkembang. Belum meratanya akses terhadap perangkat teknologi yang memadai dapat menghambat efektivitas pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, kesiapan pendidik dan peserta didik dalam mengadopsi teknologi baru menjadi tantangan tersendiri, di mana diperlukan pelatihan dan adaptasi yang kontinu (Irwan et al., 2024); (Juliani & Aslan, 2024).

Selain masalah infrastruktur dan kesiapan sumber daya manusia, keamanan dan privasi data juga menjadi isu penting dalam penggunaan teknologi pendidikan. Dengan meningkatnya integrasi teknologi, risiko terhadap perlindungan data peserta didik dan institusi menjadi perhatian utama dalam penerapan solusi teknologi yang aman dan terjamin.

Melalui kajian literatur ini, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat efektivitas metode pembelajaran berbasis teknologi serta tantangan yang dihadapi dalam penerapannya. Dengan memahami aspek-aspek tersebut, dapat diidentifikasi strategi dan pendekatan yang lebih baik dalam mengoptimalkan penggunaan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan sehingga mampu memenuhi kebutuhan zaman.

Metode Penelitian

Kajian pada penelitian ini menggunakan metode literatur. Metode penelitian literatur, atau kajian literatur, adalah pendekatan penelitian yang melibatkan pencarian, pengumpulan, evaluasi, dan analisis sumber-sumber tertulis yang relevan dengan topik tertentu. Tujuannya adalah untuk memahami dan mengkontekstualisasikan temuan penelitian terdahulu, mengidentifikasi tren, kesenjangan, dan hubungan dalam literatur yang ada, serta membangun dasar teoritis untuk penelitian lebih lanjut (Yusanto, 2020); (Rofiah & Bungin, 2021). Proses ini melibatkan tinjauan kritis terhadap berbagai jenis sumber seperti buku, artikel jurnal, laporan, disertasi, dan sumber daring yang kredibel. Dengan melakukan kajian literatur, peneliti dapat mengenali kontribusi yang telah dibuat dalam bidang studi tertentu, memperkuat argumen mereka dengan bukti yang ada, serta menghindari pengulangan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Kajian literatur juga penting untuk memastikan bahwa penelitian baru tersebut relevan dan dapat memberikan kontribusi yang signifikan pada pengetahuan yang ada (Madekhan, 2019).

Hasil dan Pembahasan

Evolusi Metode Pembelajaran dengan Teknologi

Evolusi metode pembelajaran dengan teknologi telah mengalami transformasi signifikan dari metode tradisional menuju pendekatan yang lebih interaktif dan berbasis digital. Awalnya, penggunaan teknologi dalam pendidikan cenderung terbatas pada alat-alat

sederhana seperti radio dan televisi pendidikan. Kedua media ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengakses materi pelajaran di luar ruang kelas, meskipun interaksi yang tersedia sangat minimal. Pada saat itu, para pendidik mulai menyadari potensi teknologi sebagai sarana untuk memperluas jangkauan pembelajaran dan mempertimbangkan cara-cara baru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum (Radianti et al., 2020).

Dengan munculnya komputer pribadi pada akhir abad ke-20, metode pembelajaran mulai beralih ke media digital yang lebih canggih. Komputer memungkinkan pengembangan perangkat lunak pendidikan dan program simulasi yang dapat digunakan sebagai alat bantu belajar di sekolah maupun di rumah (Regmi & Jones, 2020). Pengenalan internet membawa pembelajaran daring (online learning) yang secara drastis mengubah lanskap pendidikan dengan menyediakan akses ke informasi tak terbatas dan kursus-kursus dari seluruh dunia. Pada tahap ini, Learning Management Systems (LMS) mulai memainkan peran penting dalam memfasilitasi pembelajaran jarak jauh, manajemen kursus, dan komunikasi antara siswa dan pengajar (Theobald et al., 2020).

Di era digital saat ini, teknologi telah memungkinkan metode pembelajaran menjadi lebih personal dan adaptif. Penggunaan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI) dapat menganalisis data tentang perilaku belajar siswa dan menyesuaikan materi sesuai dengan kebutuhan individu mereka. Hal ini memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih inklusif dan dapat menangani perbedaan gaya belajar di antara siswa. Selain itu, teknologi seperti augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) menyediakan pengalaman belajar yang imersif, memungkinkan siswa untuk menjelajahi konsep-konsep abstrak dalam lingkungan virtual yang dipersonalisasi dan interaktif (Rasmitadila et al., 2020); (Aslan & Rasmita, 2024); (Ridwan et al., 2024).

Selanjutnya, perkembangan teknologi mobile telah merevolusi pembelajaran dengan membuat materi pendidikan lebih mudah diakses kapan saja dan di mana saja. Aplikasi pendidikan dan platform belajar berbasis mobile memungkinkan siswa untuk belajar dalam kunjungan singkat selama waktu senggang mereka, sambil menyediakan cara yang menarik untuk memahami materi melalui gamifikasi dan interaktivitas. Pembelajaran mobile ini tidak hanya mempromosikan pembelajaran mandiri, tetapi juga memfasilitasi kolaborasi antara siswa lintas batas geografis melalui alat komunikasi yang tersedia di dalam aplikasi tersebut (Rachmad, 2022).

Pada akhirnya, evolusi metode pembelajaran dengan teknologi telah membawa dampak besar pada cara pendidikan disampaikan dan diterima. Teknologi telah memberi siswa lebih banyak kontrol atas proses pembelajaran mereka sendiri, memberdayakan mereka untuk menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan kritis. Namun demikian, salah satu tantangan utama dalam implementasi teknologi dalam pendidikan adalah memastikan aksesibilitas yang merata dan pelatihan yang memadai bagi pendidik agar mereka dapat memanfaatkan potensi penuh dari alat-alat teknologi ini. Dengan demikian, masa depan pendidikan dengan teknologi menjanjikan peningkatan yang terus menerus dalam kualitas dan akses pembelajaran, namun harus diiringi dengan upaya berkelanjutan untuk mengatasi berbagai hambatan yang ada.

Efektivitas Metode Pembelajaran dengan Teknologi

Efektivitas metode pembelajaran dengan teknologi telah menjadi topik penting dalam diskusi pendidikan modern. Salah satu faktor yang mendukung efektivitas ini adalah kemampuan teknologi untuk menyediakan akses yang lebih luas ke sumber belajar. Dengan adanya internet, siswa dapat mencari informasi dari berbagai sumber yang kredibel, mengakses perpustakaan digital, dan menonton video pendidikan dari ahli-ahli di seluruh dunia. Hal ini memungkinkan pembelajaran menjadi lebih kaya dan beragam, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap materi yang dipelajari (Shatri, 2020).

Selain itu, teknologi memungkinkan pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik. Melalui penggunaan multimedia, game edukasi, dan simulasi, siswa dapat terlibat dalam pengalaman belajar yang lebih dinamis dan partisipatif. Misalnya, aplikasi pembelajaran berbasis augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) menyediakan lingkungan simulasi yang dapat mensimulasikan kondisi nyata, sehingga membantu siswa memahami konsep-konsep kompleks dengan lebih baik. Interaksi langsung dengan materi belajar melalui teknologi ini juga membantu meningkatkan retensi informasi (Setyabudhi & Veza, 2022).

Personalization atau pembelajaran yang dipersonalisasi juga menjadi salah satu aspek penting yang meningkatkan efektivitas metode pembelajaran dengan teknologi. Algoritma berbasis kecerdasan buatan (AI) dapat menganalisis data belajar siswa dan menyesuaikan materi serta cara penyampaian sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu. Hal ini memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan perhatian dan dukungan yang sesuai dengan kemampuan dan gaya belajar mereka. Pendekatan ini bukan hanya meningkatkan efektivitas belajar, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan dalam pencapaian akademik di antara siswa (Lalmuanawma et al., 2020).

Kolaborasi dan komunikasi juga menjadi lebih mudah dan efisien dengan teknologi. Platform pembelajaran daring menyediakan forum diskusi, ruang kerja kelompok, dan alat komunikasi lain yang memungkinkan siswa dan guru berinteraksi secara real-time di mana saja dan kapan saja. Ini sangat penting dalam konteks pembelajaran jarak jauh, di mana siswa mungkin berada di lokasi yang berbeda. Teknologi juga memfasilitasi umpan balik yang lebih cepat dan berkelanjutan dari pengajar kepada siswa, yang penting untuk proses pembelajaran yang efektif (Maki, 2023).

Namun demikian, efektivitas metode pembelajaran dengan teknologi juga tergantung pada beberapa faktor, termasuk ketersediaan infrastruktur, kesiapan tenaga pengajar, dan kemampuan siswa dalam menggunakan alat-alat teknologi tersebut. Tanpa pelatihan yang memadai dan dukungan yang berkesinambungan, penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak akan mencapai potensi maksimalnya (Rapanta et al., 2021). Oleh karena itu, meskipun teknologi menawarkan banyak keuntungan, tetap diperlukan upaya yang

holistik dan terkoordinasi untuk memastikan bahwa semua pihak terkait memiliki akses dan kemampuan untuk memanfaatkan teknologi dalam proses belajar mengajar secara optimal.

Kemudian, penting untuk diingat bahwa teknologi hanyalah alat yang mendukung proses pembelajaran dan bukan solusi utama dari semua tantangan pendidikan. Efektivitas penggunaan teknologi sangat dipengaruhi oleh bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan ke dalam kurikulum dan strategi pembelajaran yang ada. Misalnya, teknologi harus digunakan untuk melengkapi, bukan menggantikan, interaksi langsung antara guru dan siswa. Sebuah studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang berimbang dan bijak dalam pendidikan dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan yang sepenuhnya digital atau sepenuhnya konvensional (Mauler et al., 2021).

Selain itu, adaptasi teknologi dalam pendidikan harus disesuaikan dengan kebutuhan lokal dan kultural. Di beberapa daerah, misalnya, masalah aksesibilitas menjadi hambatan utama, yang berarti pemerintah dan pemangku kepentingan lain harus berinvestasi dalam infrastruktur teknologi yang memadai. Pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru juga sangat penting agar mereka bisa menggunakan teknologi dengan efektif dalam pengajaran mereka. Guru harus dibekali dengan keterampilan digital yang cukup sehingga mereka dapat mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran secara efisien dan menarik (Arnadi et al., 2021); (Arnadi et al., 2024).

Perhatian juga harus diberikan pada pengelolaan data siswa dan privasi. Dalam lingkungan pembelajaran berbasis teknologi, data siswa sering kali dikumpulkan dan dianalisis untuk menyesuaikan pengalaman belajar mereka. Oleh karena itu, sekolah dan lembaga pendidikan harus memastikan bahwa data tersebut dijaga dengan baik untuk melindungi privasi siswa dan memenuhi regulasi yang berlaku. Penting untuk memiliki kebijakan privasi dan keamanan data yang kuat untuk mencegah penyalahgunaan informasi (Sablić et al., 2021).

Secara keseluruhan, teknologi telah membuka peluang baru yang signifikan dalam pendidikan, memungkinkan pendekatan yang lebih fleksibel, interaktif, dan personalisasi. Namun, efektivitas metode pembelajaran dengan teknologi sangat tergantung pada berbagai faktor, termasuk kesiapan infrastruktur, keterampilan guru, dukungan administrasi, serta pendekatan yang tepat dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam kurikulum. Untuk mencapai manfaat optimal dari teknologi dalam pendidikan, diperlukan upaya kolaboratif dari semua pihak yang terlibat, memastikan bahwa setiap elemen dari ekosistem pendidikan—siswa, guru, dan infrastruktur—siap dan mampu untuk beradaptasi dengan perubahan ini.

Dengan demikian, Efektivitas metode pembelajaran dengan teknologi sangat dipengaruhi oleh berbagai aspek yang harus diperhatikan secara holistik. Teknologi dapat meningkatkan aksesibilitas, keterlibatan, personalisasi, serta kolaborasi dalam proses pembelajaran jika diimplementasikan dengan baik. Namun, penting untuk diingat bahwa teknologi hanyalah alat bantu yang memerlukan integrasi dengan strategi pembelajaran yang efektif dan didukung oleh infrastruktur yang memadai. Pelatihan guru dan keamanan data juga menjadi faktor krusial dalam penggunaan teknologi di bidang pendidikan. Oleh karena

itu, untuk memaksimalkan manfaat teknologi dalam pembelajaran, diperlukan komitmen dan kerja sama dari berbagai pihak dalam mendukung dan mengembangkan ekosistem pendidikan yang inklusif dan adaptif.

Tantangan dalam Penerapan Pembelajaran Berbasis Teknologi

Penerapan pembelajaran berbasis teknologi menghadapi berbagai tantangan yang harus diatasi untuk mencapai efektivitas dan inklusivitas. Salah satu tantangan utama adalah ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai. Di banyak daerah, terutama di wilayah pedesaan atau daerah dengan akses terbatas, masih sulit untuk mendapatkan internet yang cepat dan stabil. Tanpa akses internet yang baik, sulit bagi siswa dan guru untuk memanfaatkan berbagai platform belajar digital atau sumber daya online, yang pada akhirnya menghambat proses pembelajaran (Chick et al., 2020).

Selain itu, kesenjangan digital masih menjadi masalah signifikan. Tidak semua siswa memiliki akses ke perangkat teknologi seperti komputer, tablet, atau smartphone yang memadai. Ini menciptakan ketidaksetaraan dalam hal akses ke informasi dan sumber daya pembelajaran. Bahkan di wilayah dengan akses teknologi yang relatif baik, perbedaan kemampuan ekonomi keluarga sering kali memengaruhi ketersediaan perangkat yang dibutuhkan untuk pembelajaran berbasis teknologi. Hal ini mengakibatkan ketimpangan dalam hasil belajar dan aksesibilitas (Sukendro et al., 2020).

Keterampilan teknologi guru juga merupakan tantangan yang tidak bisa diabaikan. Banyak guru yang belum terlatih sesuai perkembangan teknologi terbaru atau tidak merasa nyaman menggunakan platform digital dalam pengajaran mereka. Tanpa pelatihan yang memadai dan dukungan berkelanjutan, sulit bagi guru untuk beradaptasi dan memanfaatkan teknologi dengan maksimal. Padahal, kemampuan guru dalam menggunakan teknologi sangat krusial untuk menentukan seberapa efektif teknologi tersebut dalam mendukung proses pengajaran dan pembelajaran (Haleem et al., 2021).

Kemudian, isu privasi dan keamanan data menjadi perhatian penting dalam pembelajaran berbasis teknologi. Penggunaan platform digital sering kali melibatkan pengumpulan data pribadi siswa, yang harus dilindungi dengan baik untuk mencegah penyalahgunaan. Sekolah dan lembaga pendidikan perlu memastikan ada kebijakan yang kuat serta langkah-langkah keamanan yang diterapkan untuk melindungi data siswa. Isu ini menjadi semakin mendesak seiring meningkatnya kejadian pelanggaran data dan serangan siber yang menargetkan institusi Pendidikan (Valverde-Berrocoso et al., 2020).

Terakhir, budaya dan kesiapan perubahan juga menjadi tantangan dalam penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Banyak institusi pendidikan yang masih berpegang pada metode pembelajaran tradisional dan tidak mudah untuk beralih ke metode digital. Perubahan ini membutuhkan penyesuaian budaya dalam ekosistem pendidikan, mulai dari kebijakan administratif hingga pendekatan pedagogis. Tanpa dukungan yang kuat dari pemangku kepentingan dan kesiapan untuk berubah, implementasi teknologi dalam pendidikan dapat mengalami hambatan signifikan dan tidak berfungsi efektif (Wang & Su, 2020).

Dengan demikian, penerapan pembelajaran berbasis teknologi dihadapkan pada berbagai tantangan yang perlu ditangani secara komprehensif. Tantangan tersebut meliputi ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai, kesenjangan digital yang menciptakan ketidaksetaraan akses, keterampilan teknologi para guru yang masih terbatas, isu privasi dan keamanan data siswa, serta resistensi terhadap perubahan budaya dan kebijakan dalam ekosistem pendidikan. Mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan upaya terpadu dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, penyedia layanan teknologi, institusi pendidikan, dan masyarakat secara keseluruhan. Dengan upaya yang terencana dan berkelanjutan, potensi teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan dapat direalisasikan secara optimal.

Kesimpulan

Evolusi metode pembelajaran dengan teknologi menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Teknologi memungkinkan pengajaran yang lebih interaktif, personalisasi pembelajaran, serta akses yang lebih luas terhadap sumber daya pendidikan. Berbagai platform e-learning, aplikasi edukatif, dan alat digital lainnya terbukti efektif dalam membantu murid memahami mater mudah serta memfasilitasi proses belajar yang lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual.

Namun, meskipun ada banyak keuntungan, kajian literatur juga menyoroti beberapa tantangan penting yang dihadapi dalam penerapan teknologi dalam pendidikan. Tantangan ini mencakup masalah kesenjangan teknologi, di mana tidak semua siswa memiliki akses yang sama terhadap perangkat dan konektivitas internet yang memadai. Selain itu, terdapat juga isu keterampilan digital di mana guru dan murid perlu memiliki kompetensi dan literasi digital yang cukup untuk memanfaatkan teknologi secara optimal. Tambahan lagi, aspek keamanan dan privasi data menjadi perhatian utama dalam penggunaan teknologi di lingkungan pendidikan.

Oleh karena itu, untuk memaksimalkan manfaat teknologi dalam pendidikan, perlu diambil langkah-langkah yang terencana dan berkelanjutan. Ini termasuk investasi dalam infrastruktur teknologi, pelatihan dan pengembangan profesional bagi para pendidik, serta kebijakan yang mendukung penggunaan teknologi yang aman dan inklusif. Dengan pendekatan yang holistik, tantangan-tantangan tersebut dapat diatasi sehingga teknologi dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran.

Daftar Rujukan

- Al-Garadi, M., Mohamed, A., Al-Ali, A., & ... (2020). A survey of machine and deep learning methods for internet of things (IoT) security. ... *Surveys & tutorials, Query date: 2024-12-25* 13:43:50. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9072101/>
- Arnadi, A., Aslan, A., & Mahbu, M. (2021). UPAYA GURU PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DALAM MENGIMPLEMENTASIKAN KURIKULUM 2013 MADRASAH IBTIDAIYAH SE-KKM 2 SAMBAS. *Inspiratif Pendidikan*, 10(2), 247–256. <https://doi.org/10.24252/ip.v10i2.18571>

- Arnadi, A., Aslan, A., & Vandika, A. Y. (2024). PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN UNTUK PERSONALISASI PENGALAMAN BELAJAR. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kearifan Lokal*, 4(5), Article 5.
- Aslan, A., & Rasmita, R. (2024). EXPLORING CHALLENGES AND STRATEGIES IN TEACHING ENGLISH AS A SECOND LANGUAGE TO YOUNG LEARNERS. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(10), 2846~2854-2846~2854.
- Chick, R., Clifton, G., Peace, K., Propper, B., & ... (2020). Using technology to maintain the education of residents during the COVID-19 pandemic. *Journal of Surgical ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1931720420300842>
- Fawait, A., Siyeh, W. F., & Aslan, A. (2024). ISLAMIC EDUCATION MANAGEMENT STRATEGIES IN IMPROVING THE QUALITY OF LEARNING IN MADRASAS. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(2), 657~665-657~665.
- Guna, B. W. K., Yuwantiningrum, S. E., Firmansyah, S, M. D. A., & Aslan. (2024). Building Morality and Ethics Through Islamic Religious Education In Schools. *IJGIE (International Journal of Graduate of Islamic Education)*, 5(1), 14–24. <https://doi.org/10.37567/ijgie.v5i1.2685>
- Haleem, A., Javaid, M., Singh, R., Suman, R., & ... (2021). Blockchain technology applications in healthcare: An overview. *International Journal of ...*, Query date: 2024-12-25 10:55:15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266660302100021X>
- Iksal, I., Hayani, R. A., & Aslan, A. (2024). STRENGTHENING CHARACTER EDUCATION AS A RESPONSE TO THE CHALLENGES OF THE TIMES. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 761~774-761~774.
- Irwan, I., Arnadi, A., & Aslan, A. (2024). DEVELOPING CRITICAL THINKING SKILLS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS THROUGH INDEPENDENT CURRICULUM LEARNING. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), Article 3.
- Judijanto, L., Shodiqin, R., & Aslan. (2024). SOCIAL SOLIDARITY IN THE DIGITAL AGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Prosiding Seminar Nasional Indonesia*, 2(3), 357–368.
- Juliani, J., & Aslan, A. (2024). THE BASICS OF CURRICULUM DEVELOPMENT: CURRICULUM FROM THE ASPECTS OF IMTAQ AND IPTEK. *International Journal Of Humanities, Social Sciences And Business (INJOSS)*, 3(2), 299–309.
- Kasongo, S., & Sun, Y. (2020). A deep learning method with wrapper based feature extraction for wireless intrusion detection system. *Computers & Security*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404820300365>
- Kumar, A., Gupta, P., & Srivastava, A. (2020). A review of modern technologies for tackling COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871402120301272>
- Lalmuanawma, S., Hussain, J., & Chhakhuak, L. (2020). Applications of machine learning and artificial intelligence for Covid-19 (SARS-CoV-2) pandemic: A review. *Chaos, Solitons & Fractals*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920304562>
- Madekhan, M. (2019). POSISI DAN FUNGSI TEORI DALAM PENELITIAN KUALITATIF. *JURNAL REFORMA*, 7(2), 62–62. <https://doi.org/10.30736/rfma.v7i2.78>
- Maki, P. (2023). *Assessing for learning: Building a sustainable commitment across the institution*. [taylorfrancis.com. https://doi.org/10.4324/9781003443056](https://doi.org/10.4324/9781003443056)

- Mauler, L., Duffner, F., Zeier, W., & Leker, J. (2021). Battery cost forecasting: A review of methods and results with an outlook to 2050. *Energy & Environmental ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/ee/d1ee01530c>
- Rachmad, Y. (2022). *Adaptive Learning Theory*. Query date: 2024-12-25 13:43:50. https://www.academia.edu/download/119372214/BOOK_2022_083_NEW.pdf
- Radianti, J., Majchrzak, T., Fromm, J., & ... (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519303276>
- Raes, A., Detienne, L., Windey, I., & Depaepe, F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: Gaps identified. *Learning Environments ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09303-z>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & ... (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>
- Rasmitadila, R., Aliyyah, R., Rachmadtullah, R., & ... (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period. *Journal of Ethnic and ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.jstor.org/stable/48710085>
- Regmi, K., & Jones, L. (2020). A systematic review of the factors—enablers and barriers—affecting e-learning in health sciences education. *BMC Medical Education*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6>
- Ridwan, R., Aslan, A., & Rona, R. (2024). IMPLEMENTATION OF RECIPROCAL TEACHING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' COGNITIVE ABILITY IN MADRASAH IBTIDAIYAH NEGERI 2 SAMBAS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND EDUCATION*, 1(7), Article 7.
- Rofiah, C., & Bungin, B. (2021). Qualitative methods: Simple research with triangulation theory design. *Develop*, 5(1), 18–28.
- Sablić, M., Mirosavljević, A., & Škugor, A. (2021). Video-based learning (VBL)—Past, present and future: An overview of the research published from 2008 to 2019. *Technology, Knowledge and ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09455-5>
- Sartika, E., & Fransiska, F. W. (2024). UNDERSTANDING THE STUDENTS' ENGLISH LEARNING ACHIEVEMENT AND HOME ENVIRONMENT SUPPORTS DURING SCHOOL CLOSURE TO RESPOND TO PANDEMIC AT PRIVATE MADRASAH TSANAWIYAH AT-TAKWA SAMBAS. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(4), 939–953.
- Setyabudhi, A., & Veza, O. (2022). Analysis of the Effectiveness of the Implementation of Online Learning at the Beginning of the Covid-19 Pandemic. *Technical and Vocational Education ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://mandycmm.org/index.php/taveij/article/view/198>
- Shatri, Z. (2020). Advantages and disadvantages of using information technology in learning process of students. *Journal of Turkish Science Education*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/1099>
- Sitopu, J. W., Khairani, M., Roza, M., Judijanto, L., & Aslan, A. (2024). THE IMPORTANCE OF INTEGRATING MATHEMATICAL LITERACY IN THE PRIMARY EDUCATION

- CURRICULUM: A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(1), Article 1.
- Sukendro, S., Habibi, A., Khaeruddin, K., Indrayana, B., & ... (2020). Using an extended Technology Acceptance Model to understand students' use of e-learning during Covid-19: Indonesian sport science education context. *Heliyon*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(20\)32253-2](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(20)32253-2)
- Syakhrani, A. W., & Aslan, A. (2024). THE IMPACT OF INFORMAL FAMILY EDUCATION ON CHILDREN'S SOCIAL AND EMOTIONAL SKILLS. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(2), 619~631-619~631.
- Theobald, E., Hill, M., Tran, E., & ... (2020). Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the ...*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://doi.org/10.1073/pnas.1916903117>
- Valverde-Berrocoso, J., Garrido-Arroyo, M., & ... (2020). Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018). *Sustainability*, Query date: 2024-12-25 13:43:50. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/12/5153>
- Wang, Q., & Su, M. (2020). Integrating blockchain technology into the energy sector—From theory of blockchain to research and application of energy blockchain. *Computer Science Review*, Query date: 2024-12-25 10:55:15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574013720300241>
- Yusanto, Y. (2020). Ragam Pendekatan Penelitian Kualitatif. *JOURNAL OF SCIENTIFIC COMMUNICATION (JSC)*, 1(1). <https://doi.org/10.31506/jsc.v1i1.7764>
- Zhou, Q., Huang, H., Zheng, Z., & Bian, J. (2020). Solutions to scalability of blockchain: A survey. *Ieee Access*, Query date: 2024-12-25 10:55:15. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8962150/>