

Literature Review on 21st Century Learning Strategies: Roles, Challenges, and Future Directions

Mutmainah^{*1}, Siti Rosidah², Muhammad Ilham³

^{1,3} Universitas Islam Malang, Indonesia

³ Universitas Wisnuwardana Malang, Indonesia

e-mail: mutmainah90@gmail.com; sitirosidah@gmail.com; muh.ilham@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History: Received Juli 12, 2025 Revised Aug 15, 2025 Accepted Sept 30, 2025 Keywords: <i>21st-Century Learning;</i> <i>Innovation;</i> <i>collaboration;</i> <i>Creativity.</i>	The 21st-century education demands the development of critical, creative, communicative, and collaborative skills to prepare students for complex global challenges. This study aims to review 21st-century learning strategies, explore their roles, identify implementation challenges, and examine future trends and directions. A narrative literature review method was employed, synthesizing findings from peer-reviewed journals, academic publications, and policy documents related to 21st-century learning strategies. The results indicate that innovative models, including project-based learning, problem-based learning, gamification, blended learning, and collaborative learning, effectively enhance students' motivation, engagement, problem-solving abilities, and creativity. Successful implementation depends on the integration of creativity, collaboration, and technology, supported by infrastructure, teacher digital literacy, and student-centered pedagogical design. Key challenges include limited digital infrastructure, teacher readiness, and the need for differentiated instruction. Implications highlight the importance of flexible curriculum design, supportive policies, and continuous professional development. Further research is recommended to develop AI-based adaptive media, open-source collaborative platforms, integration of socio-emotional learning, and multi-site evaluation to maximize the effectiveness of 21st-century learning strategies.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



*e-mail Corresponding Author: mutmainah90@gmail.com

How to Cite:

Mutmainah., Rosidah, S., & Ilham, M. (2025). Literature Review on 21st Century Learning Strategies: Roles, Challenges, and Future Directions. *RESET: Review of Education, Science, and Technology*, 1(1), 1-14.

1. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini menghadapi percepatan kemajuan di berbagai bidang, termasuk teknologi, ilmu pengetahuan, dan tenaga kerja, yang menuntut fleksibilitas masyarakat dalam menerima modernisasi (Muvid, 2022). Perubahan ini secara langsung berdampak pada sistem pendidikan, yang kini dituntut untuk bertransisi dari model tradisional menuju pembelajaran abad ke-21 (Abdurrachman et al., 2024; Rambung et al., 2023). Pendidikan modern tidak hanya berfokus pada penguasaan konten akademik, tetapi juga pada pengembangan kompetensi yang relevan dengan tuntutan dunia yang dinamis dan terhubung

secara global (Yani, 2023). Dalam konteks ini, siswa perlu dibekali dengan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital dikenal sebagai keterampilan 4C, agar mampu menghadapi kompleksitas tantangan zaman (Angga et al., 2022; Mashudi, 2021; Rifa Hanifa Mardhiyah et al., 2021).

Strategi pembelajaran abad ke-21 menekankan integrasi pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai yang relevan dengan masyarakat modern melalui pendekatan yang lebih interaktif, berpusat pada siswa, dan berbasis proyek (H. Khotimah & Mangkurat, 2022; R. Rahayu et al., 2022; Rosnaeni, 2021). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa strategi ini berperan penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk motivasi belajar, kemampuan pemecahan masalah, serta inovasi siswa (Caneva & Pulfrey, 2023; Mantau & Talango, 2023; Martins & Martinho, 2021). Lebih jauh, pendidikan abad ke-21 mempersiapkan siswa untuk menghadapi dunia yang penuh ketidakpastian dan perubahan cepat, di mana penguasaan teknologi dan kemampuan beradaptasi menjadi elemen krusial (Fatqurhohman, 2025).

Meskipun manfaat strategi pembelajaran abad ke-21 telah banyak diakui, implementasinya menghadapi berbagai tantangan. Guru sebagai pendidik sering mengalami keterbatasan literasi digital, kesiapan sumber daya, dan kesenjangan akses teknologi antar wilayah, sementara perbedaan gaya belajar siswa juga memengaruhi efektivitas strategi ini (Shamsuddin & Kaur, 2020; Tran-Duong, 2023). Kurikulum yang tidak selalu relevan dengan kebutuhan sosial-ekonomi dan kurangnya pemahaman mengenai pendekatan progresif menjadi hambatan tambahan bagi penerapan pembelajaran abad ke-21 secara optimal (Arifin & Setiawan, 2020; H. Khotimah & Mangkurat, 2022; R. Rahayu et al., 2022). Oleh karena itu, kajian komprehensif tentang strategi, tantangan, dan perkembangan strategi pembelajaran abad ke-21 menjadi penting untuk memberikan panduan bagi guru, peneliti, dan pembuat kebijakan pendidikan.

Urgensi kajian ini semakin diperkuat oleh tuntutan era digital, di mana siswa harus mampu memanfaatkan teknologi secara kreatif untuk belajar kapan saja dan di mana saja (Arisanti & Qolbiyah, 2022; Hasriadi, 2022). Kreativitas menjadi kunci dalam pendidikan abad ke-21, karena siswa tidak hanya dituntut untuk memahami materi, tetapi juga menghasilkan ide baru dan menyelesaikan masalah kompleks (Mardhiyah et al., 2021; Said, 2023). Selain itu, kolaborasi dan komunikasi juga menjadi aspek penting. Berdasarkan teori sosiokultural Vygotsky (1978), interaksi sosial adalah dasar pembelajaran yang efektif, dan model pembelajaran kolaboratif seperti peer teaching dan collaborative learning terbukti meningkatkan hasil belajar sekaligus membekali siswa dengan keterampilan bekerja dalam tim (Fatqurhohman & Huda, 2025; Pratama et al., 2025; Smith, 2020). Integrasi teknologi dalam pembelajaran mendukung efektivitas, efisiensi, dan keterlibatan siswa melalui penggunaan platform digital, aplikasi pendidikan, dan alat kolaborasi online (Fatqurhohman & Hana, 2024; Hermawan et al., 2025; Latifah et al., 2025).

Kajian literatur ini bertujuan untuk mensintesis temuan penelitian terkait strategi pembelajaran abad ke-21, mengeksplorasi peranannya dalam pendidikan modern, mengidentifikasi tantangan implementasi, serta meninjau tren dan arah pengembangan yang potensial di masa depan. Fokus penelitian diarahkan pada tiga pertanyaan utama: (1) Apa peran strategi pembelajaran abad ke-21 dalam pendidikan modern? (2) Tantangan apa saja yang dihadapi dalam implementasinya? (3) Bagaimana arah perkembangan dan tren strategi

pembelajaran abad ke-21 ke depan? Dengan pendekatan ini, kajian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kebijakan pendidikan, praktik pengajaran, serta penelitian lebih lanjut, sekaligus menutup gap penelitian terkait keterbatasan tinjauan komprehensif pada peran, tantangan, dan arah strategi pembelajaran abad ke-21.

Secara keseluruhan, pendidikan abad ke-21 menuntut pergeseran dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang dinamis, partisipatif, dan berbasis kompetensi. Integrasi keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan literasi digital dalam strategi pembelajaran memungkinkan siswa menjadi pembelajar aktif yang mampu menghadapi tantangan global, beradaptasi dengan perubahan teknologi, dan relevan secara sosial (Cahya et al., 2023; H. Khotimah & Mangkurat, 2022; Rosnaeni, 2021). Dengan demikian, pendidikan modern tidak hanya membekali pengetahuan, tetapi juga membangun kompetensi esensial untuk menghadapi dunia yang semakin kompleks dan terhubung, sekaligus membuka peluang pengembangan strategi dan praktik pembelajaran inovatif di masa depan (Arifin & Setiawan, 2020; R. Rahayu et al., 2022).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan kajian literatur sebagai pendekatan utama untuk mensintesis temuan terkait strategi pembelajaran abad ke-21, dengan fokus pada peran, tantangan, dan arah pengembangan di masa depan (A. Azzahra, 2022; Said, 2023). Kajian ini bersifat *narrative literature review*, yang memungkinkan analisis tematik mendalam, sehingga tidak hanya mengagregasi data, tetapi juga menyoroti strategi inovatif, hambatan implementasi, dan praktik terbaik dalam konteks pendidikan modern. Sumber data penelitian mencakup publikasi akademik bereputasi, artikel jurnal, buku, dan dokumen kebijakan yang membahas integrasi kreativitas, kolaborasi, dan teknologi dalam pembelajaran abad ke-21 (Fatqurhohman et al., 2025; R. A. Kurniawan, 2022; Sakiinah et al., 2022). Data yang digunakan bersifat sekunder dan dianalisis melalui proses identifikasi, seleksi, ekstraksi, dan sintesis temuan penelitian. Tahapan ini mencakup penentuan kata kunci relevan, seleksi literatur berdasarkan kualitas dan relevansi, ekstraksi informasi kunci, serta analisis tematik untuk menghasilkan pemahaman komprehensif mengenai strategi pembelajaran abad ke-21, tantangan implementasinya, dan peluang pengembangan lebih lanjut. Hasil kajian ini diharapkan memberikan dasar empiris dan teoritis bagi pengembangan praktik pendidikan yang adaptif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21 di Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Peran Strategi Pembelajaran Abad ke-21

Untuk mempersiapkan siswa dalam menjawab tantangan zaman, penguasaan terhadap seperangkat keterampilan abad ke-21 menjadi sebuah keniscayaan. Kemampuan fundamental seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (4C) merupakan pilar utama yang tidak dapat diabaikan (H. Khotimah & Mangkurat, 2022; Rosnaeni, 2021). Lebih dari itu, dalam era yang didominasi oleh disrupsi teknologi, literasi digital dan kemampuan beradaptasi terhadap perkembangan teknologi yang berlangsung secara eksponensial juga mutlak diperlukan (Rahmawati et al., 2021). Oleh karena itu, paradigma pendidikan kontemporer harus menekankan pada integrasi holistik yang meliputi aspek

pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif) (Lestari, 2021). Sinergi ketiga domain ini diyakini akan membentuk siswa yang lebih tangguh, kompeten, dan siap menghadapi kompleksitas tantangan di abad ke-21 (Sulastri & Ahmatika, 2020).

Strategi pembelajaran abad ke-21 memiliki peran krusial dalam membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global. Model seperti project-based learning (PBL), problem-based learning (PBL), gamifikasi, dan blended learning terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif siswa (Fatqurhohman, 2025; Sukatin et al., 2022). Penerapan teknologi digital dalam pembelajaran memungkinkan akses informasi yang lebih luas dan mendalam, serta mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan partisipatif (Aksenta et al., 2023; Haniko et al., 2023). Selain itu, strategi ini juga menekankan pentingnya peran guru sebagai fasilitator yang mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung eksplorasi dan inovasi (A. Azzahra, 2022; Hamdani et al., 2022). Integrasi keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, Communication*) dalam kurikulum menjadi landasan penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi dinamika dunia kerja dan kehidupan sosial yang kompleks (Angga et al., 2022; Mantau & Talango, 2023). Oleh karena itu, penerapan strategi pembelajaran abad ke-21 tidak hanya meningkatkan kualitas akademik, tetapi juga membentuk karakter dan kompetensi siswa secara holistik.

Implementasi strategi pembelajaran abad ke-21, meliputi Project-Based Learning (PjBL), Problem-Based Learning (PBL), Gamifikasi, Blended Learning, dan integrasi Teknologi Edukatif, telah terbukti menjadi katalis transformatif dalam membekali siswa dengan kompetensi abad ke-21. Temuan kajian ini konsisten dengan literatur terdahulu yang menunjukkan bahwa PjBL secara efektif melatih keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) dan pemecahan masalah (*problem-solving*) kompleks melalui investigasi mendalam terhadap pertanyaan-pertanyaan autentik ((Rahardjanto et al., 2019; Roslina et al., 2022). Secara paralel, PBL menuntun siswa untuk menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, dan menyintesis solusi, yang secara langsung merekatkan fondasi *critical thinking* (Abdulah et al., 2021; Jia et al., 2023). Proses kolaboratif dalam menyelesaikan project atau problem tersebut lebih lanjut memupuk keterampilan komunikasi (*communication*) dan kolaborasi (*collaboration*). Sementara itu, kreativitas (*creativity*) siswa distimulasi melalui tantangan untuk menghasilkan produk atau solusi inovatif yang orisinal dan bernilai (Rahmawati et al., 2021; Saraswati., 2021). Di luar pendekatan berbasis proyek, Gamifikasi berkontribusi dalam meningkatkan motivasi intrinsik dan engagement belajar siswa dengan memanfaatkan mekanisme game seperti tantangan, umpan balik langsung, dan pencapaian bertingkat (Rokhayani et al., 2019), yang pada akhirnya menciptakan lingkungan yang kondusif untuk praktik keempat keterampilan 4C. Adopsi Blended Learning, di sisi lain, memberikan keleluasaan dan otonomi (*autonomy*) bagi siswa, yang merupakan pendorong utama motivasi intrinsik (Puspitarini, 2022; Sihabudin, 2021), serta melatih literasi digital dan kemandirian belajar (N. Khotimah et al., 2022; Lazar et al., 2020). Teknologi Edukatif seperti simulasi virtual dan tools desain interaktif lebih lanjut memperkaya pengalaman belajar dengan menyediakan ruang bagi eksperimen dan inovasi tanpa risiko (Agustian & Salsabila, 2021; R. A. Kurniawan, 2022; Subandowo, 2022). Transformasi pembelajaran ini secara inevitabel menggeser peran guru dari instruktur pasif menjadi fasilitator aktif yang membimbing inquiry dan refleksi (Kahar et al., 2022; Slim et al., 2022), serta menjadi

pembelajar sepanjang hayat yang terus beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan pedagogi (Aggarwal, 2023). Dengan demikian, konvergensi dari berbagai strategi ini, yang difasilitasi oleh guru yang progresif, tidak hanya membangun kompetensi 4C tetapi juga menumbuhkan mindset inovasi dan kapasitas adaptif yang sangat dibutuhkan untuk menghadapi dinamika abad ke-21.

3.2. Tantangan Implementasi

Meskipun strategi pembelajaran abad ke-21 menawarkan berbagai manfaat, implementasinya menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan literasi digital di kalangan guru, yang menghambat pemanfaatan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran (Aksenta et al., 2023; Ni'mah et al., 2022; Suntarti et al., 2022). Selain itu, kesenjangan infrastruktur teknologi antar wilayah juga menjadi kendala, terutama di daerah dengan akses internet terbatas (Sakiinah et al., 2022; Yuniartika, 2022). Kurikulum yang belum sepenuhnya adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan industri juga memperlambat integrasi strategi ini dalam sistem pendidikan (R. Kurniawan et al., 2022; Paduppai et al., 2019). Perbedaan gaya belajar siswa dan resistensi terhadap perubahan metode pembelajaran tradisional juga menjadi tantangan dalam penerapan strategi inovatif (S. Azzahra & Sya, 2023; Purwadhi, 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama dari pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut melalui pelatihan guru, pengembangan infrastruktur, dan revisi kurikulum yang responsif terhadap perkembangan zaman.

Terlepas dari potensi besarnya, implementasi strategi pembelajaran abad ke-21 di Indonesia menghadapi sejumlah tantangan kompleks dan multidimensi. Keterbatasan sumber daya dan infrastruktur teknologi, ditambah dengan kesenjangan digital yang lebar antara wilayah perkotaan dan pedesaan, merupakan hambatan struktural utama (Chwiłkowska-Kubala et al., 2023; Goel et al., 2022; Hasanbasri et al., 2023; Z. Zhang et al., 2022). Kondisi ini secara langsung menghambat akses merata terhadap model *blended learning* dan pemanfaatan teknologi edukatif yang optimal (Kim & Ryoo, 2023; Laksana, 2021), kesenjangan tersebut tidak hanya bersifat fasilitas, namun kapasitas. Literasi digital guru dan kesiapan tenaga pendidik dalam merancang dan memfasilitasi pembelajaran inovatif seperti PjBL dan PBL masih sangat beragam (Reddy et al., 2023; Tatminingsih, 2022). Banyak guru yang belum terlatih untuk bertransisi dari peran tradisionalnya sebagai instruktur menjadi fasilitator yang efektif, sehingga seringkali kembali ke metode konvensional yang lebih nyaman. Di sisi siswa, perbedaan gaya belajar dan resistensi terhadap metode baru yang menuntut kemandirian tinggi juga menjadi kendala psikologis-pedagogis, sehingga siswa yang terbiasa dengan pembelajaran pasif (*teacher-centered*) mungkin mengalami kebingungan dan kecemasan ketika diminta untuk berkolaborasi dan berpikir kritis secara aktif. Tantangan fundamental lainnya adalah keterbatasan kurikulum yang kaku dan belum sepenuhnya adaptif terhadap kebutuhan abad ke-21 (Beane, 2020; Howson & Kingsbury, 2023). Kurikulum yang padat konten dan berorientasi pada ujian standar sering bertentangan dengan prinsip fleksibilitas dan kedalaman yang diperlukan. Oleh karena itu, upaya integrasi strategi ini memerlukan rekonfigurasi kurikulum yang lebih luwes, berorientasi pada kompetensi, dan memberikan otonomi lebih besar bagi guru di tingkat kelas (Beane, 2020;

Causarano, 2021). Dengan demikian, mengatasi tantangan ini memerlukan pendekatan sistemik yang holistik, tidak hanya menyediakan infrastruktur, tetapi juga investasi berkelanjutan pada pengembangan profesi guru (professional development), perubahan mindset seluruh pemangku kepentingan, dan reformasi kurikulum yang berani (Darling-Hammond et al., 2020).

3.3. Pendekatan dan Strategi Terbaik

Berbagai praktik dan strategi terbaik telah diidentifikasi untuk mendukung implementasi pembelajaran abad ke-21, terutama melalui integrasi kreativitas, kolaborasi, dan teknologi. Model *collaborative learning* dan *peer teaching* meningkatkan keterampilan sosial dan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pertukaran ide dan kerja sama (I. M. P. Rahayu et al., 2023; Wu & Siswanto, 2020). *Blended learning* memadukan interaksi tatap muka dan daring, memberikan fleksibilitas waktu dan ruang, serta memperluas akses sumber belajar digital (Shamsuddin & Kaur, 2020; Sihabudin, 2021). *Flipped classroom* membalik alur pembelajaran tradisional, memungkinkan aktivitas kolaboratif dan kreatif di kelas (Cho et al., 2021; Nja et al., 2022; Nugraheni et al., 2022), sedangkan gamifikasi memanfaatkan tantangan dan reward untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Kalogiannakis et al., 2021; Mullins & Sabherwal, 2020; Rivera & Garden, 2021). *Project-based learning* (PjBL) menempatkan siswa dalam situasi autentik yang menuntut solusi inovatif secara kolaboratif dengan dukungan teknologi (Ahmad et al., 2023; Hidayati et al., 2023; Honglin & Yifan, 2022). Keberhasilan strategi ini bergantung pada kesiapan infrastruktur, literasi digital guru, dan desain pedagogis yang berpusat pada siswa, sehingga keberlanjutan strategi ini memerlukan pendekatan kontekstual, pengembangan profesional guru, dan kebijakan institusi yang mendukung inovasi pendidikan.

3.4. Dampak dan Implikasi

Implementasi strategi pembelajaran abad ke-21 memiliki dampak signifikan terhadap sistem pendidikan. Kurikulum berbasis kompetensi yang mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 menjadi penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global (Marouli, 2021; Uyuni & Adnan, 2020; Vázquez-Cano, 2021). Pengembangan profesional guru diperlukan untuk meningkatkan kompetensi pedagogik dan literasi digital, sedangkan kemitraan sekolah, industri, dan masyarakat menciptakan peluang bagi siswa mengembangkan keterampilan relevan pasar kerja. Pendanaan memadai mendukung pengembangan infrastruktur dan sumber belajar (Fraihat & Al-Afeef, 2022; Khan et al., 2022; Larsson & Löwstedt, 2023). Kurikulum ke depan harus fleksibel, mengintegrasikan project-based learning, problem-based learning, dan pendekatan inkuiri, sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka dan penguatan profil pelajar Pancasila (Kemendikbud, 2023). Literasi digital dan etika teknologi perlu diintegrasikan di semua mata pelajaran, dengan penilaian autentik mengukur berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Pendekatan holistik ini membentuk siswa adaptif, kreatif, dan kompeten menghadapi dunia kompleks dan dinamis.

Pemerintah perlu merumuskan dan mengimplementasikan kebijakan yang bersifat sistemik dan berkelanjutan. Kebijakan utama harus berfokus pada:

- (1) Pemerataan dan penguatan infrastruktur teknologi (infrastruktur internet, perangkat teknologi di daerah 3T).

- (2) Pengembangan Profesi Guru (PPG) yang masif dan relevan.
- (3) Kebijakan pendanaan yang terarah.

Para pendidik didorong untuk bertransformasi menjadi desainer pembelajaran dan fasilitator aktif, melalui kegiatan praktik di kelas: (1) mengadopsi model blended learning dan flipped classroom untuk memaksimalkan waktu tatap muka bagi aktivitas bermakna seperti diskusi dan kolaborasi, (2) merancang tugas-tugas yang menantang melalui PjBL dan problem-based learning yang memicu curiosity dan mendorong siswa untuk menciptakan solusi inovatif bagi masalah di komunitas siswa, (3) memanfaatkan gamifikasi dan tools digital untuk meningkatkan engagement dan memberikan umpan balik yang cepat bagi siswa, (4) menciptakan lingkungan belajar yang aman secara psikologis dimana siswa berani mengambil risiko, bereksperimen, gagal, dan mencoba lagi tanpa takut dinilai, sebuah kondisi esensial untuk menumbuhkan kreativitas. Sehingga penerapan strategi ini secara holistik berkontribusi langsung dalam pembentukan generasi muda, (1) adaptif, (2) kreatif, (3) kompeten dan kolaboratif.

3.5. Arah dan Tren Masa Depan Pembelajaran Abad 21

Tren masa depan pembelajaran abad ke-21 menunjukkan pergeseran menuju pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif dan personalisasi. Penerapan Artificial Intelligence (AI) memungkinkan analisis data untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu siswa (Joshi, 2023; Kaplan-Rakowski et al., 2023; Ouyang & Jiao, 2021), sedangkan realitas virtual (VR) dan realitas tertambah (AR) menghadirkan pengalaman belajar imersif dan interaktif (Lim et al., 2023; Marouli, 2021; Paulsen et al., 2024; X. Zhang, 2022). Pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan kolaborasi lintas disiplin semakin populer untuk mengembangkan keterampilan problem solving dan kreativitas siswa.

Inovasi global menekankan tiga tren utama: (1) AI dan adaptivitas personal, (2) gamifikasi yang bermakna, dan (3) pembelajaran digital interaktif dan kolaboratif. Tren ini menuntut kurikulum fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan industri dan perkembangan teknologi (Ouyang & Jiao, 2021; Vázquez-Cano, 2021). Strategi pendidikan ke depan perlu fokus pada hybrid-first approach, human-centered AI, micro-credentials dan blockchain, serta memperhatikan sustainability dan well-being. Dengan mengadopsi tren ini, lembaga pendidikan dapat memastikan relevansi, kualitas, dan kesiapan siswa menghadapi tantangan abad ke-21.

4. KESIMPULAN

Kajian literatur ini menegaskan bahwa strategi pembelajaran abad ke-21 memiliki peran krusial dalam membekali peserta didik dengan keterampilan kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif yang relevan dengan tantangan global. Model inovatif seperti project-based learning, problem-based learning, gamifikasi, blended learning, dan collaborative learning terbukti efektif meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kemampuan problem solving siswa. Implementasinya, bagaimanapun, menghadapi tantangan signifikan, termasuk keterbatasan literasi digital guru, kesenjangan teknologi, perbedaan gaya belajar siswa, dan keterbatasan kurikulum tradisional.

Praktik terbaik menunjukkan bahwa keberhasilan strategi pembelajaran abad ke-21 ditentukan oleh integrasi kreativitas, kolaborasi, dan teknologi, didukung infrastruktur yang memadai, literasi digital guru, dan desain pedagogis yang berpusat pada siswa. Tren masa depan menekankan adopsi AI, gamifikasi, pembelajaran digital interaktif, hybrid-first approach, human-centered AI, micro-credentials, serta perhatian terhadap sustainability dan well-being, yang menuntut kurikulum fleksibel, kebijakan mendukung, dan pengembangan profesional berkelanjutan. Strategi ini meningkatkan kualitas akademik sekaligus membentuk peserta didik yang adaptif, inovatif, dan kompeten, menyediakan dasar bagi pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan yang relevan.

Namun, implementasi menghadapi tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur digital, kesiapan guru, uji coba terbatas, dan kebutuhan diferensiasi untuk siswa dengan kemampuan heterogen. Penelitian lanjutan disarankan mengembangkan media adaptif berbasis AI, platform kolaboratif open-source, integrasi socio-emotional learning, serta pelatihan guru dan evaluasi multisitus. Kebaruan penelitian ini terletak pada pembentukan ekosistem pembelajaran interaktif, yang menggabungkan personalisasi, interaktivitas, dan relevansi kontekstual melalui teknologi digital sebagai solusi inovatif untuk pendidikan abad ke-21.

UCAPAN TERIMAKASH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan sejawat serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan melalui ide, inspirasi, dan diskusi akademik. Semoga karya ini memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, A., Mustadi, A., & Fitriani, W. (2021). PBL-Based Interactive Multimedia in Improving Critical Thinking Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 10(1). <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v10i1.25521>
- Abdurrachman, Idie, D., Songbes, A. M. H., Arrang, R., Wahyudi, M., & Manuhutu, M. A. (2024). Peran Teknologi dalam Transformasi Pendidikan: Perspektif dari Studi Kepustakaan. *Journal on Education*, 06(02). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.4932>
- Aggarwal, D. (2023). Exploring the Scope of Artificial Intelligence (AI) for Lifelong Education through Personalised & Adaptive Learning. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 41. <https://doi.org/10.55529/jaimlenn.41.21.26>
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *ISLAMIKA*, 3(1). <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Ahmad, S. T., Watrianthos, R., Samala, A. D., Muskhir, M., & Dogara, G. (2023). Project-based Learning in Vocational Education: A Bibliometric Approach. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 15(4). <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2023.04.04>
- Aksenta, A., Irmawati, Hayati, N., Sepriano, Herlinah, Silalahi, A. T., Pipin, S. J., Abdurrohman, I., Boari, Y., Mardiana, S., Sutoyo, Muh. N., Sumardi, Gani, I. P., & Ginting, T. W. (2023). LITERASI DIGITAL: Pengetahuan & Transformasi Terkini Teknologi Digital Era Industri 4.0 dan Society 5.0. In *Perspektif* (Vol. 1, Issue 2).

- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2084>
- Arifin, M. Z., & Setiawan, A. (2020). Strategi Belajar Dan Mengajar Guru Pada Abad 21. *Indonesian Journal of Instructional Technology*, 1(2).
- Arisanti, N., & Qolbiyah, A. (2022). Pembelajaran Di Era Digital. In *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*.
- Azzahra, A. (2022). Peran Guru terhadap Inovasi Pendidikan di Era Abad 21. *OSF Preprints*.
- Azzahra, S., & Sya, M. F. (2023). Strategi Pembelajaran Inovatif dan Kreatif di Sekolah Dasar. *Karimah Tauhid*, 2(1).
- Beane, J. A. (2020). Integrative Curriculum. In *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.1082>
- Cahya, U. D., Simarmata, J., Iwan, Suleman, N., Nisa, K., Nasbey, H., Muharlisiani, L. T., Karwanto, Putri, M. D., Chamidah, D., Pagiling, S. L., & Rahmadani, E. (2023). Inovasi pembelajaran berbasis digital abad 21. In *Penerbit Yayasan Kita Menulis*.
- Caneva, C., & Pulfrey, C. (2023). Digital Capacity Building in Schools: Strategies, Challenges, and Outcomes. *Médiations et Médiatisations*, 13. <https://doi.org/10.52358/mm.vi13.394>
- Causarano, A. (2021). Children's Books and Curriculum Integration in K-12. *Bookbird: Journal of International Children's Literature*, 59(3). <https://doi.org/10.1353/BKB.2021.0032>
- Cho, H. J., Zhao, K., Lee, C. R., Runshe, D., & Krousgrill, C. (2021). Active learning through flipped classroom in mechanical engineering: improving students' perception of learning and performance. *International Journal of STEM Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00302-2>
- Chwiłkowska-Kubala, A., Cyfert, S., Malewska, K., Mierzejewska, K., & Szumowski, W. (2023). The impact of resources on digital transformation in energy sector companies. The role of readiness for digital transformation. *Technology in Society*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102315>
- Fatqurhohman, F. (2025). *Belajar dan Pembelajaran: Konsep Dasar dan Implementasinya* (1st ed.). CV. Ihsan Cahaya Pustaka. www.ihsancahayapustaka.id
- Fatqurhohman, F., & Huda, H. (2025). Implementation of Articulate Storyline Learning Media in Cultivating Students' Character in The Digital Era. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 12(1), 11–22. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v12i1a2.2025>
- Fatqurhohman, F., Syam, H., Puspitasari, R., Niam, F., & Surur, A. M. (2025). STEM Digital Collaboration to Enhance Critical Thinking Skills of Secondary School Students: A Literature Review. *JINEA: Journal of Innovation in Education and Learning*, 1(1), 37–50. <https://jurnal.ihsancahayapustaka.id/index.php/jinea>
- Fatqurhohman, & Hana, P. E. F. (2024). Analysis of Imperfection of Mathematical Identity in Problem-Solving. *Matematika Dan Pembelajaran*, 12(2), 166–182. <https://doi.org/10.33477/mp.v12i2.8193>
- Fraihat, B. A. M., & Al-Afeef, M. A. M. (2022). The Moderating Effect of Financial Technology (Fintech) Innovation between Knowledge Management Infrastructure and Institutions Performance. *Researchgate.Net*, 8(April).
- Goel, P., Kumar, R., Banga, H. K., Kaur, S., Kumar, R., Pimenov, D. Y., & Giasin, K. (2022). Deployment of Interpretive Structural Modeling in Barriers to Industry 4.0: A Case of Small and Medium Enterprises. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/jrfm15040171>

- Hamdani, A. D., Nurhafsa, N., & Silvia, S. (2022). Inovasi Pendidikan Karakter Dalam Menciptakan Generasi Emas 2045. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 3(3). <https://doi.org/10.32832/jpg.v3i3.7291>
- Haniko, P., Sappaile, B. I., Gani, I. P., Sitopu, J. W., Junaidi, A., Sofyan, & Cahyono, D. (2023). Menjembatani Kesenjangan Digital: Memberikan Akses ke Teknologi, Pelatihan, Dukungan, dan Peluang untuk Inklusi Digital. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(05). <https://doi.org/10.58812/jpws.v2i5.371>
- Hasanbasri, H., Alghusayri, P., Nurhayuni, N., & Mudasar, M. (2023). Sumber Daya Teknologi Terhadap Pelaksanaan Kurikulum di Era Digital. *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam Dan Humaniora* (E-ISSN 2745-4584), 4(1). <https://doi.org/10.37680/almikraj.v4i1.4181>
- Hasriadi, H. (2022). Metode Pembelajaran Inovatif di Era Digitalisasi. *Jurnal Sinestesia*, 12(1).
- Hermawan, L. I., Fatqurhohman, F., & Ismiyati, E. (2025). E-LKPD Culturally Responsive Teaching dengan Liveworksheets. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 846–856.
- Hidayati, D., Novianti, H., Khansa, M., Slamet, J., & Suryati, N. (2023). Effectiveness Project-Based Learning in ESP Class: Viewed from Indonesian Students' Learning Outcomes. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(3). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.3.1839>
- Honglin, L., & Yifan, N. (2022). The Construction of Project-Based Learning Model Based on Design Thinking. *Proceedings - 2022 4th International Conference on Computer Science and Technologies in Education, CSTE 2022*. <https://doi.org/10.1109/CSTE55932.2022.00038>
- Howson, C. K., & Kingsbury, M. (2023). Curriculum change as transformational learning. *Teaching in Higher Education*, 28(8). <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1940923>
- Jia, L., Jalaludin, N. A., & Rasul, M. S. (2023). Design Thinking and Project-Based Learning (DT-PBL): A Review of the Literature. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8). <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.8.20>
- Joshi, M. (2023). Adaptive Learning through Artificial Intelligence. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4514887>
- Kahar, M. S., Susilo, Abdullah, D., & Oktaviany, V. (2022). The effectiveness of the integrated inquiry guided model stem on students scientific literacy abilities. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 13(1). <https://doi.org/10.22075/IJNAA.2022.5782>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., & Papin, K. (2023). Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(2). <https://doi.org/10.70725/815246mfssgp>
- Kemendikbud. (2023). Kemendikbudristek wujudkan pendidikan inklusi yang adil dan merata. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi (Kemendikbudristek)*.
- Khan, H. A. U., Price, S., Avraam, C., & Dvorkin, Y. (2022). Inequitable access to EV charging infrastructure. *Electricity Journal*, 35(3). <https://doi.org/10.1016/j.tej.2022.107096>
- Khotimah, H., & Mangkurat, U. L. (2022). Strategi Pembelajaran Di Abad Ke- 21. *OSF Preprints*, 1980.
- Khotimah, N., Riyanto, Y., & Bachri, B. S. (2022). Implementation of Blended Learning to Improve Motivation and Learning Outcomes of Pre-Service Early Childhood Teachers.

- Journal of Educational and Social Research*, 12(5). <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0139>
- Kim, D., & Ryoo, D. (2023). Learning Techniques Using Study With Me: Focus on Motivational Orientations, Learning Competency, and Digital Literacy. *IEEE Access*, 11. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3312555>
- Kurniawan, R. A. (2022). Peran Inovasi Pendidikan dalam Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Inovasi Pendidikan*, 1(1).
- Kurniawan, R., Riswan, R., & Hilman, C. (2022). Dinamika Pengelolaan Pendidikan dalam Sistem Desentralistik. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 2(2). <https://doi.org/10.54371/jiepp.v2i2.221>
- Laksana, D. N. L. (2021). Implementation of Online Learning in The Pandemic Covid-19: Student Perception in Areas with Minimum Internet Access. *Journal of Education Technology*, 4(4). <https://doi.org/10.23887/jet.v4i4.29314>
- Larsson, P., & Löwstedt, J. (2023). Distributed school leadership: Making sense of the educational infrastructure. *Educational Management Administration and Leadership*, 51(1). <https://doi.org/10.1177/1741143220973668>
- Latifah, U., Fatqurhohman, & Erwin Sugiyantoro. (2025). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik melalui Problem Based Learning Berbantuan Google Sheets. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 874–890. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i2.8986>
- Lazar, I. M., Panisoara, G., & Panisoara, I. O. (2020). Digital technology adoption scale in the blended learning context in higher education: Development, validation and testing of a specific tool. *PLoS ONE*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235957>
- Lestari, N. (2021). Pembelajaran Adaptif. *Seminar Nasional Teknologi Pembelajaran*, 1(1).
- Lim, T. R., Wilson, H. C., Axelrod, D. M., Werho, D. K., Handler, S. S., Yu, S., Afton, K., Lowery, R., Mullan, P. B., Cooke, J., & Owens, S. T. (2023). Virtual reality curriculum increases paediatric residents' knowledge of CHDs. *Cardiology in the Young*, 33(3). <https://doi.org/10.1017/S1047951122000890>
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). PENGINTEGRASIAN KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM PROSES PEMBELAJARAN (LITERATURE REVIEW). *Irfani*, 19(1). <https://doi.org/10.30603/ir.v19i1.3897>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 71(1).
- Marouli, C. (2021). Sustainability education for the future? Challenges and implications for education and pedagogy in the 21st century. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/su13052901>
- Martins, L. G., & Martinho, M. H. (2021). Strategies, difficulties, and written communication in solving a mathematical problem. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 35(70). <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a16>
- Mashudi, M. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris (Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam)*, 4(1). <https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Mullins, J. K., & Sabherwal, R. (2020). Gamification: A cognitive-emotional view. *Journal of Business Research*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.09.023>
- Muvid, M. B. (2022). Konsep Pemerataan Pembangunan Pendidikan Nasional Sebagai Alternatif Kemajuan Pendidikan Indonesia. *Widya Balina*, 7(2). <https://doi.org/10.53958/wb.v7i2.153>
- Ni'mah, I., Suntarti, N., & Tawar. (2022). Literasi Digital untuk Guru di Era Society 5.0. *International Journal of Disabilities and Social Inclusion*, 2(1).

- Nja, C. O., Orim, R. E., Neji, H. A., Ukwetang, J. O., Uwe, U. E., & Ideba, M. A. (2022). Students' attitude and academic achievement in a flipped classroom. *Heliyon*, 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08792>
- Nugraheni, B. I., Surjono, H. D., & Aji, G. P. (2022). How can flipped classroom develop critical thinking skills? A literature review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(1). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.1.1590>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Paduppai, A. M., Hardyanto, W., Hermanto, A., & Yusuf, A. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen dalam Peningkatan Mutu Layanan Pendidikan dan Android di Era Revolusi Digital (Society 5.0 dan Revolusi Industri 4.0). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 2(1).
- Paulsen, L., Dau, S., & Davidsen, J. (2024). Designing for collaborative learning in immersive virtual reality: a systematic literature review. *Virtual Reality*, 28(1). <https://doi.org/10.1007/s10055-024-00975-4>
- Pratama, A. D., Fatqurhohman, F., & Hasanah, F. D. A. (2025). Meningkatkan Komunikasi Matematis Dengan PBL Berbantuan Matcha Math Card Pada Materi Fungsi Kuadrat Siswa X SMA. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 546–560. <https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5094>
- Purwadhi, P. (2019). Pembelajaran Inovatif dalam Pembentukan Karakter Siswa. *MIMBAR PENDIDIKAN*, 4(1). <https://doi.org/10.17509/mimbardik.v4i1.16968>
- Puspitarini, D. (2022). Blended Learning sebagai Model Pembelajaran Abad 21. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1). <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.307>
- Rahardjanto, A., Husamah, & Fauzi, A. (2019). Hybrid-PjBL: Learning outcomes, creative thinking skills, and learning motivation of preservice teacher. *International Journal of Instruction*, 12(2). <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12212a>
- Rahayu, I. M. P., Nasution, N., & Mustaji, M. (2023). Development of Digital Student Worksheets with the Discovery Learning Model to Improve Collaboration Skills and Results for Elementary School Students: Literature Review. *International Journal of Emerging Research and Review*, 1(4). <https://doi.org/10.56707/ijoerar.v1i4.54>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmawati, N. D., Rodliyah, I., & Saraswati, S. (2021). Pembelajaran Berorientasi HOTS Sebagai Inovasi Pembelajaran Abad 21. *Sainsteknopak*, 5(1).
- Rambung, O., Sion, Bungamawelona, Puang, Y., & Salenda, S. (2023). Transformasi Kebijakan Pendidikan Melalui Implementasi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(3).
- Reddy, P., Chaudhary, K., & Hussein, S. (2023). A digital literacy model to narrow the digital literacy skills gap. *Heliyon*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14878>
- Rifa Hanifa Mardhiyah, Sekar Nurul Fajriyah Aldriani, Febyana Chitta, & Muhamad Rizal Zulfikar. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1). <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Rivera, E. S., & Garden, C. L. P. (2021). Gamification for student engagement: a framework. *Journal of Further and Higher Education*, 45(7). <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1875201>
- Rokhayani, D., Kuswandi, D., & Abidin, Z. (2019). Multimedia Interatif Melalui Gamifikasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(2).
- Roslina, R., Samsudin, A., & Liliawati, W. (2022). Effectiveness of Project Based Learning Integrated STEM in Physics Education (STEM-PJBL): Systematic Literature Review

- (SLR). *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1). <https://doi.org/10.21580/phen.2022.12.1.11722>
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>
- Said, S. (2023). Peran Teknologi Sebagai Media Pembelajaran di Era Abad 21. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan & Ekonomi*, 6(2).
- Sakiinah, A. N., Mahya, A. F. P., & Santoso, G. (2022). Revolusi Pendidikan di Era Society 5.0: Pembelajaran, Tantangan, Peluang, Akses, dan Keterampilan Teknologi. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra)*, 01(2), 18–28. <https://jupetra.org/index.php/jpt/article/view/508>
- Saraswati., G. S. (2021). Implementasi Gerakan Literasi Sekolah dalam Pembentukan Karakter Peserta Didik. *Jurnal Sosialita*, 15(1).
- Shamsuddin, N., & Kaur, J. (2020). Students' learning style and its effect on blended learning, does it matter? *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1). <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i1.20422>
- Sihabudin. (2021). Blended Learning Strategi Pembelajaran di Era Digital. In *Nucl. Phys.*
- Slim, T., van Schaik, J. E., Dobber, M., Hotze, A. C. G., & Raijmakers, M. E. J. (2022). Struggling or Succeeding in Science and Technology Education: Elementary School Students' Individual Differences During Inquiry- and Design-Based Learning. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.842537>
- Smith, C. (2020). Transforming Schools: Creativity, Critical Reflection, Communication, Collaboration. *Literacy Learning: The Middle Years*, 28(3).
- Subandowo, M. (2022). Teknologi Pendidikan di Era Society 5.0. *Sagacious: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Sosial*, 9(1).
- Sukatin, S., Nuri, L., Naddir, M. Y., Sari, S. N. I., & Y, W. I. (2022). Teori Belajar dan Strategi Pembelajaran. *Journal of Social Research*, 1(8). <https://doi.org/10.55324/josr.v1i8.187>
- Suntarti, N., Negeri, S., & Negeri Karangsumber, S. (2022). Literasi Digital untuk Guru di Era Society 5.0. *International Journal of Disabilities and Social Inclusion*, 2(01).
- Tatminingsih, S. (2022). Implementation of Digital Literacy in Indonesia Early Childhood Education. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, 4(1). <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v4i1.894>
- Tran-Duong, Q. H. (2023). The effect of media literacy on effective learning outcomes in online learning. *Education and Information Technologies*, 28(3). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11313-z>
- Uyuni, B., & Adnan, M. (2020). The Challenge of Islamic Education in 21st Century. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-i*, 7(11). <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i12.18291>
- Vázquez-Cano, E. (2021). Artificial intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st century. In *Educational Process: International Journal* (Vol. 10, Issue 3). <https://doi.org/10.22521/EDUPIJ.2021.103.1>
- Wu, M., & Siswanto, I. (2020). Collaboration between universities, government, and industries: Applying the triple helix relationship model to Indonesian education improvement. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 34(6). <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2020.110002>
- Yani, A. (2023). Transformasi Teknologi Dalam Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *PenKoMi: Kajian Pendidikan & Ekonomi*.
- Yuniartika, M. D. (2022). Kebijakan Pemerataan dan Perluasan Akses Pendidikan dan Dampaknya Terhadap Sekolah Swasta. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8.5.2017).

- Zhang, X. (2022). Virtual Digital Communication Feature Fusion Based on Virtual Augmented Reality. *Security and Communication Networks*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6345236>
- Zhang, Z., Cao, T., Shu, J., & Liu, H. (2022). Identifying key factors affecting college students' adoption of the e-learning system in mandatory blended learning environments. *Interactive Learning Environments*, 30(8). <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1723113>