

Peran Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran di Era 5.0

Elisa Pitria Ningsih¹ *, Dita Afianti²

Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini, STKIP AI-Azhar Diniyah Jambi, Indonesia¹

Program Studi Pendidikan Luar Sekolah, Universitas Pattimura, Indonesia²

*E-mail: fitrielisa0@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: 22-04-2026

Revised: 09-05-2026

Accepted: 12-05-2026

Keywords

Kecerdasan buatan;
pembelajaran era 5.0;
sekolah dasar; Teknologi
pembelajaran.

ABSTRACT

Penelitian ini mengkaji peran kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran di Era 5.0 dengan fokus pada implementasi, manfaat, dan tantangan di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk pemanfaatan AI, manfaat yang diperoleh, serta tantangan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis AI.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas enam guru dan lima siswa di SD Negeri 85/X Sungai Jambat. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan observasi pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldaña melalui tahapan kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI mencakup personalisasi pembelajaran, pembelajaran adaptif, asisten virtual dan chatbot, asesmen berbasis AI, serta pengembangan konten pembelajaran. AI berperan dalam meningkatkan keterlibatan siswa, mendukung pembelajaran yang lebih personal, serta membantu guru dalam proses evaluasi. Namun demikian, implementasinya masih terbatas karena kesiapan pedagogis guru, literasi digital, serta keterbatasan akses teknologi. Selain itu, ditemukan tantangan berupa potensi ketergantungan siswa terhadap AI serta isu privasi data.

Penelitian ini menyajikan kajian empiris implementasi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) di sekolah dasar melalui integrasi wawancara dan observasi pada konteks pembelajaran nyata di kelas.

This study examines the role of Artificial Intelligence (AI) in learning within the Society 5.0 era, focusing on its implementation, benefits, and challenges in primary education. The study aims to analyze the forms of AI utilization, the benefits obtained, and the challenges faced by teachers and students in AI-based learning. This research employs a descriptive qualitative approach. The participants consisted of six teachers and five students at SD Negeri 85/X Sungai Jambat. Data were collected through semi-structured interviews and classroom observations and analyzed using the interactive model of Miles, Huberman, and Saldaña, which involves data condensation, data display, and conclusion drawing. The findings indicate that AI utilization in primary education includes personalized learning, adaptive learning, virtual assistants and chatbots, AI-based assessment, and innovative learning content development. AI plays a role in increasing student engagement, supporting more personalized learning experiences, and assisting teachers in the evaluation process. However, its implementation remains limited due to teachers' pedagogical readiness, digital literacy, and technological access constraints. In addition, challenges include students' potential dependency on AI and data privacy issues. This study presents an empirical investigation of AI implementation in primary education through the integration of interviews and classroom observations in real classroom contexts.

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



How to Cite: Ningsih, E. P., Afianti, D. (2026). Peran Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran di Era 5.0. *Haumeni Journal of Education*, 6(1), 115-128. doi: <https://doi.org/10.35508/haumeni.v6i1.28127>

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah mengakibatkan perubahan signifikan bagi masyarakat. Perkembangan teknologi yang pesat ini juga telah mendorong masyarakat untuk memasuki era society 5.0. Era society 5.0 adalah fase perkembangan teknologi dan masyarakat yang berfokus pada kolaborasi yang lebih erat antara manusia dan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI). Era 5.0 adalah sebuah konsep yang berfokus pada manusia dan didasarkan pada pemanfaatan teknologi (Purwoto *et al.*, 2021). Era 5.0 menandai sebuah revolusi dalam interaksi antara manusia dan teknologi, di mana kecerdasan buatan (AI) menjadi pendorong utama dalam transformasi berbagai sektor, termasuk pendidikan. Era 5.0, dengan segala perkembangan teknologi dan perubahan sosial yang cepat, membawa tantangan baru yang kompleks. Perkembangan pesat dalam kecerdasan buatan (AI) dan lainnya seharusnya mampu diintegrasikan ke dalam sistem pendidikan (Dwi *et al.*, 2024).

Konteks pembelajaran, AI menawarkan berbagai solusi inovatif yang mampu meningkatkan pengalaman belajar, mempersonalisasi proses pendidikan, dan mendukung pengembangan keterampilan yang diperlukan di abad ke-21. Konsep pembelajaran dalam Society 5.0 sangat berkaitan dengan kecakapan abad ke-21, yang fokus pada keterampilan, inovasi, dan pemanfaatan teknologi (Harun, 2021). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas proses belajar, sehingga siswa dapat mengasah keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di masa depan (Alimuddin *et al.*, 2023). AI berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan efektif. Mengintegrasikan teknologi AI dalam pembelajaran, dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, adaptif, serta bermanfaat bagi guru dan siswa (Nurhayati *et al.*, 2024). Pendidikan di era Society 5.0 berhubungan erat dengan perubahan sistem pembelajaran yang oleh kemajuan teknologi yang pesat.

Seiring dengan kemajuan teknologi, terutama dalam bidang kecerdasan buatan (AI), dunia pendidikan mengalami transformasi yang signifikan. Era 5.0, yang mengintegrasikan teknologi dengan kehidupan manusia secara lebih mendalam, memberikan tantangan sekaligus peluang baru bagi sistem pendidikan. Pendidikan di era 5.0 fokus pada pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kompetensi dan keterampilan yang relevan untuk abad ke-21 (Frictarani *et al.*, 2023). AI bukan hanya menjadi alat bantu, tetapi juga berpotensi mengubah paradigma pembelajaran dan pengajaran. AI memiliki potensi untuk mengubah paradigma pembelajaran tradisional menjadi lebih dinamis dan dapat menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa (Kasma, 2023). AI dapat mengotomatiskan tugas-tugas rutin, memberikan umpan balik instan kepada siswa, dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan interaktif. AI dapat mendukung personalisasi pembelajaran, mengotomatiskan tugas sekolah, serta memberikan umpan balik kepada siswa dan guru (L. D. Putra *et al.*, 2024).

Meskipun demikian, implementasi kecerdasan buatan (AI) dalam dunia pendidikan tidak hanya dipandang sebagai inovasi teknologi, tetapi juga sebagai proses transformasi yang membutuhkan penyesuaian pada berbagai aspek sistem pendidikan. Integrasi AI dalam pembelajaran menuntut adanya

kesiapan ekosistem pendidikan yang mencakup pengembangan kebijakan, dukungan infrastruktur, serta peningkatan kompetensi pendidik agar pemanfaatannya dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan. Penerapan AI dalam pendidikan di Indonesia masih dihadapkan dengan beberapa tantangan dalam penerapannya, termasuk kesenjangan digital antara daerah, keterbatasan infrastruktur teknologi, dan kurangnya kesiapan guru dalam mengadopsi inovasi berbasis AI, hal ini menjadi hambatan utama dalam mengoptimalkan potensi AI di sektor pendidikan nasional (Fitri and Dilia, 2024). Kondisi tersebut menjadi semakin kompleks ketika diterapkan pada jenjang pendidikan dasar, yang menuntut pendekatan pembelajaran yang lebih sederhana, terarah, dan sesuai dengan karakteristik perkembangan peserta didik.

Pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pendidikan sekolah dasar menunjukkan kecenderungan yang semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan pembelajaran yang lebih adaptif dan berpusat pada peserta didik. Berbagai kajian menunjukkan bahwa AI di tingkat pendidikan dasar berperan dalam mendukung personalisasi pembelajaran, peningkatan keterlibatan siswa, serta penyediaan umpan balik secara cepat yang dapat membantu proses belajar secara lebih efektif. Selain itu, penerapan AI seperti sistem pembelajaran adaptif dan chatbot edukatif mulai digunakan untuk membantu siswa memahami materi sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan interaktif (Purba *et al.*, 2025). Namun demikian, implementasi AI pada jenjang sekolah dasar masih menuntut penyesuaian dari sisi pedagogi dan kesiapan guru agar teknologi tersebut dapat diintegrasikan secara optimal dalam proses pembelajaran (Putri *et al.*, 2025).

Pemanfaatan AI dalam pembelajaran di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan dalam implementasinya. Tidak semua guru memiliki kesiapan pedagogis dan kemampuan literasi digital yang memadai dalam memanfaatkan AI sebagai pendukung pembelajaran (Yue, Jong and Kit, 2024). Selain itu, integrasi AI dalam pendidikan masih didominasi oleh aspek teknis dan belum sepenuhnya diikuti oleh kesiapan pedagogis pendidik, sehingga pemanfaatannya dalam pembelajaran belum optimal (Zawacki-richter, Marín and Bond, 2019). Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan AI di kelas cenderung masih terbatas sebagai alat bantu pencarian informasi dan belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pembelajaran yang interaktif serta berpusat pada kebutuhan siswa. Penggunaan AI yang tidak diimbangi dengan pendampingan guru juga berpotensi mengurangi keterlibatan siswa dalam proses berpikir kritis.

Implikasi dari kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada aspek pembelajaran dari sisi guru, tetapi juga pada peserta didik. Hal ini menjadi semakin relevan pada jenjang sekolah dasar, karena peserta didik berada pada tahap perkembangan operasional konkret yang masih membutuhkan pengalaman belajar yang bersifat nyata serta bimbingan langsung dalam proses pembelajaran sebagaimana dijelaskan dalam teori perkembangan kognitif Jean Piaget. Selain itu, anak usia sekolah dasar juga masih memerlukan dukungan atau scaffolding dari guru dalam mengoptimalkan potensi

belajarnya sesuai dengan konsep Zone of Proximal Development (ZPD) yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky.

Karakteristik tersebut berimplikasi pada perlunya perhatian khusus dalam pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) di sekolah dasar, terutama terkait aspek etika, keamanan, dan perlindungan data peserta didik. Hal ini menjadi penting karena penggunaan AI dalam pembelajaran melibatkan proses pengumpulan dan pengolahan data pribadi siswa, seperti identitas, preferensi belajar, hingga capaian akademik. Siti Masrichah (2023) menyatakan bahwa AI memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data pribadi yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan risiko penyalahgunaan dan pelanggaran privasi. Oleh karena itu, penerapan AI dalam pendidikan perlu mengedepankan prinsip etika, transparansi, dan tanggung jawab, terutama pada jenjang pendidikan dasar yang penggunaannya masih berada pada kelompok rentan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian empiris yang berfokus pada implementasi pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran di sekolah dasar untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam dan kontekstual. Temuan awal di lapangan pada SD Negeri 85/X Sungai Jambat menunjukkan bahwa implementasi pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran di sekolah dasar masih sangat terbatas, khususnya dalam kajian empiris yang secara langsung mendeskripsikan praktik pemanfaatan AI dalam pembelajaran pada konteks kelas nyata. Temuan ini mendorong perlunya penelitian lebih lanjut untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi AI dalam pembelajaran di sekolah dasar.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan kajian yang perlu diisi melalui penelitian empiris yang lebih mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai bentuk pemanfaatan AI dalam pembelajaran di sekolah dasar serta menjadi dasar pengembangan strategi integrasi teknologi yang sesuai dengan karakteristik peserta didik pada jenjang pendidikan dasar, tetapi juga berkontribusi terhadap penguatan kompetensi guru dalam integrasi teknologi pembelajaran, memberikan implikasi bagi pengembangan kebijakan pendidikan berbasis digital, serta memperkaya kajian teoritis mengenai penerapan kecerdasan buatan dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mendeskripsikan pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran di Era 5.0. Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 85/X Sungai Jambat. Subjek penelitian terdiri atas enam guru dan lima siswa kelas V yang telah memanfaatkan AI dalam proses pembelajaran. Pemilihan partisipan dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu berdasarkan kriteria tertentu, meliputi guru kelas, guru yang telah menggunakan AI dalam pembelajaran dan siswa yang memiliki pengalaman menggunakan AI sebagai media atau sumber belajar.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dan observasi langsung. Wawancara dilakukan dengan durasi sekitar 20–30 menit pada setiap partisipan menggunakan pedoman wawancara yang disusun berdasarkan indikator penelitian. Indikator penelitian ini disusun berdasarkan konsep pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran yang meliputi personalisasi pembelajaran, pembelajaran adaptif, penggunaan asisten virtual dan chatbot, asesmen pembelajaran berbasis AI, serta pengembangan konten pembelajaran yang inovatif (OECD, 2021; UNESCO, 2021; Labadze et al., 2023; Putra et al., 2024). Berdasarkan konsep tersebut, indikator penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Penelitian

Variabel	Indikator	Sub Indikator
Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran	Personalisasi Pembelajaran	AI membantu pembelajaran sesuai kebutuhan siswa
	Pembelajaran Adaptif	AI membantu menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa
	Asisten Virtual dan Chatbot	AI membantu siswa memperoleh bantuan belajar
	Asesmen Pembelajaran Berbasis AI	AI membantu proses penilaian dan umpan balik pembelajaran
	Pengembangan Konten Pembelajaran	AI membantu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif
	Tantangan Pemanfaatan AI	Keterbatasan penggunaan AI dalam proses pembelajaran

Berdasarkan indikator penelitian pada Tabel 1, peneliti kemudian menyusun pedoman wawancara semi-terstruktur dan pedoman observasi yang digunakan sebagai instrumen dalam proses pengumpulan data penelitian. Berikut pedoman wawancara dan observasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Wawancara dan Observasi

No	Indikator	Pedoman Wawancara	Pedoman Observasi
1	Personalisasi Pembelajaran	Bagaimana penggunaan AI membantu memenuhi kebutuhan belajar siswa yang berbeda-beda?	Guru menggunakan AI sesuai kebutuhan siswa
2	Pembelajaran Adaptif	Bagaimana AI digunakan untuk menyesuaikan materi atau tugas pembelajaran dengan kemampuan siswa?	AI digunakan untuk menyesuaikan materi pembelajaran
3	Asisten Virtual dan Chatbot	Bagaimana pemanfaatan AI membantu siswa memperoleh bantuan atau informasi saat belajar?	Siswa menggunakan AI dalam proses belajar
4	Asesmen Pembelajaran Berbasis AI	Bagaimana AI dimanfaatkan dalam proses penilaian dan pemberian umpan balik pembelajaran?	Guru memanfaatkan AI dalam penilaian pembelajaran

No	Indikator	Pedoman Wawancara	Pedoman Observasi
5	Pengembangan Konten Pembelajaran	Bagaimana AI membantu guru dalam mengembangkan media atau materi pembelajaran yang lebih menarik?	Guru menggunakan media pembelajaran berbasis AI
6	Tantangan Pemanfaatan AI	Apa saja kendala yang dihadapi dalam penggunaan AI pada proses pembelajaran?	Terdapat kendala dalam penggunaan AI pada pembelajaran

Selain itu, observasi non-partisipatif dilakukan selama tiga kali pertemuan pembelajaran di kelas V untuk mengamati penggunaan AI dalam proses pembelajaran serta interaksi antara guru dan siswa selama kegiatan belajar berlangsung.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis data Miles, Huberman, dan Saldana (2014) yang meliputi pengumpulan data, kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Miles, Huberman and Saldana, 2014). Kondensasi data dilakukan dengan memilih, menyederhanakan, dan memfokuskan data hasil wawancara serta observasi sesuai dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk deskriptif untuk mempermudah proses interpretasi, kemudian dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan temuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengeksplorasi peran Kecerdasan Buatan (AI) dalam pembelajaran di Era 5.0, dengan fokus pada implementasi teknologi dalam konteks pendidikan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada kajian konseptual dan pengembangan model penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan, penelitian ini memberikan kontribusi empiris melalui pengamatan langsung di kelas sekolah dasar. Data diperoleh tidak hanya dari wawancara guru dan siswa, tetapi juga melalui observasi proses pembelajaran, sehingga memberikan gambaran yang lebih kontekstual mengenai implementasi AI dalam praktik nyata di kelas. Beberapa hasil utama dari penelitian ini mencakup:

1. Personalisasi Pembelajaran

Penerapan AI dalam pendidikan terbukti efektif dalam meningkatkan personalisasi pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Siti Masrichah, (2023) menemukan bahwa kecerdasan buatan (AI) meningkatkan pembelajaran personalisasi, siswa merasa bahwa AI membantu belajar lebih efektif, karena AI dapat menyesuaikan materi dengan kecepatan belajar siswa. AI juga membantu siswa menemukan materi tambahan sesuai minat pribadi, sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan. Guru juga merasakan manfaat dari pemanfaatan AI dalam proses pembelajaran seperti mempermudah pekerjaan guru dalam menyusun materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, sehingga memungkinkan pendekatan yang lebih individual. Platform pembelajaran yang menggunakan algoritma AI, seperti Coursera dan Khan Academy, dapat menyesuaikan konten pembelajaran berdasarkan kemampuan dan minat siswa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi memiliki tingkat keterlibatan yang lebih tinggi dan mencapai nilai yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan Putra *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa AI dapat mendukung personalisasi pembelajaran dan memberikan umpan balik sesuai kebutuhan peserta didik. Ini juga diperkuat dengan hasil wawancara yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa (4 dari 5 siswa) menyatakan bahwa penggunaan AI membantu mereka memahami materi lebih cepat karena penjelasan dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing. Salah satu siswa menyatakan, “Saya lebih cepat paham karena AI bisa menjelaskan ulang kalau saya tidak mengerti.” Temuan ini menunjukkan bahwa AI berperan dalam mendukung pemahaman konsep secara lebih individual sesuai kebutuhan belajar siswa.

2. Pembelajaran Adaptif

AI juga memungkinkan pembelajaran adaptif, di mana sistem dapat memberikan umpan balik real-time kepada siswa. Penerapan sistem pembelajaran adaptif berbasis kecerdasan buatan (AI) menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran bagi siswa dengan berbagai gaya belajar di lingkungan pendidikan. Sistem ini memanfaatkan teknologi AI untuk secara dinamis menyesuaikan materi, metode pengajaran, dan tingkat kesulitan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi belajar masing-masing siswa. Salah satu keunggulan utama dari pendekatan ini adalah kemampuannya untuk menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan terarah, memungkinkan siswa belajar dengan cara yang paling sesuai dan efektif bagi siswa (Nurmalia Sari *et al.*, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan sistem pembelajaran adaptif mengalami perbaikan signifikan dalam pemahaman konsep. Siswa dapat mengidentifikasi kesalahannya lebih cepat dan mendapatkan materi tambahan sesuai kebutuhan. AI juga mampu memberikan evaluasi terhadap kesalahan atau kekurangan yang perlu diperbaiki, sehingga materi ajar selanjutnya dapat disesuaikan dengan lebih tepat dan sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa (Maola, Karai Handak and Herlambang, 2024).

Hal ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan siswa, di mana sebagian besar siswa (4 dari 5 siswa) menyatakan bahwa penggunaan AI membantu mereka memahami materi lebih cepat karena penjelasan dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing. Salah satu siswa menyatakan, “*Saya lebih cepat paham karena AI bisa menjelaskan ulang kalau saya tidak mengerti.*”

Selain itu, hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa AI membantu dalam menyesuaikan materi pembelajaran dengan kemampuan siswa secara lebih fleksibel. Guru menyatakan bahwa dengan bantuan AI, mereka dapat mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar lebih cepat dan memberikan bimbingan yang lebih tepat sasaran. Hal ini juga terlihat dari hasil observasi di kelas, di mana guru menggunakan AI sebagai alat bantu untuk

memberikan latihan tambahan kepada siswa yang belum memahami materi, sementara siswa yang sudah menguasai materi diberikan tantangan soal yang lebih kompleks.

Lebih lanjut pembelajaran adaptif ini memungkinkan siswa untuk melakukan latihan mengerjakan soal. Sebagai contoh, ketika seorang siswa mengalami kesulitan dalam matematika, AI dapat menawarkan latihan tambahan atau metode visual untuk mempermudah pemahaman. Sementara itu, bagi siswa yang sudah menguasai materi, AI mampu menghadirkan tantangan yang lebih kompleks. Pendekatan pembelajaran adaptif ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, meningkatkan partisipasi, serta hasil belajar siswa. Selain itu, AI memungkinkan pemantauan kemajuan siswa secara real-time, sehingga guru dapat melakukan intervensi atau bimbingan secara tepat waktu.

3. Asisten Virtual dan Chatbot

Penggunaan asisten virtual dan chatbot dalam pendidikan semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan dan digitalisasi proses pembelajaran. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa kehadiran chatbot memberikan dampak positif terhadap pengalaman belajar siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, sebagian besar menyatakan merasa lebih nyaman bertanya melalui chatbot dibandingkan langsung kepada guru. Hal ini disebabkan oleh rasa aman, bebas tekanan, dan sifat interaktif yang dimiliki oleh chatbot, sehingga mampu mengurangi kecemasan atau rasa malu yang sering dialami siswa saat meminta bantuan secara langsung. Salah satu siswa menyatakan, *“Kalau pakai chatbot saya lebih berani bertanya karena tidak takut salah.”*

Selain itu, hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa chatbot membantu siswa yang pasif menjadi lebih aktif dalam mencari informasi pembelajaran. Guru menyebutkan bahwa siswa yang sebelumnya jarang bertanya di kelas menjadi lebih sering mengeksplorasi materi melalui bantuan chatbot. Hal ini juga diperkuat oleh hasil observasi di kelas, di mana beberapa siswa terlihat menggunakan chatbot untuk mencari penjelasan tambahan ketika belum memahami materi yang disampaikan guru.

Chatbot juga memberikan akses cepat dan responsif terhadap informasi dan dukungan pembelajaran, yang pada gilirannya meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar siswa. Chatbot AI memberikan peluang untuk menyajikan umpan balik secara langsung kepada siswa, mendukung latihan keterampilan berbicara dan menulis, serta menyediakan materi pembelajaran tambahan dengan cara yang interaktif (Ramadhan, 2023). Chatbot dapat dimanfaatkan untuk memberikan materi pembelajaran tambahan dan menjawab pertanyaan seputar materi pembelajaran. Dengan peran tersebut, chatbot tidak hanya menjadi alat bantu administratif, tetapi juga berkontribusi dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif, inklusif, dan mendukung kebutuhan individual siswa.

4. Penggunaan AI untuk Asesmen Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, peran AI dapat menawarkan kesempatan untuk memberikan umpan balik yang lebih efektif, yang membantu mengukur sejauh mana siswa memahami materi. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa AI dapat dimanfaatkan sebagai alat pendukung dalam pelaksanaan asesmen pembelajaran, seperti membantu menyusun soal, melakukan penilaian tugas, serta menganalisis hasil belajar siswa.

Salah satu guru menyatakan, *“Saya bisa membuat soal lebih cepat dan menyesuaikan tingkat kesulitannya dengan kemampuan siswa.”* Hal ini menunjukkan bahwa AI membantu guru dalam meningkatkan efisiensi penyusunan instrumen asesmen sekaligus menyesuaikannya dengan kebutuhan siswa.

Namun demikian, ditemukan bahwa hanya sebagian guru yang secara konsisten menggunakan AI dalam asesmen karena keterbatasan keterampilan digital dan preferensi penggunaan metode manual. Pemanfaatan AI dinilai memudahkan guru dalam memperoleh gambaran capaian belajar siswa secara lebih cepat dan sistematis, sehingga proses evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara lebih terarah. Selain itu, AI membantu guru dalam mengidentifikasi pola kesalahan, tingkat pemahaman siswa, serta perkembangan belajar secara individual, yang kemudian digunakan sebagai dasar tindak lanjut pembelajaran seperti pengayaan atau perbaikan materi.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam asesmen belum merata, karena sebagian guru masih memilih metode konvensional akibat keterbatasan kompetensi teknologi dan kebutuhan penyesuaian soal secara lebih personal. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanis dan Wahyudin (2024) yang menyatakan bahwa dari 53 responden lebih banyak atau mayoritas guru masih belum secara konsisten memanfaatkan AI dalam penyusunan asesmen formatif maupun sumatif. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam asesmen pembelajaran masih berada pada tahap adaptasi awal di lingkungan sekolah dasar.

5. Pengembangan Konten Pembelajaran yang Inovatif

Kecerdasan buatan (AI) juga berkontribusi dalam pengembangan konten pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik di kelas. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa AI digunakan untuk membantu pembuatan materi pembelajaran seperti gambar ilustrasi, soal latihan, dan media visual sederhana. Salah satu guru menyatakan, *“Saya menggunakan AI untuk membuat gambar dan contoh soal, jadi lebih cepat dan menarik untuk siswa.”*

Hasil wawancara dengan siswa juga menunjukkan respon positif terhadap penggunaan media berbasis AI. Sebagian siswa menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami ketika materi disajikan dalam bentuk visual. Salah satu siswa mengatakan, *“Kalau ada gambar atau penjelasan dari AI, saya lebih cepat paham daripada hanya membaca buku.”*

Hal ini diperkuat dari hasil observasi di kelas yang menunjukkan bahwa siswa terlihat lebih fokus dan antusias ketika guru menampilkan materi berbasis visual yang dibuat dengan bantuan teknologi digital. Siswa juga lebih aktif bertanya ketika pembelajaran menggunakan media yang

lebih interaktif dibandingkan metode ceramah konvensional. Temuan tersebut sejalan dengan pandangan Putra et al. (2024) yang menyatakan bahwa AI dapat mendukung pengembangan konten pembelajaran yang adaptif dan menarik melalui penyesuaian materi berbasis kebutuhan peserta didik. Selain itu, penggunaan media visual dan teknologi interaktif dalam pembelajaran juga didukung oleh temuan Nurhayati et al. (2024) yang menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara signifikan.

Meskipun penggunaan teknologi seperti Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) belum ditemukan secara langsung dalam pembelajaran di kelas, guru menyatakan bahwa penggunaan media visual berbasis AI sudah menjadi langkah awal menuju pembelajaran yang lebih modern dan kontekstual. Dengan demikian, AI berperan dalam membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, meskipun implementasinya masih berada pada tahap awal di sekolah dasar.

Hasil penelitian ini pada konteks Sekolah Dasar Negeri 85/X Sungai Jambat mengindikasikan bahwa kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) memiliki potensi besar dalam mentransformasi proses pembelajaran di Era Society 5.0. Salah satu keunggulan utama AI adalah kemampuannya dalam mempersonalisasi pengalaman belajar, yakni dengan menyesuaikan materi, metode, dan kecepatan belajar sesuai dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar masing-masing siswa. Pendekatan ini memungkinkan pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan, karena siswa tidak dipaksa mengikuti pola seragam yang mungkin tidak sesuai dengan karakteristik pribadinya. Hal ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan siswa di SD Negeri 85/X Sungai Jambat yang menyatakan bahwa penggunaan AI membantu mereka memahami materi lebih cepat karena penjelasan dapat disesuaikan dengan kemampuan masing-masing, serta hasil wawancara dengan guru yang menunjukkan bahwa AI membantu dalam menyiapkan materi ajar dan menyesuaikan tingkat kesulitan pembelajaran. Menariknya, meskipun masih berada pada jenjang sekolah dasar, sebagian siswa juga telah mampu memanfaatkan AI dalam membantu menyelesaikan tugas atau pekerjaan rumah (PR), terutama dalam memahami instruksi dan mencari penjelasan tambahan dari materi yang diberikan.

Keberagaman di ruang kelas, baik dari segi kemampuan akademik maupun karakteristik belajar siswa sekolah dasar, menjadikan AI sebagai alat bantu yang adaptif dan responsif. Teknologi ini dapat mengidentifikasi kesenjangan belajar secara real-time, memberikan umpan balik instan, serta menyajikan konten yang relevan dan kontekstual. Hasil observasi di kelas juga menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan belajar mendapatkan bantuan tambahan melalui media berbasis AI, sedangkan siswa yang lebih cepat memahami materi diberikan tantangan yang lebih tinggi. Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai teknologi pendukung, tetapi juga sebagai katalisator perubahan dalam menciptakan sistem pendidikan yang inklusif, berkeadilan, dan berbasis kebutuhan individu di sekolah dasar. Ke depan, integrasi AI dalam pendidikan perlu diimbangi dengan kebijakan

yang bijak dan etis agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata tanpa mengesampingkan peran guru sebagai pengarah utama dalam proses pembelajaran.

Hasil observasi di kelas menunjukkan bahwa beberapa siswa menggunakan AI untuk langsung mencari jawaban tugas tanpa terlebih dahulu membaca materi dari buku pelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan AI masih berpotensi mengurangi proses berpikir mandiri siswa apabila tidak disertai pendampingan guru yang tepat. Namun demikian, temuan tersebut juga menunjukkan bahwa pemanfaatan AI di tingkat sekolah dasar tidak lepas dari berbagai tantangan yang perlu dikaji lebih lanjut.

Tantangan Penggunaan AI dalam Pembelajaran

Salah satu tantangan penggunaan AI dalam pembelajaran adalah munculnya kekhawatiran bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar guru maupun siswa dapat berkurang. Beberapa guru mengamati bahwa dengan kemudahan yang ditawarkan AI, baik pendidik maupun siswa cenderung menjadi lebih pasif, bergantung pada teknologi, dan kurang terdorong untuk menganalisis atau berpikir mendalam secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun AI dapat mempermudah tugas dan proses pembelajaran, peran guru tetap penting untuk memastikan siswa tetap aktif dan berpikir kritis. Hasil observasi di kelas memperkuat temuan ini. Saat guru memberikan tugas, terdapat beberapa siswa yang langsung memanfaatkan AI untuk menyelesaikan pekerjaan tanpa terlebih dahulu membaca buku atau materi pembelajaran sebagai referensi. Pola ini menunjukkan bahwa ketersediaan AI bisa membuat sebagian siswa cenderung mengandalkan teknologi semata, sehingga menimbulkan risiko berkurangnya kemampuan analisis dan pembelajaran mandiri jika tidak dibarengi bimbingan yang tepat dari guru. Hasil ini juga sejalan dengan penemuan Firdaus dan Danuarta (2024) yang menyatakan bahwa salah satu dampak dan tantangan AI berpotensi membuat guru dan siswa menjadi lebih malas dan kurang aktif.

Tantangan yang dihadapi dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) di dunia pendidikan juga perlu dicermati secara serius. Salah satu isu utama adalah persoalan privasi dan keamanan data. Dalam sistem pembelajaran berbasis AI, pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data siswa menjadi elemen kunci untuk menyediakan layanan yang bersifat adaptif dan personal. Akan tetapi, praktik ini berisiko jika tidak disertai dengan pengelolaan yang cermat dan mekanisme perlindungan yang kuat. Kebocoran data, penyalahgunaan informasi pribadi, hingga pelanggaran etika digital dapat berdampak negatif terhadap kepercayaan publik dan integritas sistem pendidikan itu sendiri. Lembaga pendidikan dan pengembang teknologi harus menerapkan kebijakan yang ketat dan komprehensif untuk melindungi data pribadi siswa. Hal ini mencakup transparansi dalam pengumpulan dan penggunaan data, penerapan sistem enkripsi yang andal, pembatasan akses hanya kepada pihak yang berwenang, serta adanya pengawasan independen terhadap praktik keamanan digital. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan tetap berlandaskan pada prinsip-prinsip etika, inklusivitas, dan keadilan, agar teknologi ini benar-benar menjadi alat pemberdayaan, bukan instrumen yang menimbulkan ketimpangan atau pelanggaran hak.

Di sisi lain, kesenjangan akses terhadap teknologi juga merupakan tantangan signifikan dalam penerapan AI dan digitalisasi pendidikan. Tidak semua sekolah dan siswa memiliki akses yang setara terhadap perangkat pembelajaran seperti komputer, tablet, atau smartphone, serta koneksi internet yang stabil dan terjangkau. Kondisi ini terutama dirasakan oleh siswa yang tinggal di daerah terpencil, tertinggal, atau berasal dari keluarga dengan keterbatasan ekonomi. Ketimpangan akses ini dapat memperbesar jurang ketidaksetaraan pendidikan, karena siswa yang tidak memiliki akses teknologi akan tertinggal dibandingkan dengan mereka yang memiliki fasilitas lengkap. Temuan penelitian Susanti, dkk (2025) ini menunjukkan bahwa pengembangan pendidikan berbasis AI memerlukan kesiapan teknologi, sumber daya manusia, dan manajemen yang terintegrasi. Selain itu, kesenjangan digital dan keterbatasan infrastruktur menjadi salah satu hambatan utama dalam penerapan AI di pembelajaran. Bagi kebijakan digitalisasi sekolah di Indonesia, hal ini menekankan pentingnya strategi nasional yang mendukung seluruh sekolah agar dapat menerapkan pembelajaran adaptif, interaktif, dan inklusif di era Society 5.0 (Susanti, Rahmadita and Ayuningtyas, 2025). Perlu ada komitmen nyata dari seluruh pihak untuk memastikan bahwa inovasi teknologi pendidikan dapat diakses secara merata. Hal ini dapat diwujudkan melalui pengadaan perangkat pembelajaran yang inklusif, pengembangan infrastruktur digital hingga ke pelosok daerah, serta pemberian subsidi atau bantuan kuota internet bagi siswa yang membutuhkan. Selain itu, perlu ada pelatihan dan pendampingan kepada guru dan orang tua agar teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal di berbagai konteks sosial. Dengan pendekatan yang menyeluruh, transformasi digital dalam pendidikan dapat benar-benar bersifat inklusif dan berkeadilan, tanpa meninggalkan siapa pun di belakang.

Peran guru dalam konteks transformasi digital pendidikan tetap sangat krusial dan tak tergantikan. Meskipun teknologi kecerdasan buatan (AI) menawarkan berbagai kemudahan seperti personalisasi pembelajaran, pemberian umpan balik otomatis, dan pengelolaan data belajar guru tetap menjadi sosok utama yang membimbing, memotivasi, dan membentuk karakter siswa. AI harus diposisikan sebagai alat bantu pendukung, bukan sebagai pengganti peran manusia dalam proses pendidikan. Kehadiran guru sangat penting dalam menafsirkan hasil analisis dari sistem AI, memberikan pendekatan emosional dan kontekstual yang tidak dapat dilakukan oleh mesin, serta memastikan bahwa pembelajaran tetap berpihak pada nilai-nilai kemanusiaan. Keterlibatan aktif guru dalam memanfaatkan teknologi ini dapat memperkaya interaksi belajar-mengajar dan memperkuat hubungan antara siswa dan guru, yang menjadi fondasi penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang aman, suportif, dan bermakna. Oleh karena itu, pengembangan kompetensi digital guru perlu menjadi prioritas, termasuk pelatihan dalam penggunaan AI secara etis, efektif, dan kreatif. Dengan guru sebagai pengarah utama dalam integrasi teknologi, pendidikan berbasis AI dapat berkembang secara berimbang antara kecanggihan teknis dan sentuhan kemanusiaan.

Integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan menawarkan peluang besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif, adaptif, dan berkualitas tinggi. Dengan kemampuan untuk menyesuaikan pembelajaran secara individual, mempercepat proses evaluasi, dan

menyediakan sumber daya belajar yang kaya, AI memiliki potensi menjadi katalisator transformasi pendidikan yang mendalam. Namun, agar manfaat ini dapat dirasakan secara merata dan berkelanjutan, penerapannya harus dilakukan secara bijak, etis, dan berorientasi pada nilai kemanusiaan. Perhatian terhadap tantangan seperti privasi data, bias algoritma, kesenjangan akses, dan peran guru merupakan aspek penting yang tidak boleh diabaikan. Kolaborasi antara pengembang teknologi, guru, pembuat kebijakan, dan masyarakat sangat diperlukan untuk membangun ekosistem pendidikan berbasis AI yang inklusif dan bertanggung jawab. Jika dikelola dengan baik, AI bukan hanya akan meningkatkan kualitas pendidikan, tetapi juga mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan global di masa depan dengan kompetensi, nilai, dan kesiapan yang lebih baik.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa implementasi AI dalam pendidikan masih didominasi oleh aspek teknis dibandingkan kesiapan pedagogis guru (Zawacki-Richter, Marín, & Bond, 2019; Yue, Jong, & Kit, 2024). Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa pada konteks sekolah dasar, tantangan tidak hanya terletak pada kesiapan guru, tetapi juga pada pola penggunaan AI oleh siswa yang masih cenderung bersifat instan dan kurang diarahkan pada pengembangan berpikir kritis.

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran di sekolah dasar berperan dalam mendukung personalisasi pembelajaran, pembelajaran adaptif, asesmen berbasis AI, penggunaan chatbot, serta pengembangan konten pembelajaran yang lebih interaktif. Di SD Negeri 85/X Sungai Jambat, AI dimanfaatkan untuk membantu guru dalam menyusun materi dan evaluasi, serta membantu siswa memahami materi sesuai tingkat kemampuan masing-masing. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa implementasi AI masih belum optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan literasi digital guru, kesiapan pedagogis yang belum merata, serta penggunaan AI oleh siswa yang masih bersifat instan dan belum diarahkan pada pengembangan berpikir kritis. Selain itu, penggunaan AI dalam asesmen dan pembelajaran belum dilakukan secara konsisten oleh seluruh guru. Penelitian ini menegaskan bahwa implementasi AI di sekolah dasar tidak hanya berkaitan dengan aspek teknologi, tetapi juga kesiapan pedagogis dan pola penggunaan di kelas. Temuan ini memperlihatkan bahwa pada konteks sekolah dasar, AI masih lebih banyak berperan sebagai alat bantu, bukan sebagai sistem pembelajaran yang terintegrasi penuh, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih terarah dalam implementasinya di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, A. *et al.* (2023) 'Teknologi Dalam Pendidikan: Membantu Siswa Beradaptasi Dengan Revolusi Industri 4.0', *Journal on Education*, 05(04), pp. 36–38.
- Dwi, J. *et al.* (2024) 'Efektivitas Peran Kurikulum Merdeka terhadap Tantangan Revolusi Industri 4.0 bagi Generasi Alpha', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(4), pp. 1313–1328. doi:<https://doi.org/10.53299/jppi.v4i4.754>.
- Firdaus, N.Y. and Danuarta, R.E. (2024) 'Penggunaan AI dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar', *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Dasar pada Kurikulum Merdeka*, pp. 303–309.

- Fitri, W.A. and Dilia, M.H.H. (2024) 'Optimalisasi Teknologi AI dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran', *Cendekia Pendidikan*, 4(4), pp. 50–54. doi:10.9644/sindoro.v5i11.4829.
- Fricitarani, A. et al. (2023) 'Strategi Pendidikan Untuk Sukses Di Era Teknologi 5.0', *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(1), pp. 56–68. doi:10.52060/pti.v4i1.1173.
- Hanis, M. and Wahyudin, D. (2024) 'Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) Dalam Penyusunan Asesmen Pembelajaran Bagi Guru Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), pp. 1199 – 1207. doi:<https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2252>.
- Harun, S. (2021) 'Pembelajaran di Era 5.0', in *Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 5.0*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, pp. 265–276.
- Kasma, S. (2023) 'Pemanfaatan Artificial Intelligence Dalam Mendukung Keterampilan Pembelajaran SMAN 2 Kota Palopo', *Jurnal Abdimas Informatika*, 4(1), pp. 21-27. doi:10.53769/jpm.v4i1.247.
- Labadze, L., Grigolia, M. and Machaidze, L. (2023) 'Role of AI chatbots in education : systematic literature review', *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(56), pp. 1–17. doi:10.1186/s41239-023-00426-1.
- Maola, P.S., Karai Handak, I.S. and Herlambang, Y.T. (2024) 'Penerapan Artificial Intelligence Dalam Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0', *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 19(1), pp. 61–72. doi:10.29408/edc.v19i1.24772.
- Miles, M.B., Huberman, A.M. and Saldana, J. (2014) *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook*. 3rd edn. USA: SAGE Publications. Terjemahan Tjetjep Rohindi Rohidi, UI-Press.
- Nurhayati, R. et al. (2024) 'Dinamika Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Artificial Intelligence (AI) R', in *Teknologi dan Inovasi dalam Pendidikan dan Pembelajaran*. Makassar: Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai, pp. 1–7. doi:10.47435/sentikjar.v3i0.3131.
- Nurmalia Sari, M. et al. (2024) 'Peran Artificial intelligence (AI) dalam Personalisasi Proses Pembelajaran Mahasiswa di Pendidikan Tinggi', *Journal on Educatio*, 06(04), pp. 20148–20157.
- OECD (2021) *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/589b283f-en>.
- Purba, N. et al. (2025) 'The Use of AI in Elementary School Learning : A Systematic Literature Review', *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 17(1), pp. 83–98. doi:10.37680/qalamuna.v17i1.6761.
- Purwoto, P. et al. (2021) 'Aktualisasi Amanat Agung di Era Masyarakat 5.0', *DUNAMIS: Jurnal Teologi dan Pendidikan Kristiani*, 6(1), pp. 315–332. doi:10.30648/dun.v6i1.640.
- Putra, A.P. et al. (2024) 'Analisis Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Pendidikan terhadap Kualitas Pembelajaran di Sekolah Dasar', *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan*, 9(5), pp. 99–105. doi:10.17977/um027v9i22024p99-105.
- Putra, L.D. et al. (2024) 'Eksplorasi Ai di Sekolah Dasar: Implikasi untuk Administrasi, Pendidikan dan Evaluasi', *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(8), pp. 93–102.
- Putri, B.A. et al. (2025) 'Artificial intelligence applications for improving educational quality in elementary schools : A systematic literature review', *EduStream : Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2), pp. 231–244. doi:<https://doi.org/10.26740/eds.v9n2.p231-244>.
- Ramadhan, A.R. (2023) 'Strategi penggunaan chatbot artificial intelligence dalam pembelajaran Bahasa Arab pada perguruan tinggi di Indonesia', *Jurnal Oase Nusantara*, 2(2), pp. 77–86.
- Siti Masrichah (2023) 'Ancaman Dan Peluang Artificial Intelligence (AI)', *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 3(3), pp. 83–101. doi:10.55606/khatulistiwa.v3i3.1860.
- Susanti, L.Y., Rahmadita, S.N. and Ayuningtyas, F.N. (2025) 'Kesenjangan Digital dan Pemanfaatan AI Sebagai Tantangan Pendidikan Bagi Generasi Milenial di Era Society5.0', *Jurnal Pendidikan IPS*, 15(4), pp. 1284–1292. doi:<https://doi.org/10.37630/jpi.v15i4.3575>.
- UNESCO (2021) *AI and education Guidance for policy-makers*. Paris: UNESCO Publishing.
- Yue, M., Jong, M.S. and Kit, D.T. (2024) 'Understanding K – 12 teachers ' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education', *Education and Information Technologies*, 29(15), pp. 19505–19536. doi:10.1007/s10639-024-12621-2.
- Zawacki-richter, O., Marin, V.I. and Bond, M. (2019) 'Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators ?', *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), pp. 1–27.