PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DI ERA DIGITAL: SEBUAH META ANALISIS

Aldo Ture Maranatha Lumbantoruan[1], Elsa Sabrina[2], Hikmatul Padila Pasaribu[3], Geofandra Dosti Sinaga[4], Azzahra Khairiah[5], Nikolas Pujakarsa Duha[6], Hafizah[7]
aldoturemaranatha@gmail.com[1], elsasabrina@unimed.ac.id[2], dilapasaribut57@gmail.com[3], geofandras@gmail.com[4], azzahrakhairulnisa21@gmail.com[5], nikoturu9@gmail.com[6], pijahafizah346@gmail.com[7]
Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada era Pendidikan 4.0 dan Society 5.0 mendorong pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran, tetapi hasil kajiannya masih terpecah-pecah. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemanfaatan AI untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di era digital, mencakup bentuk penerapannya, manfaatnya bagi peserta didik dan pendidik, serta tantangan etis dan operasionalnya. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan sintesis naratif tematik dan meta-analisis eksploratori. Penelusuran dengan Publish or Perish menghasilkan 35 artikel, dan 20 artikel di antaranya dianalisis. Hasil menunjukkan lima bentuk penerapan AI: pembelajaran adaptif, chatbot dan tutor virtual, media pembelajaran interaktif, penilaian otomatis, serta perangkat literasi kebahasaan. Manfaat yang paling konsisten adalah personalisasi pembelajaran dan efisiensi tugas pendidik (85,0%). Tantangan utamanya adalah privasi dan keamanan data (80,0%), kesiapan guru (70,0%), dan kesenjangan infrastruktur (55,0%). Sebanyak 75,0% artikel bersifat non-empiris. Tiga studi yang meneliti prestasi akademik tidak menemukan hubungan yang signifikan dengan penggunaan AI, dan penggabungan dua korelasi menghasilkan estimasi yang sangat lemah ($r = 0{,}078$; $p = 0{,}551$). Dengan demikian, efektivitas AI saat ini lebih terbukti melalui manfaat yang dirasakan daripada melalui peningkatan hasil belajar yang terukur. AI sebaiknya diposisikan sebagai mitra pendidik, didukung pelatihan literasi AI, infrastruktur digital, perlindungan data, dan pedoman etika. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan desain eksperimental dengan kelompok kontrol.
Kata Kunci: AI, Pembelajaran, Efektivitas, Meta-Analisis.

ABSTRACT

The rapid growth of digital technology in the Education 4.0 and Society 5.0 era has accelerated the use of Artificial Intelligence (AI) in learning, yet the findings remain fragmented. This study analyzes how AI is used to improve learning effectiveness in the digital era, covering its forms of application, its benefits for students and educators, and its ethical and operational challenges. A Systematic Literature Review (SLR) was conducted using thematic narrative synthesis and an exploratory meta-analysis. A Publish or Perish search yielded 35 articles, of which 20 were analyzed. The results identify five forms of AI application: adaptive learning systems, chatbots and virtual tutors, interactive learning media, automated assessment, and language literacy tools. The most consistently reported benefits were personalized learning and educator efficiency (85.0%). The main challenges were data privacy and security (80.0%), teacher readiness (70.0%), and infrastructure gaps (55.0%). Of the articles, 75.0% were non-empirical. Three studies examining academic achievement found no significant relationship with AI use, and pooling two correlations produced a very weak estimate ($r = 0.078$; $p = 0.551$). AI's effectiveness is therefore better supported by perceived benefits than by measured learning gains. AI should be positioned as a partner to educators, supported by AI literacy training, digital infrastructure, data protection, and ethical guidelines. Future studies should use experimental designs with control groups.
Keywords: *AI, Learning, Effectiveness, Meta-Analysis.*

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi digital pada era Pendidikan 4.0 dan Society 5.0 telah menyebabkan adanya transformasi signifikan dalam ekosistem pendidikan, terutama mengenai cara peserta didik mendapatkan, memproses, dan menggunakan informasi. Dalam konteks percepatan transformasi ini, Artificial Intelligence (AI) muncul tidak hanya sebagai alat bantu teknis, tetapi juga berperan sebagai pendorong strategis yang mengubah cara pembelajaran tradisional menjadi sistem digital yang lebih adaptif, interaktif, dan terukur secara waktu nyata. Penjelasan oleh (Widodo et al., 2024) menunjukkan bahwa AI dapat membangun ekosistem belajar yang adaptif dan personal melalui integrasi sistem yang dapat menyesuaikan, sistem rekomendasi materi, analisis prediktif terhadap hasil belajar, serta layanan chatbot cerdas.

Dalam implementasinya, penerapan AI berkembang dengan multidimensi di berbagai bidang operasional dan pedagogis. (Diantama, 2023) mengungkapkan bahwa pemanfaatan Generative AI seperti ChatGPT membantu peserta didik dalam menjelajah informasi dan memahami konsep secara mandiri, sedangkan bagi pengajar, AI memberikan efisiensi dalam penyusunan materi ajar dan otomatisasi evaluasi pembelajaran. Selain itu, penelitian oleh (Kusumaningtyas, 2025) menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran adaptif, chatbot edukasional, dan penilaian otomatis berdampak positif pada persepsi motivasi siswa berkat adanya umpan balik yang konstruktif dan cepat, sedangkan kenaikan nilai tes matematika hingga 15% dilaporkan pada jenjang SMP.

Sebagai salah satu penggunaan penting lainnya, AI diterapkan secara intensif dalam pengembangan dan pengolahan media pembelajaran interaktif yang didasarkan pada konten cerdas, animasi digital, dan simulasi virtual. (Raharjo, 2023) menekankan bahwa AI dapat mengubah konten kurikulum konvensional menjadi modul digital yang adaptif dan simulator pintar yang memungkinkan peserta didik untuk melakukan eksplorasi secara mandiri tanpa batasan ruang dan waktu. Selain itu, penerapan AI juga mencakup integrasi Large Language Models (LLM) seperti QuillBot dan Grammarly untuk meningkatkan literasi bahasa, penggunaan alat smart campus, serta penerapan Intelligent Tutoring Systems (ITS) yang membantu dalam penalaran dan pemecahan masalah secara terstruktur.

Meskipun memberikan peluang besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, implementasi AI juga menghadirkan tantangan etis dan teknis yang rumit. (Isdayani et al., 2024) serta (Oktavia & Suseno, 2024) menekankan pentingnya menjaga privasi data pribadi, transparansi algoritma, keadilan akses, dan mitigasi kesenjangan digital yang dapat memperburuk ketimpangan dalam kualitas pendidikan. Selain itu, kecenderungan ketergantungan kognitif terhadap AI dapat berpotensi melemahkan kemampuan berpikir kritis dan menimbulkan masalah integritas akademik seperti plagiarisme. Oleh karena itu, pemanfaatkan AI dalam pendidikan tidak hanya harus berfokus pada kemajuan teknologis, tetapi juga harus didasarkan pada etika akademik yang kuat sambil mempertahankan peran pendidik manusia sebagai sosok yang mengarahkan secara emosional dan moral.

Walaupun penggunaan AI telah diteliti dari berbagai sudut pandang seperti pembelajaran personal, media interaktif, evaluasi, hingga isu etika, hasilnya masih terpecah-pecah. Oleh karena itu, diperlukan analisis menyeluruh melalui studi sintesis literatur untuk mengeksplorasi bagaimana AI dapat diintegrasikan secara efektif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di era digital. Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan kecerdasan buatan demi meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan meneliti berbagai bentuk penerapan AI, manfaatnya bagi siswa dan pengajar, serta tantangan etis dan operasional yang dihadapi dalam penerapannya.

METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi metode Tinjauan Pustaka Sistematis (Systematic Literature Review/SLR) dengan pendekatan sintesis naratif tematik yang dilengkapi meta-analisis eksploratori terhadap artikel yang melaporkan data kuantitatif. Material data penelitian dijaring melalui penelusuran artikel ilmiah lewat perangkat lunak Publish or Perish yang berfokus pada tema AI dalam optimalisasi efektivitas pembelajaran di masa digital. Proses penelusuran tersebut membuahkan 35 artikel, yang setelah melalui tahap penyaringan berdasarkan relevansi topik, menyisakan 20 artikel untuk digunakan sebagai acuan dalam kajian ini. Kriteria inklusi adalah artikel ilmiah yang membahas pemanfaatan AI dalam pembelajaran atau pendidikan; artikel yang tidak relevan dengan tema tersebut dikeluarkan.

Prosedur pengumpulan data dijalankan dengan mencermati serta menelaah substansi setiap artikel, kemudian memilah poin-poin informasi yang berkaitan erat dengan penggunaan AI di lingkungan pendidikan. Data yang berhasil dihimpun kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok, mencakup ragam aplikasi AI, manfaat AI bagi efisiensi pembelajaran, hingga hambatan dan pertimbangan etis terkait pemanfaatannya. Berikutnya, temuan dari masing-masing artikel diperbandingkan serta disintesis guna memperoleh perspektif yang lebih mendalam perihal peran AI dalam menunjang efektivitas pembelajaran di era digital.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menyajikan serta memaknai hasil tinjauan dari setiap literatur, termasuk menghitung frekuensi kemunculan tema pada 20 artikel. Untuk artikel yang melaporkan koefisien korelasi beserta ukuran sampel, dilakukan meta-analisis eksploratori dengan transformasi Fisher z dan model efek tetap, sedangkan heterogenitas antarstudi dinilai menggunakan statistik Q dan I^2. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi basis dalam merumuskan kesimpulan mengenai peluang AI dalam mendorong pembelajaran yang lebih efisien, personal, dan adaptif, sekaligus memetakan berbagai poin penting yang mesti dipertimbangkan dalam penerapannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Studi

Pencarian menghasilkan 35 artikel, yang kemudian disaring menjadi 20 artikel berdasarkan relevansi topik. Sebaran tahun penerbitannya adalah sebagai berikut: 2023 (5 artikel), 2024 (7), 2025 (6), dan 2026 (2). Sebanyak 15 artikel (75,0%) bersifat non-empiris: 11 tinjauan pustaka, 3 studi kualitatif atau konseptual (termasuk yang didasarkan pada pengalaman penulis), dan 1 tinjauan literatur manajemen proyek. Lima artikel (25,0%) menyajikan data primer atau kuantitatif. Terkait jenjang pendidikan, 11 artikel membahas pendidikan secara umum atau mencakup berbagai jenjang; 4 artikel berfokus pada pendidikan tinggi; 3 artikel pada jenjang sekolah (Suharyo et al. mengenai pendidikan dasar dan menengah, Kusumaningtyas mengenai SMP, dan Juanta et al. mengenai SMA); 1 artikel mencakup pendidikan menengah dan tinggi (Widodo et al., 2024) serta 1 artikel membahas konteks non-pendidikan (Sulartopo et al.). Jenjang sekolah dasar (SD) tidak terwakili.

2. Sintesis Frekuensi Tema

Kelompok	Tema	Jumlah artikel	%
Manfaat	Personalisasi dan pembelajaran adaptif	17	85,0
Manfaat	Efisiensi dan otomatisasi tugas pendidik	17	85,0
Manfaat	Umpan balik dan penilaian otomatis	15	75,0
Manfaat	Akses dan inklusivitas	14	70,0
Manfaat	Motivasi dan keterlibatan	13	65,0
Tantangan	Privasi dan keamanan data	16	80,0

Tantangan	Kompetensi dan kesiapan guru/SDM	14	70,0
Tantangan	Kesenjangan infrastruktur dan akses	11	55,0
Tantangan	Berkurangnya interaksi manusia dan peran guru	10	50,0
Tantangan	Ketergantungan dan penurunan berpikir kritis	9	45,0
Tantangan	Bias algoritma	7	35,0
Tantangan	Plagiarisme dan integritas akademik	3	15,0

Personalisasi dan efisiensi pendidik muncul sebagai manfaat yang paling konsisten (17 artikel, 85,0%). Privasi dan keamanan data merupakan tantangan yang paling konsisten (16 artikel, 80,0%), diikuti oleh kesiapan guru (70,0%) dan kesenjangan infrastruktur (55,0%). Bias algoritmik dan plagiarisme muncul paling jarang.

3. Ringkasan Nilai Kuantitatif yang Dilaporkan

Studi	Jenis data	Hasil
Widodo et al., (2024)	Survei primer (siswa dan guru)	78% siswa merasa belajar lebih efektif; 85% terbantu menemukan materi tambahan; 72% guru lebih memahami kebutuhan siswa; 70% siswa melaporkan motivasi meningkat. Tantangan: 50% siswa dan 45% guru menyebut masalah teknis, 30% guru menyebut privasi data, 40% guru butuh pelatihan
SABLI et al. (2024)	Survei primer (n = 769)	Penghargaan terhadap ChatGPT dan QuillBot M = 4,74 dari 5, pada satu butir pernyataan
Jaelani et al. (2024)	Data sekunder 50 kasus	Skor dampak AI terhadap kurikulum 0,7 (kategori baik); korelasi dengan prestasi r = 0,045 (rendah)
Juanta et al. (2026)	Angket dan nilai rapor (n = 14)	Skor penggunaan AI rata-rata 60,07 (57,1% sedang, 42,9% tinggi); rs = 0,217; p = 0,457; R^2 = 4,7%; tidak signifikan
Bimantara et al. (2024)	PLS-SEM	Menyimpulkan AI belum memengaruhi pencapaian pelajar; penulis mencatat sebagian indikator validitas di luar batas yang disyaratkan
Kusumaningtyas (2025)	Kutipan studi lain	Platform adaptif menaikkan nilai tes matematika SMP hingga 15% (Walkington, 2013)
Salsabilla et al. (2023); Kasman et al. (2025)	Kutipan studi lain	43% mahasiswa memakai AI; 65% merasa ChatGPT membantu tugas; 50% merasa efektif untuk memahami materi

4. Meta-analisis Eksploratori: Hubungan Penggunaan AI dan Capaian Akademik

Dua artikel melaporkan koefisien korelasi beserta ukuran sampel, yaitu Jaelani et al. (2024) dan Juanta et al. (2026). Keduanya digabung dengan transformasi Fisher z dan model efek tetap.

Studi	r	n	95% CI
Jaelani et al. (2024)	0,045	50	−0,236 s.d. 0,319
Juanta et al. (2026)	0,217 (rs)	14	−0,354 s.d. 0,670
Gabungan (efek tetap)	**0,078**	64	**−0,177 s.d. 0,324**

Korelasi gabungan tersebut sangat lemah dan tidak signifikan (r = 0,078; z = 0,60; p = 0,551). Tidak ditemukan adanya heterogenitas antarstudi (Q = 0,27; df = 1; p = 0,600; I^2 = 0%). Hasil ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena empat alasan:

a. Hanya dua studi yang digabungkan, sehingga estimasi heterogenitas menjadi tidak stabil.

b. Unit analisis dalam studi Jaelani et al. (2024) terdiri atas 50 kasus perguruan tinggi dengan skor kategori sekunder, bukan mahasiswa secara individu.
c. Koefisien Spearman dalam studi Juanta et al. diperlakukan sebagai korelasi Pearson.
d. Interval kepercayaan yang lebar mengakibatkan rendahnya kekuatan statistik; dengan demikian, hasil ini tidak membuktikan tidak adanya hubungan.

Studi Bimantara et al. (2024) tidak dapat disertakan karena koefisien dan ukuran sampelnya tidak dapat diekstraksi secara andal.

Pembahasan

Manfaat AI. Konsistensi personalisasi (85,0%) dan efisiensi pendidik (85,0%) muncul sebagai dua fungsi yang paling sering dikaitkan dengan peningkatan efektivitas pembelajaran. (Widodo et al., 2024) melaporkan bahwa 78% siswa menilai pembelajaran lebih efektif karena materi disesuaikan dengan kecepatan belajar mereka. Kusumaningtyas (2025) serta Oktavia dan Suseno (2024) memperkuat tren ini terkait aspek penilaian dan umpan balik yang cepat. Hartono (2024) dan Alfiani Nur et al. (2025) menyoroti bagaimana otomatisasi tugas administratif memberikan lebih banyak waktu luang bagi pendidik. Namun, bukti terkait motivasi (65,0%) didasarkan pada persepsi; satu-satunya sumber data primer adalah survei oleh (Widodo et al., 2024) , yang menunjukkan bahwa 70% siswa melaporkan peningkatan motivasi. Di sisi lain, Juanta et al. (2026) memperingatkan bahwa motivasi intrinsik dapat terkikis jika siswa terbiasa menerima jawaban secara instan.

Efektivitas terukur. Tiga studi yang meneliti prestasi akademik secara kuantitatif tidak menemukan hubungan yang kuat atau signifikan dengan penggunaan AI: Jaelani et al. (2024) dengan $r = 0{,}045$; Bimantara et al. (2024), yang menyimpulkan tidak adanya pengaruh; serta Juanta et al. (2026) dengan $rs = 0{,}217$ ($p = 0{,}457$; $R^2 = 4{,}7\%$). Korelasi gabungan yang bersifat eksploratif juga menunjukkan hasil yang sangat lemah ($r = 0{,}078$). Sebaliknya, studi yang mengukur persepsi melaporkan hasil yang sangat positif, khususnya (Widodo et al., 2024) dan SABLI et al. (2024), di mana studi terakhir mencatat skor rata-rata 4,74 dari 769 siswa. Dengan demikian, efektivitas AI lebih erat kaitannya dengan persepsi mengenai manfaatnya dibandingkan dengan peningkatan prestasi yang terbukti secara nyata. Juanta et al. mengemukakan bahwa faktor-faktor lain, seperti kemampuan kognitif, otonomi belajar, dan kualitas pengajaran, memainkan peran yang lebih dominan, sementara Salsabilla et al. (2023) menyimpulkan bahwa dampak AI bergantung pada tujuan penggunaan dan penggunanya. Peningkatan sebesar 15% yang disebutkan oleh Kusumaningtyas (2025) hanya merujuk pada nilai tes matematika tingkat SMP.

Tantangan. Privasi dan keamanan data (80,0%) muncul sebagai kekhawatiran yang paling umum, sebagaimana disoroti oleh Isdayani et al. (2024), Raharjo (2023), serta Kasman et al. (2025). Isu mengenai kesiapan guru (70,0%) dan kesenjangan infrastruktur (55,0%) menegaskan sifat struktural dari hambatan yang ada di Indonesia (Hartono, 2024; Oktavia & Suseno, 2024). Di lapangan, (Widodo et al., 2024) menemukan bahwa 50% siswa dan 45% guru mengalami kendala teknis, sementara 40% guru membutuhkan pelatihan. Juanta et al. (2026) lebih lanjut mencatat bahwa efektivitas AI sangat bergantung pada literasi digital guru dan peraturan sekolah. Kekhawatiran terkait ketergantungan (45,0%) dan berkurangnya interaksi antarmanusia (50,0%) dikemukakan oleh Kasman et al. (2025), Nisfiya dan Fauzi (2026), Muin dan Kusmaladewi (2025), serta Muslimin (2025). Oleh karena itu, AI diposisikan sebagai mitra bagi pendidik, bukan sebagai pengganti. Isu plagiarisme hanya dibahas secara mendalam oleh Kasman et al. (2025), (Diantama, 2023), dan Juanta et al. (2026); dengan demikian, hal ini lebih tepat dipandang sebagai risiko yang berkembang seiring dengan AI generatif, bukan sebagai temuan yang sudah mapan.

Strategi integrasi. Artikel yang ditelaah menyarankan tiga langkah:

1. Pelatihan guru dan pembangunan infrastruktur (Suharyo et al., 2023; Hartono, 2024; Oktavia & Suseno, 2024).
2. Regulasi dan pedoman etika penggunaan AI (Isdayani et al., 2024; Kasman et al., 2025; Juanta et al., 2026).
3. Penguatan nilai kemanusiaan dan pendidikan karakter (Muslimin, 2025; Nisfiya & Fauzi, 2026; Agustina & Suharya, 2025).

KESIMPULAN

Studi ini mengkaji 20 artikel ilmiah menggunakan metode Systematic Literature Review dengan pendekatan sintesis naratif tematik dan meta-analisis eksploratori untuk mengeksplorasi bagaimana Kecerdasan Buatan (AI) dimanfaatkan guna meningkatkan efektivitas pembelajaran di era digital. Pertama, penerapan AI dalam pembelajaran terwujud dalam beberapa bentuk utama: sistem pembelajaran adaptif, chatbot dan tutor virtual, pembuatan media pembelajaran interaktif, penilaian dan umpan balik otomatis, serta perangkat pendukung literasi dan keterampilan berbahasa. Kedua, manfaat yang paling konsisten dilaporkan adalah pembelajaran yang dipersonalisasi dan peningkatan efisiensi tugas pendidik (disebutkan dalam 85,0% artikel). Hal ini diikuti oleh umpan balik dan penilaian otomatis (75,0%), perluasan akses dan inklusivitas (70,0%), serta peningkatan motivasi dan keterlibatan dalam pembelajaran (65,0%).

Ketiga, tantangan dalam penerapan AI mencakup aspek etis maupun operasional. Privasi dan keamanan data menjadi perhatian utama (80,0%), diikuti oleh kesiapan kompetensi guru (70,0%) dan kesenjangan infrastruktur (55,0%). Berkurangnya interaksi antarmanusia (50,0%), ketergantungan serta penurunan kemampuan berpikir kritis (45,0%), dan bias algoritmik (35,0%) juga perlu mendapat perhatian. Isu terkait plagiarisme dan integritas akademik hanya dibahas dalam tiga artikel (15,0%), yang mengindikasikan bahwa hal tersebut sebaiknya dipandang sebagai risiko baru yang muncul seiring dengan berkembangnya AI generatif.

Namun, kekuatan bukti yang tersedia masih terbatas. Sebanyak 75,0% artikel bersifat non-empiris, dan hanya lima artikel yang memuat data primer. Tidak ada artikel yang menyajikan perbandingan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebagai data primernya. Tiga studi yang meneliti prestasi akademik tidak menemukan hubungan yang signifikan dengan penggunaan AI. Penggabungan eksploratif dari dua korelasi menghasilkan estimasi yang sangat lemah dan tidak signifikan ($r = 0{,}078$; IK 95% −0,177 hingga 0,324; $I^2 = 0\%$), dengan catatan bahwa hasil ini hanya didasarkan pada dua studi. Sebaliknya, studi yang mengukur persepsi siswa melaporkan penilaian yang sangat positif. Dengan demikian, efektivitas AI dalam pembelajaran saat ini lebih terbukti melalui manfaat yang dirasakan daripada melalui peningkatan hasil belajar yang dapat diukur. Penggabungan ukuran efek dari seluruh studi tidak dapat dilakukan karena ukuran luaran yang digunakan tidak dapat diperbandingkan.

Berdasarkan temuan ini, AI sebaiknya diterapkan sebagai mitra bagi pendidik, bukan sebagai pengganti peran guru. Penerapannya memerlukan pelatihan literasi AI bagi guru, penguatan infrastruktur digital, perlindungan data siswa, serta pedoman yang jelas mengenai etika dan integritas akademik. Penelitian di masa mendatang sebaiknya mencakup studi eksperimental yang melibatkan kelompok kontrol agar memungkinkan dilakukannya meta-analisis menggunakan penggabungan ukuran efek dan model efek acak. Selain itu, penelitian perlu diperluas hingga ke tingkat sekolah dasar yang saat ini masih minim kajian serta mempertimbangkan faktor-faktor perancu seperti pengetahuan awal siswa, otonomi belajar, dan kualitas pengajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Abimanto, A., & Mahendro, I. (2023). Efektifitas penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran bahasa Inggris. Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris, 11(2), 145–158.

Afrita, L. (2023). Peran artificial intelligence dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas sistem pendidikan. Jurnal Teknologi Pendidikan, 15(1), 89–101.

Agustina, R., & Suharya, Y. (2024). Penerapan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence, AI) dalam bidang pendidikan menuju Generasi Indonesia Emas 2045. Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan, 14(1), 45–59.

Bimantara, A., Setiawan, B., & Rahmawati, D. (2024). Kesiapan penggunaan kecerdasan buatan terhadap kinerja akademik. Jurnal Evaluasi Pendidikan, 12(2), 112–125.

Diantama, R. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelegent (AI) dalam dunia pendidikan. Jurnal Digitalisasi Pendidikan, 5(2), 77–88.

Inayah, N., Fitriani, A., & Hasanah, U. (2022). Inovasi pendidikan karakter di sekolah dasar guna menciptakan Generasi Emas pada era digital. Jurnal Pendidikan Dasar, 10(3), 201–215.

Isdayani, I., Thamrin, T., & Milani, M. (2024). Implementasi etika penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem pendidikan dan analisis pembelajaran di Indonesia. Jurnal Etika Dan Hukum Teknologi, 6(1), 34–48.

Jaelani, A., Mulyana, A., & Hidayat, S. (2024). Korelasi antara integrasi kurikulum AI terhadap prestasi akademik. Jurnal Kurikulum Dan Pembelajaran, 9(1), 50–63.

Karsenti, T., Bugmann, J., & Gros, P. (2019). Peran AI sebagai virtual partner pendidik dalam pembelajaran abad 21. International Journal of Educational Technology, 8(2), 102–118.

Kusumaningtyas, D. (2025). Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam meningkatkan pembelajaran siswa Sekolah Menengah Pertama. Jurnal Inovasi Pembelajaran SMP, 7(1), 15–29.

Muslimin, M. (2025). Gagasan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan. Jurnal Filsafat Pendidikan, 13(1), 1–14.

Mutaqin, A., Nurhayat, E., & Sopyan, A. (2023). Pemanfaatan aplikasi kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran. Jurnal Media Pembelajaran, 11(4), 310–322.

Nisfiya, L., & Fauzi, M. (2026). Integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan abad ke-21: Analisis peluang dan implikasi nilai Islam. Jurnal Pendidikan Islam, 18(1), 88–104.

Oktavia, R., & Suseno, M. (2024). Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam pendidikan di Indonesia: Potensi dan tantangan. Jurnal Ilmu Pendidikan, 16(2), 150–164.

Raharjo, S. (2023). Peranan Artificial Intelligence (kecerdasan buatan) dalam penyusunan media pembelajaran. Jurnal Teknologi Komunikasi Pendidikan, 8(3), 220–233.

Ririh, K. R., Astuti, A., & Purwanto, A. (2020). Tantangan etika dan keamanan data penggunaan AI dalam pendidikan tinggi. Jurnal Manajemen Informatika, 11(1), 65–78.

SABLI, M., Ibrahim, H., & Ahmad, Z. (2024). Implementasi kecerdasan buatan dalam pembelajaran adaptif di perguruan tinggi. Jurnal Pendidikan Vokasi Dan Teknik, 12(2), 130–143.

Setiawan, B., Pratama, A., & Kusuma, W. (2023). Strategi integrasi AI dalam Kurikulum Merdeka. Jurnal Kebijakan Pendidikan, 10(2), 95–108.

Widodo, A., Sibuea, T., & Narji, M. (2024a). Kecerdasan buatan dalam pendidikan: Meningkatkan pembelajaran personalisasi. Jurnal Penelitian Pendidikan Modern, 15(3), 175–190.

Widodo, A., Sibuea, T., & Narji, M. (2024b). Kecerdasan buatan dalam pendidikan: Meningkatkan pembelajaran personalisasi [Perspektif Implementasi Lanjutan]. Jurnal Studi Pembelajaran Digital, 15(4), 201–216.