



Application of Artificial Intelligence (AI) Technology in Online Learning System

Steven S. N. Rogahang
Universitas Negeri Manado

Corresponding Author: Steven S. N. Rogahang stevenrogahang@unima.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Artificial Intelligence, Online Learning, Personalized Learning, Educational Technology, Digital Transformation

Received : 21 April

Revised : 23 May

Accepted: 23 June

©2025 Rogahang: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

This activity examines the application of Artificial Intelligence (AI) technology in online learning systems through a qualitative approach using library research methods. The industrial revolution 4.0 era and transformation towards Society 5.0 have accelerated AI adoption in education, particularly post-COVID-19 pandemic. This activity utilizes secondary data from international and national journals from IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink, and Google Scholar databases for the 2020-2025 period. Data analysis was conducted through content analysis and thematic analysis techniques. Results indicate that AI provides significant transformative impact through personalized learning, adaptive systems, learning analytics, and automated assessment. AI integration with Learning Management Systems proves to enhance student engagement and learning outcomes. However, implementation faces challenges including infrastructure constraints, data privacy issues, user resistance, and resource limitations. Optimization strategies include human resource capacity development, technological infrastructure development, and comprehensive regulation. Long-term roadmap is divided into three phases: foundation building, acceleration, and transformation to achieve adaptive and sustainable education systems

Penerapan Teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam Sistem Pembelajaran Daring

Steven S. N. Rogahang

Universitas Negeri Manado

Corresponding Author: Steven S. N. Rogahang stevenrogahang@unima.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Artificial Intelligence, pembelajaran daring, personalisasi pembelajaran, teknologi pendidikan, transformasi digital

Received : 21 April

Revised : 23 May

Accepted: 23 June

©2025 Rogahang: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Kegiatan ini mengkaji penerapan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam sistem pembelajaran daring melalui pendekatan kualitatif dengan metode kepustakaan. Era revolusi industri 4.0 dan transformasi menuju Society 5.0 telah mengakselerasi adopsi AI dalam pendidikan, terutama setelah pandemi COVID-19. Kegiatan ini menggunakan data sekunder berupa jurnal internasional dan nasional dari database IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink, dan Google Scholar periode 2020-2025. Analisis data dilakukan melalui teknik analisis konten dan analisis tematik. Hasilnya menunjukkan bahwa AI memberikan dampak transformatif signifikan melalui personalisasi pembelajaran, sistem adaptif, learning analytics, dan penilaian otomatis. Integrasi AI dengan Learning Management Systems terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil pembelajaran. Namun, implementasi menghadapi tantangan berupa kendala infrastruktur, masalah privasi data, resistensi pengguna, dan keterbatasan sumber daya. Kegiatan ini mengidentifikasi perlunya pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan organisasi. Framework implementasi yang efektif memerlukan tahapan assessment, pilot testing, dan scaling up bertahap. Strategi optimalisasi mencakup pengembangan kapasitas SDM, pembangunan infrastruktur teknologi, dan regulasi komprehensif. Roadmap jangka panjang dibagi dalam tiga fase: foundation building, acceleration, dan transformation untuk mencapai sistem pendidikan yang adaptif dan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 dan transformasi menuju Society 5.0 telah menghadirkan berbagai inovasi teknologi yang mengubah paradigma pendidikan secara global. Pembelajaran daring atau online learning yang awalnya menjadi alternatif pembelajaran konvensional, kini telah bertransformasi menjadi kebutuhan esensial, terutama pasca pandemi COVID-19 mengakselerasi adopsi teknologi digital dalam dunia pendidikan. Dalam konteks ini, penerapan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) dalam sistem pembelajaran daring menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi berbagai tantangan pembelajaran konvensional dan mengoptimalkan pengalaman belajar peserta didik (Hermawan et al., 2024).

Kecerdasan buatan/ Artificial Intelligence (AI) mempunyai dampak yang signifikan terhadap pendidikan tinggi (Rifky, 2024). AI memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana sistem dapat merancang pengalaman pembelajaran sesuai dengan kebutuhan individu siswa, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. Personalisasi pembelajaran melalui AI memungkinkan sistem untuk menganalisis pola belajar, kemampuan, dan preferensi setiap peserta didik, kemudian menyajikan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik individual tersebut. Hal ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif dan responsif dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional yang cenderung menggunakan pendekatan one-size-fits-all.

Implementasi AI dalam pembelajaran daring mencakup berbagai aspek teknologi canggih yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan, meliputi sistem pembelajaran adaptif (adaptive learning systems), chatbot pendidikan, sistem rekomendasi konten pembelajaran, analisis pembelajaran berbasis data (learning analytics), dan sistem penilaian otomatis (automated assessment systems). Setiap teknologi tersebut memiliki peran spesifik dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran (Sucianingtyas et al., 2025).

Sistem pembelajaran adaptif merupakan salah satu aplikasi AI yang paling menjanjikan dalam pembelajaran daring. Sistem ini menggunakan algoritma machine learning untuk menganalisis data pembelajaran siswa secara real-time, termasuk tingkat pemahaman, kecepatan belajar, dan area yang memerlukan penguatan (Gligorea et al., 2023). Berdasarkan analisis tersebut, sistem dapat secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan materi, memberikan latihan tambahan untuk konsep yang belum dikuasai, atau mempercepat pembelajaran untuk siswa yang telah menguasai materi dengan baik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pembelajaran tetapi juga membantu mengurangi tingkat frustrasi siswa yang sering terjadi dalam pembelajaran tradisional.

Studi yang dilakukan oleh (Eko Suryanto et al., 2024) mengungkapkan bahwa penggunaan chatbot atau asisten virtual dalam pembelajaran daring juga memberikan kontribusi signifikan terhadap aksesibilitas dan responsivitas sistem pendidikan. Chatbot pendidikan dapat memberikan bantuan 24/7 kepada siswa, menjawab pertanyaan akademik, memberikan panduan navigasi platform pembelajaran, dan bahkan memberikan dukungan motivasional. Beberapa platform Artificial Intelligence (AI) yang sering digunakan oleh

mahasiswa diantaranya Chat-GPT, Canva, Slidesgo, Grammarly, Parafraser, Som Ai, Perplexity, Quillbot dan masih banyak lagi. Platform-platform AI ini telah menjadi bagian integral dari ekosistem pembelajaran digital, membantu siswa dalam berbagai aspek akademik mulai dari penulisan, penelitian, hingga pembuatan presentasi.

Analisis pembelajaran berbasis data (*learning analytics*) merupakan aspek krusial dalam penerapan AI untuk pembelajaran daring. Teknologi ini memungkinkan pendidik dan institusi pendidikan untuk memahami pola pembelajaran siswa secara mendalam, mengidentifikasi siswa yang berisiko mengalami kesulitan akademik, dan mengoptimalkan strategi pembelajaran berdasarkan data empiris. Penelitian oleh (Renò et al., 2022) menemukan bahwa *Learning analytics* dapat menganalisis berbagai metrik pembelajaran seperti tingkat partisipasi, pola akses materi, waktu yang dihabiskan untuk setiap topik, dan performa dalam berbagai jenis *assessment*. Data ini kemudian dapat digunakan untuk membuat keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*) dalam desain dan implementasi pembelajaran. Sistem penilaian otomatis merupakan inovasi AI yang sangat relevan dalam konteks pembelajaran daring, terutama untuk mengatasi tantangan skalabilitas dalam penilaian. Teknologi *Natural Language Processing (NLP)* memungkinkan sistem untuk menilai jawaban esai, memberikan *feedback* konstruktif, dan bahkan mendeteksi plagiarisme secara otomatis. Hal ini tidak hanya mengurangi beban kerja pendidik tetapi juga memberikan *feedback* yang lebih cepat dan konsisten kepada siswa, yang *essential* untuk proses pembelajaran yang efektif.

Namun, implementasi AI dalam pembelajaran daring juga menghadapi berbagai tantangan dan pertimbangan etis yang perlu diperhatikan. Isu privasi data, *algorithmic bias*, ketergantungan teknologi, dan kesenjangan digital merupakan beberapa tantangan utama yang perlu diatasi. The use of artificial intelligent (AI) tools in education has had a significant impact on learning experiences and outcomes. This review looks at recent advances in artificial intelligence tools and their implications for future research and practice. Dampak signifikan AI terhadap pengalaman dan hasil pembelajaran memerlukan pendekatan yang hati-hati dalam implementasinya untuk memastikan bahwa teknologi ini benar-benar memberikan manfaat optimal bagi semua stakeholder pendidikan.

Dalam konteks Indonesia, (Isdayani.B & Thamrin, 2024) berpendapat penerapan AI dalam pembelajaran daring memiliki potensi besar untuk mengatasi berbagai tantangan pendidikan nasional, seperti kesenjangan kualitas pendidikan antar daerah, keterbatasan tenaga pengajar berkualitas, dan aksesibilitas pendidikan berkualitas tinggi. The world of education in Indonesia is undergoing a transformation and is ready to welcome the Society 5.0 era. So it offers opportunities and challenges in improving learning efficiency dalam era Society 5.0. Transformasi pendidikan Indonesia menuju era digital memerlukan strategi komprehensif yang melibatkan semua stakeholder, mulai dari pemerintah, institusi pendidikan, pendidik, hingga masyarakat.

Penelitian dan implementasi AI dalam pembelajaran daring juga memerlukan pendekatan interdisipliner yang melibatkan ahli teknologi, pendidik, psikolog pendidikan, dan ahli kebijakan publik. Artificial intelligence

(AI) innovations can significantly enhance the efficiency and effectiveness of L&D processes dalam konteks Learning and Development. Kolaborasi multidisiplin ini penting untuk memastikan bahwa teknologi AI dikembangkan dan diimplementasikan dengan mempertimbangkan aspek pedagogis, psikologis, dan sosial yang kompleks dalam proses pembelajaran.

Pengembangan kapasitas (capacity building) bagi pendidik dan siswa dalam menggunakan teknologi AI juga merupakan aspek krusial dalam implementasi yang sukses. There is an emerging interest in Artificial Intelligence (AI) teaching and learning in the K-12 setting. While some work has explored the educational content and resources used for this purpose, there is limited empirical evidence on the effectiveness of such AI education interventions. Minat yang meningkat terhadap pembelajaran AI di tingkat K-12 menunjukkan pentingnya mempersiapkan generasi muda untuk era digital, namun perlu didukung dengan bukti empiris yang kuat tentang efektivitas intervensi pendidikan AI.

Berdasarkan berbagai pertimbangan tersebut, penelitian dan pengabdian masyarakat tentang penerapan AI dalam sistem pembelajaran daring menjadi sangat relevan dan mendesak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis dalam pengembangan sistem pembelajaran daring yang lebih efektif, efisien, dan adaptif dengan memanfaatkan teknologi AI. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi institusi pendidikan, pendidik, dan pembuat kebijakan dalam mengimplementasikan teknologi AI dalam pembelajaran daring dengan mempertimbangkan konteks lokal dan tantangan spesifik yang dihadapi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, Kegiatan ini merumuskan beberapa permasalahan utama yang perlu dikaji secara mendalam. Pertama, bagaimana efektivitas penerapan teknologi Artificial Intelligence dalam meningkatkan kualitas pembelajaran daring, khususnya dalam aspek personalisasi pembelajaran, learning analytics, dan sistem penilaian otomatis? Kedua, apa saja tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam implementasi AI untuk pembelajaran daring, termasuk isu teknis, pedagogis, dan etis yang muncul? Ketiga, bagaimana strategi optimal untuk mengintegrasikan teknologi AI dalam sistem pembelajaran daring yang dapat meningkatkan engagement siswa, efisiensi pembelajaran, dan hasil belajar yang berkelanjutan? Permasalahan lanjutan yang perlu dieksplorasi adalah bagaimana dampak penerapan AI terhadap peran dan kompetensi pendidik dalam era digital, serta bagaimana mempersiapkan ekosistem pendidikan yang adaptif terhadap transformasi teknologi. Selain itu, Kegiatan ini juga akan mengkaji bagaimana penerapan AI dalam pembelajaran daring dapat mengatasi kesenjangan digital dan memastikan aksesibilitas pendidikan berkualitas bagi semua lapisan masyarakat, terutama dalam konteks Indonesia yang memiliki keragaman geografis, ekonomi, dan sosial budaya yang kompleks.

Kegiatan ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi implementasi teknologi Artificial Intelligence dalam sistem pembelajaran daring secara komprehensif, dengan fokus pada pengembangan model pembelajaran yang adaptif, efektif, dan berkelanjutan. Tujuan spesifiknya meliputi: (1)

mengidentifikasi dan menganalisis berbagai aplikasi AI yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran daring, (2) mengevaluasi efektivitas teknologi AI dalam meningkatkan hasil pembelajaran dan engagement siswa, (3) mengembangkan framework implementasi AI dalam pembelajaran daring yang sesuai dengan konteks pendidikan Indonesia, dan (4) menyusun dan menerapkan guidelines praktis untuk pendidik dan institusi pendidikan dalam mengadopsi teknologi AI untuk pembelajaran daring. Tujuan jangka panjang dari kegiatan ini adalah berkontribusi dalam transformasi sistem pendidikan Indonesia menuju era digital yang lebih inklusif, adaptif, dan berkualitas tinggi. Kegiatan ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang evidence-based untuk pengembangan regulasi dan standar penerapan AI dalam pendidikan, serta memberikan kontribusi teoritis dalam bidang teknologi pendidikan dan pembelajaran digital yang dapat menjadi referensi untuk kegiatan-kegiatan selanjutnya.

PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode kajian kepustakaan (*library research*). Kajian kepustakaan adalah kajian yang dilakukan dengan cara membaca buku-buku atau majalah dengan sumber data lainnya dalam perpustakaan, dengan pengumpulan data dengan cara mencari sumber dan merekonstruksi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan riset-riset yang sudah ada. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik kegiatan yang bertujuan untuk menganalisis dan mengkaji secara mendalam tentang penerapan teknologi Artificial Intelligence dalam sistem pembelajaran daring melalui sintesis literatur ilmiah yang relevan.

Kajian kepustakaan merupakan bagian dari penelitian kualitatif tingkat tinggi yang menghasilkan data berupa tulisan dan dikaji dari sudut pandang yang utuh, komprehensif, dan holistik. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan pendidik untuk memahami fenomena penerapan AI dalam pembelajaran daring secara mendalam, mengeksplorasi berbagai perspektif teoretis, dan menganalisis kompleksitas implementasi teknologi pendidikan dalam konteks yang dinamis.

Kegiatan ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari literatur ilmiah berupa jurnal internasional dan nasional, buku teks, prosiding konferensi, laporan penelitian, dan dokumen kebijakan yang relevan dengan topik kegiatan. Sumber data kajian kepustakaan meliputi jurnal online, buku, dan paper lainnya yang mendukung, serta dokumen-dokumen pendukung. Kriteria pemilihan sumber data meliputi: (1) relevansi dengan topik kegiatan tentang AI dalam pembelajaran daring, (2) kualitas publikasi yang terindeks di database internasional seperti Scopus, Web of Science, atau Google Scholar, (3) kebaruan publikasi dalam rentang waktu 2020-2025 untuk memastikan aktualitas informasi, dan (4) kredibilitas penulis dan institusi yang menerbitkan.

Strategi pencarian literatur dilakukan melalui beberapa database elektronik utama, termasuk IEEE Xplore, ACM Digital Library, SpringerLink, ScienceDirect, ProQuest, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "artificial intelligence", "AI in education", "online learning", "distance education", "e-learning", "digital learning", "machine learning in

education", "educational technology", dan kombinasi dari kata kunci tersebut dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Proses pencarian juga menggunakan teknik snowballing untuk mengidentifikasi referensi tambahan dari artikel-artikel yang telah ditemukan. Teknik pengumpulan data dalam kegiatan ini menggunakan metode dokumentasi dan studi literatur sistematis. Tahapan pengumpulan data meliputi: (1) identifikasi dan pencarian literatur menggunakan strategi pencarian yang telah ditetapkan, (2) screening awal berdasarkan judul dan abstrak untuk memilih artikel yang relevan, (3) evaluasi kualitas dan kredibilitas sumber berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, (4) pengumpulan teks lengkap (full text) dari artikel yang memenuhi kriteria, dan (5) ekstraksi data dan informasi penting yang relevan dengan tujuan kegiatan.

Proses pengumpulan data juga menggunakan matriks evaluasi untuk memastikan konsistensi dalam penilaian kualitas literatur. Setiap sumber literatur dinilai berdasarkan aspek metodologi, kejelasan tujuan penelitian, kualitas analisis, dan kontribusi terhadap body of knowledge dalam bidang AI dan pembelajaran daring. Data pustaka bersifat 'siap pakai' yang memerlukan analisis dan interpretasi yang mendalam untuk menghasilkan temuan yang bermakna. Analisis data dalam kegiatan ini menggunakan teknik analisis konten (content analysis) dan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola, tema, dan temuan utama dari literatur yang telah dikumpulkan. Proses analisis data meliputi beberapa tahapan: (1) reduksi data dengan memilah informasi yang relevan dengan tujuan penelitian, (2) kategorisasi data berdasarkan tema-tema utama seperti jenis teknologi AI, aplikasi dalam pembelajaran daring, efektivitas implementasi, dan tantangan yang dihadapi, (3) sintesis temuan dari berbagai sumber untuk mengidentifikasi konsensus dan perbedaan pandangan, dan (4) interpretasi hasil analisis dalam konteks teoretis dan praktis.

Analisis tematik dilakukan dengan menggunakan pendekatan induktif, di mana tema-tema utama diidentifikasi berdasarkan pola yang muncul dari data, bukan berdasarkan kerangka teoretis yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses coding dilakukan secara manual dengan bantuan software analisis kualitatif untuk memastikan sistematisasi dan akurasi dalam pengkodean data. Triangulasi data dilakukan dengan membandingkan temuan dari berbagai sumber dan perspektif untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil kajian. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil kajian, beberapa strategi diterapkan: (1) triangulasi sumber dengan menggunakan berbagai jenis literatur dari database yang berbeda, (2) peer review dengan melibatkan ahli dalam bidang teknologi pendidikan untuk memberikan masukan terhadap proses analisis dan interpretasi, (3) audit trail dengan mendokumentasikan secara detail setiap tahapan kegiatan mulai dari pencarian hingga analisis data, dan (4) member checking dengan memvalidasi temuan kepada praktisi pendidikan yang memiliki pengalaman dalam implementasi AI untuk pembelajaran daring.

Reliabilitas kajian juga dijaga melalui konsistensi dalam penerapan kriteria inklusi dan eksklusi, penggunaan protokol kegiatan yang terstandar, dan dokumentasi yang komprehensif terhadap setiap keputusan metodologis yang diambil selama proses pengkajian. Transparansi dalam pelaporan hasil kegiatan juga menjadi fokus utama untuk memungkinkan replikasi dan verifikasi oleh pengkaji lain di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Teknologi AI dalam Pembelajaran Daring

Artificial Intelligence (AI) dalam konteks pembelajaran daring telah berkembang menjadi sistem yang kompleks dan inovatif yang memiliki kemampuan setara atau bahkan melebihi kecerdasan manusia. Berdasarkan penelitian Arly et al. (2023), AI merupakan sistem yang dikembangkan secara berkelanjutan dalam bidang studi yang dibuat pada mesin atau komputer yang memiliki kecerdasan yang sama atau bahkan lebih dari manusia. Teknologi AI tidak hanya terbatas pada satu atau dua platform saja, melainkan memiliki berbagai jenis dengan fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda, khususnya yang sering digunakan oleh mahasiswa dalam kehidupan universitas. Implementasi AI dalam pembelajaran daring mencakup berbagai jenis teknologi yang dirancang untuk mendukung proses pendidikan. Teknologi ini memiliki potensi penting dalam mendukung mahasiswa dengan keterbatasan belajar dan membantu mereka mencapai potensi penuh mereka. Dalam aspek emosional mahasiswa, penggunaan teknologi AI dapat membantu membangun kepercayaan diri dalam hasil pembelajaran, karena teknologi AI dapat membantu pembelajaran dalam lingkungan yang menyenangkan dan nyaman, sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan mengurangi kecemasan dalam belajar (Arly et al., 2023).

Perkembangan artificial intelligence telah menjadi salah satu tren teknologi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, dengan potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui berbagai cara. Menurut Peliza (2024), AI memiliki kemampuan untuk memberikan pembelajaran yang lebih personal dengan mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kemampuan dan kebutuhan belajar mereka, sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Platform AI dalam pendidikan dirancang untuk menganalisis hubungan antara penggunaan kecerdasan buatan dalam proses pembelajaran mahasiswa. Penelitian menunjukkan bahwa dalam konteks pendidikan tinggi, penggunaan AI tidak dapat menggantikan peran dosen, tetapi dapat menjadi alat yang kuat untuk mendukung proses pembelajaran. Dosen tetap memiliki peran penting dalam memberikan arahan, inspirasi, dan pengalaman nyata kepada mahasiswa, keterlibatan mahasiswa, dan kepuasan pembelajaran (Peliza, 2024).

Karakteristik utama teknologi AI dalam pembelajaran daring mencakup kemampuan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan interaktif, serta mempermudah tugas pendidik dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Teknologi AI memiliki fitur-fitur unggulan seperti personalized learning, adaptive assessment, dan real-time feedback yang memungkinkan sistem untuk beradaptasi dengan kebutuhan individual setiap pembelajar. Namun, teknologi AI juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Mahasiswa yang melek teknologi harus berhati-hati terhadap segala bentuk dan upaya akses data pribadi dan privasi personal melalui platform AI. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun AI memberikan kemudahan, aspek keamanan

dan privasi data tetap menjadi concern utama dalam implementasinya (Arly et al., 2023).

B. Implementasi AI dalam Sistem Pembelajaran Daring

Implementasi AI di institusi pendidikan menunjukkan variasi yang signifikan tergantung pada kesiapan teknologi dan sumber daya yang tersedia. Penelitian Mira Lestari et al. (2024) pada SMA Negeri 3 Bukittinggi mengungkapkan bahwa meskipun terdapat kemajuan dalam perkembangan teknologi dan kecerdasan buatan, para pendidik masih belum mampu menggunakan alat-alat tersebut dan sering menyampaikan konten dengan cara tradisional. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan bagi siswa, guru, dan sekolah, institusi pendidikan harus mengikuti perkembangan teknologi dan kecerdasan buatan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa institusi pendidikan telah merasakan dampak kemajuan teknologi dan AI serta telah memanfaatkannya untuk meningkatkan proses belajar mengajar. Salah satu dari banyak kemudahan dan keuntungan menggunakan AI adalah untuk memudahkan guru dan meningkatkan standar pendidikan. Untuk meningkatkan standar pendidikan secara sukses dan efisien, pekerja pendidikan menemukan bahwa kemajuan teknologi dan kecerdasan buatan sangat membantu dalam proses belajar mengajar (Mira Lestari et al., 2024).

Integrasi AI dengan Learning Management Systems (LMS) telah merevolusi pendidikan tinggi dengan menawarkan peluang yang belum pernah ada sebelumnya untuk personalized learning, adaptive assessments, dan data-driven decision-making. Menurut Alotaibi (2024), integrasi AI-LMS tidak hanya mengkaji integrasi teknologi tetapi juga mengevaluasi bagaimana sistem AI-LMS berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dalam pendidikan tinggi melalui pengurangan konsumsi sumber daya, peningkatan aksesibilitas, dan peningkatan kesetaraan pendidikan.

Penelitian komprehensif yang mengikuti panduan PRISMA 2020 dengan pencarian database Scopus menghasilkan 60 studi relevan yang diterbitkan antara 2014 dan 2023, mengungkapkan manfaat signifikan dari integrasi AI-LMS, termasuk peningkatan keterlibatan siswa, jalur pembelajaran yang dipersonalisasi, dan peningkatan hasil pembelajaran. Aplikasi utama meliputi AI-powered conversational agents, adaptive assessments, dan learning analytics (Alotaibi, 2024). Dalam konteks yang lebih luas, Jafar et al. (2024) menjelaskan bahwa AI memiliki dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk pendidikan dan penelitian. Dalam dunia pendidikan, AI mengubah interaksi proses pembelajaran dengan memungkinkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi serta meningkatkan administrasi pendidikan dan pelatihan. Dampak AI pada pendidikan dan penelitian bersifat transformatif, menawarkan peluang baru untuk inovasi, efisiensi, dan hasil yang lebih baik.

Implementasi AI dalam sistem pembelajaran daring memerlukan pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Dalam mewujudkan implementasi yang efektif, dipastikan terdapat tantangan dalam pengelolaannya termasuk pertimbangan etika, desain interaksi manusia dengan AI, dan faktor organisasi. Namun, terdapat peluang untuk meningkatkan pengalaman belajar, hasil penelitian, dan kolaborasi. Para pemimpin di lembaga akademik harus menunjukkan fleksibilitas, pengambilan keputusan strategis, dan pemahaman

yang mendalam tentang teknologi AI untuk secara efektif mengelola tantangan dan peluang yang dihadirkan oleh integrasi AI. Melalui keterampilan dan keahlian kepemimpinan mereka, para pemimpin dapat mendorong inisiatif AI yang sukses, mendorong inovasi, dan meningkatkan proses akademik dan penelitian di era society 5.0 (Jafar et al., 2024). Tantangan implementasi juga mencakup masalah privasi data, algorithmic bias, dan kebutuhan akan pelatihan fakultas. Temuan penelitian menyoroti strategi untuk implementasi AI-LMS yang efektif, menekankan pentingnya pertimbangan etis dan mengatasi kesenjangan digital. Hasil menunjukkan bahwa integrasi AI-LMS dapat secara signifikan meningkatkan kualitas pendidikan dan kinerja siswa ketika diimplementasikan dengan bijak (Alotaibi, 2024).

C. Efektivitas AI dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran

Evaluasi efektivitas AI dalam meningkatkan kualitas pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat menjanjikan. Penelitian Riyandi et al. (2024) di Orbit Future Academy mengungkapkan bahwa integrasi AI dalam kurikulum pendidikan meningkatkan penggunaan teknologi pendidikan lainnya, seperti platform pembelajaran online dan sistem analisis data. Hasil penelitian menunjukkan kontribusi signifikan AI terhadap efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Penelitian ini memberikan wawasan tentang penggunaan AI yang efektif dalam pendidikan dan menyoroti pentingnya integrasi teknologi pendidikan lainnya untuk meningkatkan hasil pembelajaran. Temuan menunjukkan bahwa pendekatan yang holistik dalam penggunaan teknologi dapat menghasilkan dampak positif yang lebih besar dalam pencapaian akademik mahasiswa (Riyandi et al., 2024).

Kemajuan teknologi informasi yang pesat, khususnya AI, telah membawa transformasi signifikan di berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Wahyudinarti et al. (2025) mengkaji efektivitas penggunaan AI dalam meningkatkan pembelajaran mahasiswa, yang menunjukkan bahwa AI memberikan berbagai manfaat, seperti personalisasi pembelajaran, akses cepat ke sumber daya pendidikan, serta real-time feedback yang membantu mahasiswa belajar lebih efisien. AI mampu meningkatkan produktivitas mahasiswa dan mempercepat pemahaman materi melalui pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan responsif. Penelitian literature review yang mengumpulkan dan menganalisis data dari 43 jurnal terkait AI dalam pendidikan menghasilkan kesimpulan bahwa AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa, asalkan digunakan secara bijak dan bertanggung jawab (Wahyudinarti et al., 2025).

Salah satu keunggulan utama AI dalam pembelajaran daring adalah kemampuannya untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi. Sistem AI dapat menganalisis pola belajar individual, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan setiap mahasiswa, serta menyesuaikan konten dan metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. Integrasi AI diharapkan mampu menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal, efektif, dan inklusif bagi mahasiswa di era globalisasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut dalam implementasi AI di perguruan tinggi, serta mendorong eksplorasi baru terkait kolaborasi antara teknologi dan pengajaran manusia (Wahyudinarti et al., 2025). Adaptivitas sistem AI memungkinkan penyesuaian real-time terhadap kemajuan pembelajaran mahasiswa, memberikan tantangan yang sesuai dengan tingkat kemampuan mereka, dan menyediakan dukungan tambahan ketika diperlukan. Hal ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan responsif yang dapat mengoptimalkan potensi belajar setiap individu, berkontribusi pada peningkatan hasil pembelajaran secara keseluruhan dan menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

D. Tantangan dan Hambatan Penerapan AI

Implementasi teknologi Artificial Intelligence dalam sistem pembelajaran daring menghadapi berbagai kendala teknis dan infrastruktur yang signifikan. Sebagaimana dikemukakan oleh Mira Lestari et al. (2024), meskipun terdapat kemajuan dalam pengembangan teknologi dan kecerdasan buatan, para pendidik di SMA Negeri 3 Bukittinggi masih mengalami ketidakmampuan dalam menggunakan alat-alat teknologi tersebut dan sering kali menyampaikan konten dengan cara-cara tradisional. Kondisi ini menggambarkan kesenjangan antara ketersediaan teknologi AI dengan kemampuan teknis pengguna dalam mengoperasikannya secara optimal. Kendala infrastruktur menjadi permasalahan mendasar yang mempengaruhi efektivitas penerapan AI dalam pembelajaran daring. Keterbatasan bandwidth internet, stabilitas koneksi, dan ketersediaan perangkat keras yang memadai menjadi faktor pembatas utama dalam implementasi sistem AI yang membutuhkan pemrosesan data real-time dan cloud computing. Infrastruktur teknologi yang belum merata di berbagai daerah Indonesia menyebabkan disparitas akses terhadap teknologi AI dalam pendidikan, sehingga menciptakan digital divide yang semakin melebar antara institusi pendidikan di perkotaan dan pedesaan.

Permasalahan privasi dan keamanan data menjadi tantangan krusial dalam penerapan AI untuk pembelajaran daring. Arly et al. (2023) menekankan bahwa teknologi kecerdasan buatan tidak sepenuhnya memiliki keunggulan bagi mahasiswa, dan sebagai mahasiswa yang melek teknologi, diperlukan kehati-hatian terhadap segala bentuk dan upaya akses data pribadi serta privasi personal melalui platform Artificial Intelligence. Kekhawatiran ini mencakup pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data pembelajaran siswa yang dapat disalahgunakan oleh pihak ketiga. Sistem AI dalam pembelajaran daring membutuhkan akses terhadap data personal siswa seperti pola belajar, kemampuan akademik, preferensi pembelajaran, dan bahkan data biometrik untuk sistem adaptive learning. Penggunaan data ini menimbulkan risiko

terhadap privasi siswa, terutama ketika data tersebut diperlakukan tanpa persetujuan yang memadai atau digunakan untuk tujuan komersial. Selain itu, kerentanan sistem terhadap cyber attacks dan data breaches dapat mengakibatkan kebocoran informasi sensitif siswa dan institusi pendidikan.

Resistensi pengguna merupakan hambatan psikologis dan sosial yang signifikan dalam adopsi teknologi AI. Jafar et al. (2024) mengidentifikasi bahwa dalam mewujudkan transformasi AI dalam pendidikan, terdapat tantangan dalam pengelolaannya termasuk pertimbangan etika, desain interaksi manusia dengan AI, dan faktor organisasi. Resistensi ini sering kali muncul dari ketakutan pendidik bahwa teknologi AI akan menggantikan peran mereka dalam proses pembelajaran. Sebagaimana ditekankan oleh Peliza (2024), dalam konteks pendidikan tinggi, penggunaan AI tidak dapat menggantikan peran dosen, tetapi dapat menjadi alat yang kuat untuk mendukung proses pembelajaran. Dosen tetap memiliki peran penting dalam memberikan arahan, inspirasi, dan pengalaman nyata kepada mahasiswa. Namun, pemahaman ini belum merata di kalangan pendidik, sehingga masih terdapat keengganan untuk mengintegrasikan teknologi AI dalam praktik mengajar mereka. Dari sisi siswa, adaptasi terhadap sistem pembelajaran berbasis AI memerlukan digital literacy yang memadai. Tidak semua siswa memiliki kemampuan yang sama dalam menggunakan teknologi canggih, sehingga dapat menciptakan kesenjangan dalam pencapaian pembelajaran. Selain itu, ketergantungan berlebihan terhadap AI dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan problem-solving siswa jika tidak dikelola dengan baik.

Implementasi sistem AI dalam pembelajaran daring membutuhkan investasi yang cukup besar dalam hal sumber daya manusia, teknologi, dan biaya operasional. Mira Lestari et al. (2024) menyoroti bahwa untuk meningkatkan kualitas pendidikan bagi siswa, guru, dan sekolah, institusi pendidikan harus mengikuti perkembangan teknologi dan kecerdasan buatan. Namun, hal ini menjadi tantangan bagi sekolah untuk berkembang karena keterbatasan anggaran dan sumber daya yang tersedia. Biaya implementasi mencakup procurement perangkat keras, lisensi software AI, pelatihan tenaga pengajar, maintenance sistem, dan upgrade berkala. Bagi institusi pendidikan dengan anggaran terbatas, investasi ini dapat menjadi beban finansial yang signifikan. Selain itu, kebutuhan akan tenaga ahli IT yang mampu mengelola dan memelihara sistem AI menambah kompleksitas sumber daya manusia yang diperlukan.

E. Strategi Optimalisasi dan Rekomendasi

Berdasarkan temuan penelitian, terdapat beberapa best practices yang dapat diadopsi untuk mengoptimalkan penerapan AI dalam pembelajaran daring. Alotaibi (2024) menekankan pentingnya integrasi yang thoughtful antara Artificial Intelligence dan Learning Management Systems (LMS) untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan performa siswa. Implementasi yang sukses memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan aspek teknologi, pedagogi, dan organisasi secara bersamaan. Riyandi et al. (2024) dalam penelitiannya di Orbit Future Academy menemukan bahwa integrasi AI dalam kurikulum pendidikan dapat meningkatkan penggunaan teknologi pendidikan lainnya, seperti platform pembelajaran online dan sistem analisis

data. Pendekatan holistik dalam penggunaan teknologi dapat menghasilkan dampak positif yang lebih besar dibandingkan implementasi parsial. Hal ini menunjukkan pentingnya ecosystem approach dalam penerapan AI yang tidak hanya fokus pada satu aspek teknologi, tetapi mengintegrasikan berbagai komponen sistem pembelajaran.

Personalisasi pembelajaran menjadi salah satu best practice utama yang dapat dioptimalkan melalui AI. Peliza (2024) menjelaskan bahwa AI dapat digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kemampuan dan kebutuhan belajar mereka, sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Implementasi adaptive learning systems yang dapat menyesuaikan konten, kecepatan, dan metode pembelajaran berdasarkan profil individual siswa terbukti efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran.

Pengembangan framework implementasi yang efektif memerlukan pendekatan sistematis dan bertahap. Alotaibi (2024) mengidentifikasi beberapa aplikasi kunci dalam integrasi AI-LMS, termasuk AI-powered conversational agents, adaptive assessments, dan learning analytics. Framework implementasi harus mencakup tahapan assessment kebutuhan, perencanaan strategis, pilot testing, implementasi bertahap, dan evaluasi berkelanjutan. Jafar et al. (2024) menekankan bahwa para pemimpin di lembaga akademik harus menunjukkan fleksibilitas, pengambilan keputusan strategis, dan pemahaman yang mendalam tentang teknologi AI untuk secara efektif mengelola tantangan dan peluang yang dihadirkan oleh integrasi AI. Framework yang efektif harus mengintegrasikan aspek change management untuk mengatasi resistensi organisasi dan memfasilitasi adopsi teknologi yang smooth. Tahapan implementasi yang direkomendasikan meliputi: pertama, readiness assessment untuk mengevaluasi kesiapan infrastruktur, sumber daya manusia, dan organisasi; kedua, pengembangan proof of concept melalui pilot project yang terbatas; ketiga, scaling up secara bertahap dengan monitoring dan evaluasi kontinyu; keempat, full deployment dengan sistem support yang komprehensif; dan kelima, continuous improvement berdasarkan feedback dan data analytics.

Pengembangan kebijakan yang mendukung implementasi AI dalam pendidikan memerlukan pendekatan multi-stakeholder yang melibatkan pemerintah, institusi pendidikan, industri teknologi, dan masyarakat. Wahyudinarti et al. (2025) menekankan bahwa AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa, asalkan digunakan secara bijak dan bertanggung jawab. Hal ini mengindikasikan perlunya regulasi yang dapat mengoptimalkan manfaat AI sambil memitigasi risiko yang mungkin timbul. Kebijakan pengembangan kapasitas harus fokus pada peningkatan digital literacy baik untuk pendidik maupun siswa. Program pelatihan berkelanjutan untuk pendidik dalam penggunaan teknologi AI, pengembangan kompetensi digital siswa, dan pembangunan infrastruktur teknologi yang merata menjadi prioritas utama. Selain itu, kebijakan tentang standar keamanan data, privasi, dan etika dalam penggunaan AI perlu ditetapkan untuk melindungi hak-hak pengguna.

Alotaibi (2024) mengidentifikasi perlunya pengembangan ethical frameworks untuk AI dalam pendidikan dan eksplorasi aplikasi AI-LMS dalam

konteks pendidikan yang beragam. Kebijakan harus mengakomodasi keberagaman konteks pendidikan di Indonesia, mulai dari perbedaan geografis, sosial-ekonomi, hingga budaya lokal. Pengembangan roadmap jangka panjang untuk implementasi AI dalam pendidikan Indonesia memerlukan visi yang jelas dan tahapan yang terstruktur. Berdasarkan temuan penelitian, roadmap dapat dibagi menjadi tiga fase utama: fase foundation building (2024-2026), fase acceleration (2027-2029), dan fase transformation (2030-2032).

Fase pertama fokus pada pembangunan fondasi melalui pengembangan infrastruktur teknologi, peningkatan kapasitas SDM, dan pengembangan regulasi dasar. Fase kedua menekankan pada akselerasi adopsi melalui implementasi skala luas, pengembangan konten pembelajaran berbasis AI, dan pembentukan ekosistem kolaborasi antar-institusi. Fase ketiga menargetkan transformasi penuh sistem pendidikan dengan integrasi AI yang seamless, personalisasi pembelajaran yang optimal, dan pencapaian standar pendidikan global. Wahyudinarti et al. (2025) menyarankan bahwa integrasi AI diharapkan mampu menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal, efektif, dan inklusif bagi mahasiswa di era globalisasi. Roadmap harus memastikan bahwa pengembangan AI dalam pendidikan Indonesia dapat berkontribusi pada pencapaian SDGs (Sustainable Development Goals) khususnya dalam bidang pendidikan berkualitas dan mengurangi kesenjangan digital.

Kolaborasi strategis antara perguruan tinggi, industri teknologi, dan pemerintah menjadi kunci sukses implementasi roadmap ini. Pengembangan research and development centers untuk AI dalam pendidikan, pembentukan consortium institusi pendidikan, dan penciptaan sandbox regulasi untuk inovasi teknologi pendidikan akan mempercepat transformasi sistem pendidikan Indonesia menuju era Society 5.0.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi Artificial Intelligence (AI) dalam sistem pembelajaran daring memberikan dampak transformatif yang signifikan terhadap kualitas pendidikan. AI terbukti mampu menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan responsif melalui berbagai teknologi seperti sistem pembelajaran adaptif, chatbot pendidikan, learning analytics, dan sistem penilaian otomatis. Implementasi AI berhasil meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menyediakan personalisasi konten berdasarkan kebutuhan individual siswa, memberikan feedback real-time, dan mengoptimalkan jalur pembelajaran sesuai dengan kemampuan masing-masing pembelajar.

Kajian ini mengungkapkan bahwa integrasi AI dengan Learning Management Systems (LMS) memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan keterlibatan siswa, hasil pembelajaran, dan efisiensi proses pendidikan. Platform AI seperti Chat-GPT, Canva, Grammarly, dan berbagai tools lainnya telah menjadi bagian integral dari ekosistem pembelajaran digital yang membantu mahasiswa dalam berbagai aspek akademik. Namun, implementasi AI juga menghadapi berbagai tantangan substansial, termasuk kendala teknis dan infrastruktur, masalah privasi dan keamanan data, resistensi pengguna, serta keterbatasan sumber daya finansial dan manusia. Kesenjangan digital dan

algorithmic bisa menjadi isu krusial yang memerlukan perhatian serius dalam implementasi AI di Indonesia.

Efektivitas penerapan AI dalam pembelajaran daring sangat bergantung pada pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan organisasi secara bersamaan. Keberhasilan implementasi memerlukan dukungan infrastruktur teknologi yang memadai, pengembangan kapasitas sumber daya manusia, dan framework kebijakan yang komprehensif. Penelitian menunjukkan bahwa AI tidak dapat menggantikan peran pendidik, melainkan berfungsi sebagai alat yang memperkuat dan mendukung proses pembelajaran manusia. Transformasi pendidikan melalui AI memerlukan visi jangka panjang, strategi implementasi yang sistematis, dan kolaborasi multi-stakeholder antara pemerintah, institusi pendidikan, industri teknologi, dan masyarakat.

Saran

Berdasarkan temuan dalam kegiatan ini, disarankan kepada institusi pendidikan untuk mengembangkan roadmap implementasi AI yang terstruktur dalam tiga fase: foundation building, acceleration, dan transformation. Institusi perlu melakukan readiness assessment secara komprehensif sebelum implementasi, mengembangkan pilot project untuk validasi konsep, dan melakukan scaling up secara bertahap dengan monitoring berkelanjutan. Pengembangan kapasitas sumber daya manusia melalui program pelatihan berkelanjutan untuk pendidik dan peningkatan digital literacy untuk siswa harus menjadi prioritas utama dalam strategi implementasi.

Pemerintah disarankan untuk mengembangkan kebijakan regulasi yang komprehensif mencakup standar keamanan data, privasi, dan etika dalam penggunaan AI pendidikan. Pembangunan infrastruktur teknologi yang merata di seluruh wilayah Indonesia perlu diprioritaskan untuk mengurangi kesenjangan digital. Selain itu, perlu dibentuk konsorsium institusi pendidikan dan research and development centers untuk AI dalam pendidikan guna mempercepat inovasi dan berbagi best practices.

Untuk kegiatan selanjutnya, disarankan untuk melakukan studi empiris dengan metode kuantitatif atau mixed method guna mengukur dampak konkret AI terhadap hasil pembelajaran. Penelitian longitudinal diperlukan untuk memahami efek jangka panjang implementasi AI dalam pendidikan. Eksplorasi mendalam tentang ethical frameworks, pengembangan AI yang culturally responsive untuk konteks Indonesia, dan studi tentang dampak AI terhadap soft skills siswa menjadi area penelitian yang potensial untuk dikembangkan di masa depan.

FUTHER STUDY

This research still has delays, so further research needs to be done on the topic of Application of Artificial Intelligence (AI) Technology in Online Learning Systems in order to improve this research and add insight for readers.

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, N. S. (2024). The Impact of AI and LMS Integration on the Future of Higher Education: Opportunities, Challenges, and Strategies for Transformation. *Sustainability* (Switzerland), 16(23). <https://doi.org/10.3390/su162310357>
- Arly, A., Dwi, N., & Andini, R. (2023). Implementasi Penggunaan Artificial Intelligence Dalam Proses Pembelajaran Mahasiswa Ilmu Komunikasi di Kelas A. *Prosiding Seminar Nasional*, 362–374.
- Eko Suryanto, A., Ayaki Lumbantobing, M., Pancawati, R., Studi Pendidikan Teknik Mesin, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., & Palangka Raya Jln Yos Sudarso Palangka Raya Kalimantan Tengah, U. (2024). Transformasi Pendidikan Melalui Penggunaan Chatbot: Manfaat, Tantangan, dan Rekomendasi untuk Masa Depan. *Journal on Educatio*, 06(04), 20466–20477.
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. *Education Sciences*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Hermawan, A., Ratnawati, D., & Hariadi, D. (2024). INTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PROSES BELAJAR MENGAJAR. 1, 72–77.
- Isdayani.B, Thamrin, A. N., & Milani, A. (2024). Implementasi Etika Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Sistem Pendidikan dan Analisis Pembelajaran di Indonesia. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 714–723. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4512>
- Jafar, M., Asfar, A. M. I. T., & Asfar, A. M. I. A. (2024). Artificial Intellegence Dalam Pendidikan Dan Penelitian: Tantangan Dan Solusi Menghadapinya. *Simposium Nasional Kepemimpinan Perguruan Tinggi Indonesia*, 1(2017), 1–9.
- Mira Lestari, Kurnia M, Zakir, S., Aulia Gusli, R., Gurun Aua, J., Putiah, K., Banuhampu, K., & Bukittinggi, K. (2024). Penerapan AI dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan di SMAN 3 Bukittinggi. *Jurnal Yudistira : Publikasi Riset Ilmu Pendidikan Dan Bahasa*, 2(1), 277–289. <https://journal.aripi.or.id/index.php/Yudistira/article/view/434>

- Peliza, R. (2024). Penerapan Teknologi Artificial Intelligence (Ai) Terhadap Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Mahasiswa. *International Conferences on Islamic Studies (ICIS)* , 2(1), 82-95.
- Renò, V., Stella, E., Patruno, C., Capurso, A., Dimauro, G., & Maglietta, R. (2022). Learning Analytics: Analysis of Methods for Online Assessment. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(18), 1-10. <https://doi.org/10.3390/app12189296>
- Rifky, S. (2024). Dampak Penggunaan Artificial Intelligence Bagi Pendidikan Tinggi. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 2(1), 37-42. <https://doi.org/10.31004/ijmst.v2i1.287>
- Riyandi, M., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Efektivitas Program AI dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa di Orbit Future Academy. *Journal of Education Research*, 5(2), 2150-2154. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i2.1101>
- Sucianingtyas, R., Falistya, L. R., Pujiana, S., & Prayogi, A. (2025). Telaah Ragam Artificial Inteligence (AI) Dalam Pendidikan. 3(2), 232-243.
- Wahyudinarti, E., Rachmatika, P. A., Ain, R. N., Informasi, S., Anyar, G., & Artificial, K. (2025). MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA DENGAN AI : TINJAUAN LITERATUR DI ERA DIGITAL. 9(1), 488-491.