

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM PENDIDIKAN DASAR:
INOVASI PEMBELAJARAN ATAU ANCAMAN TERHADAP
HUMANISME PENDIDIKAN**

Nadhira Febri Andela¹, Latifah Syafulta²

Adrias³, Chandra⁴

^{1,2,3,4}PGSD FIP Universitas Negeri Padang

¹nadhirafebria@gmail.com, ²latifahsyafulta809@gmail.com, ³adrias@fip.unpac.id

ABSTRACT

The advancement of Artificial Intelligence (AI) technology has fundamentally transformed various sectors of human life, including education. In the context of primary education, AI offers innovative potentials such as personalized learning experiences, automated assessment, real-time feedback delivery, and broadened access to knowledge resources. However, underlying these benefits are growing concerns about the excessive use of AI and its implications for the humanistic dimension of education, including the reduction of meaningful pedagogical interaction between teachers and students, the weakening of character development, and the erosion of empathy in the learning process. This study employed a qualitative approach with a systematic literature review method, analyzing international scientific journals, educational institution reports, and relevant scientific publications within the last ten years. The findings indicate that AI can serve as a transformative learning instrument when integrated proportionately and ethically. The integration of AI in primary education should be grounded in a pedagogical framework that positions the teacher as the primary facilitator, ensuring that technology functions as a supporting tool without replacing the humanistic role of the teacher in shaping students' character and personality.

Keywords: Artificial Intelligence, primary education, learning innovation, educational humanism, technology integration.

ABSTRAK

Kemajuan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai sektor kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan. Dalam konteks pendidikan dasar, AI hadir dengan berbagai potensi inovatif seperti personalisasi pengalaman belajar, otomatisasi evaluasi, pemberian umpan balik secara real-time, serta perluasan akses terhadap sumber pengetahuan. Namun, di balik manfaat tersebut, terdapat kekhawatiran yang semakin berkembang terkait dampak penggunaan AI secara berlebihan terhadap dimensi humanistik pendidikan, yakni berkurangnya interaksi pedagogis yang bermakna antara guru dan siswa, melemahnya pembentukan karakter, serta terkikisnya nilai-nilai empati dalam proses belajar. Penelitian ini menggunakan

pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur sistematis terhadap berbagai jurnal ilmiah internasional, laporan lembaga pendidikan, dan publikasi ilmiah yang relevan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa AI dapat menjadi instrumen pembelajaran yang transformatif apabila diintegrasikan secara proporsional dan etis. Integrasi AI dalam pendidikan dasar perlu dilandasi oleh kerangka pedagogis yang menempatkan guru sebagai fasilitator utama, sehingga teknologi berfungsi sebagai alat bantu tanpa menggantikan peran manusiawi guru dalam membentuk kepribadian dan karakter peserta didik.

Kata Kunci: Artificial Intelligence, pendidikan dasar, inovasi pembelajaran, humanisme pendidikan, integrasi teknologi.

A. Pendahuluan

Transformasi digital yang berlangsung pesat dalam beberapa dekade terakhir telah meresapi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk sektor pendidikan. Perkembangan ini ditandai dengan hadirnya berbagai teknologi inovatif yang mengubah cara manusia memperoleh, mengolah, dan menyebarkan pengetahuan. Di antara berbagai inovasi teknologi tersebut, Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan salah satu yang paling signifikan dalam membentuk ulang lanskap pendidikan global (Holmes et al., 2022)

Secara definitif, AI merujuk pada sistem komputasi yang dirancang untuk meniru dan menjalankan fungsi kognitif manusia seperti pemrosesan bahasa alami, pengenalan pola,

pengambilan keputusan berbasis data, serta pembelajaran mandiri dari pengalaman sebelumnya (Mousavinasab et al., 2021). Dalam bidang pendidikan, penerapan AI telah berkembang dari sekadar alat bantu administrasi menjadi sistem pembelajaran adaptif yang mampu merespons kebutuhan individual setiap peserta didik secara dinamis (Luckin, 2018).

Pada jenjang pendidikan dasar, AI mulai diimplementasikan melalui berbagai platform pembelajaran digital, sistem tutor cerdas (intelligent tutoring systems), chatbot edukatif, serta alat penilaian otomatis (Boulhrir & Hamash, 2025). Teknologi-teknologi ini menawarkan potensi signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, memberikan umpan balik yang lebih cepat, serta memungkinkan guru untuk lebih fokus

pada aspek pedagogis yang memerlukan sentuhan manusiawi. Kajian sistematis yang dilakukan oleh Memari & Ruggles, (2025) terhadap 258 studi menemukan bahwa implementasi AI di sekolah dasar mencakup delapan kategori utama, mulai dari sistem tutor cerdas, analitik pembelajaran, hingga sistem penilaian otomatis.

Di sisi lain, ekspansi AI dalam pendidikan dasar tidak hadir tanpa tantangan. Pendidikan pada dasarnya merupakan proses pembentukan manusia yang utuh, mencakup dimensi intelektual, emosional, moral, dan sosial. Pendekatan humanistik dalam pendidikan menegaskan bahwa proses belajar yang bermakna tidak dapat sepenuhnya direduksi menjadi aliran data dan algoritma (Hwang et al., 2020). Interaksi antara guru dan siswa bukan sekadar transfer informasi, melainkan proses pembentukan karakter yang melibatkan empati, kepercayaan, motivasi, dan hubungan personal yang mendalam (Zainudin, 2025).

Kekhawatiran akan berkurangnya dimensi humanistik ini menjadi semakin relevan ketika kita mempertimbangkan bahwa peserta didik pada jenjang pendidikan dasar

berada pada tahap perkembangan kognitif, emosional, dan sosial yang sangat kritis. Penelitian di bidang psikologi perkembangan menunjukkan bahwa anak-anak usia sekolah dasar membutuhkan interaksi sosial yang kaya, pemodelan perilaku positif dari orang dewasa, serta pengalaman belajar yang bermakna secara emosional untuk mengembangkan kompetensi sosial dan kematangan karakter (Endedijk et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif peran AI dalam pendidikan dasar dari dua perspektif yang saling berhadapan: sebagai inovasi pembelajaran yang transformatif di satu sisi, dan sebagai potensi ancaman terhadap nilai-nilai humanisme pendidikan di sisi lain. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual yang berguna bagi para pemangku kebijakan, pendidik, dan peneliti dalam merancang strategi integrasi AI yang seimbang dan berkelanjutan di sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur sistematis (systematic literature review). Pemilihan metode ini didasarkan pada tujuan penelitian yang bersifat analitis-konseptual, yaitu mengkaji dan mensintesis berbagai temuan penelitian yang telah ada tentang peran AI dalam pendidikan dasar dan implikasinya terhadap nilai-nilai humanisme pendidikan.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur pada berbagai basis data ilmiah bereputasi internasional, meliputi Google Scholar, Scopus, Web of Science, ERIC, dan SpringerLink. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian mencakup: "artificial intelligence in education", "AI in primary education", "intelligent tutoring systems", "personalized learning", "humanistic education", "teacher-student relationship", "educational technology integration", serta kombinasi dari berbagai kata kunci tersebut.

Kriteria inklusi literatur meliputi: (1) artikel jurnal ilmiah yang diterbitkan dalam rentang 2015–2025; (2) membahas penerapan AI dalam

konteks pendidikan dasar atau K-12; (3) memiliki fokus pada aspek pedagogis, humanistik, atau etis dari integrasi AI; serta (4) tersedia dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Kriteria eksklusi mencakup publikasi yang tidak melalui proses peer review, artikel yang tidak memiliki relevansi langsung dengan topik penelitian, serta literatur yang diterbitkan sebelum tahun 2015.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis) dan sintesis naratif. Proses analisis melibatkan identifikasi tema-tema utama yang berulang dalam literatur, pengelompokan temuan berdasarkan dimensi topik (inovasi pembelajaran, tantangan humanistik, etika AI, dan strategi integrasi), serta interpretasi kritis terhadap implikasi temuan bagi praktik pendidikan dasar di Indonesia.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. AI sebagai Inovasi dalam Pembelajaran Sekolah Dasar

1.1 Personalisasi Pembelajaran

Salah satu kontribusi paling signifikan AI dalam pendidikan adalah kemampuannya menghadirkan pengalaman belajar yang

dipersonalisasi. Sistem pembelajaran adaptif berbasis AI mampu menganalisis pola respons siswa, mengidentifikasi area kelemahan, dan menyesuaikan konten pembelajaran secara real-time berdasarkan profil belajar individual. Pendekatan ini melampaui keterbatasan instruksi satu-untuk-semua (one-size-fits-all) yang masih mendominasi kelas-kelas di banyak sekolah dasar (Zawacki-Richter et al., 2019).

Tinjauan sistematis oleh Liu et al., (2020) yang menganalisis 142 studi empiris tentang pembelajaran adaptif berbasis AI menemukan bahwa sistem-sistem ini secara konsisten menunjukkan peningkatan keterlibatan pebelajar, mendorong ekuitas pendidikan, dan meningkatkan personalisasi pengalaman belajar. Teknologi ini memanfaatkan teknik machine learning, deep learning, reinforcement learning, dan integrasi data multimodal untuk membangun model pebelajar yang semakin akurat dan responsif.

Dalam konteks sekolah dasar, personalisasi pembelajaran melalui AI memiliki relevansi yang sangat tinggi mengingat keragaman tingkat perkembangan dan gaya belajar yang

sangat lebar di antara siswa seusia tersebut. Sebuah kelas yang terdiri dari 30 siswa berusia 9 tahun, misalnya, dapat memiliki rentang kemampuan membaca atau berhitung yang sangat beragam. Sistem AI yang mampu menyesuaikan materi dan pendekatan instruksional dengan kebutuhan spesifik setiap siswa memungkinkan pembelajaran yang lebih inklusif dan berkeadilan (Su & Yang, 2022).

1.2 Sistem Tutor Cerdas dan Umpan Balik Otomatis

Intelligent Tutoring Systems (ITS) merupakan aplikasi AI yang paling matang dalam konteks pendidikan. ITS modern tidak sekadar menyajikan konten secara berurutan, tetapi secara aktif memodelkan pemahaman siswa, mendiagnosis miskonsepsi, serta memberikan bimbingan yang terdiferensiasi. Penelitian yang dilakukan oleh Mousavinasab et al., (2021) menemukan bahwa ITS umumnya menunjukkan efek positif terhadap hasil belajar, meskipun efektivitasnya bervariasi tergantung pada kualitas desain pedagogis sistem, karakteristik konten pelajaran, dan konteks implementasinya.

Kemampuan ITS untuk memberikan umpan balik segera dan spesifik merupakan keunggulan yang sulit direplikasi dalam pengajaran kelas konvensional di mana seorang guru menangani puluhan siswa secara bersamaan. Penelitian Létourneau et al., (2025) menunjukkan bahwa umpan balik personal yang dihasilkan secara otomatis oleh ITS menghasilkan peningkatan hasil belajar yang signifikan. Umpan balik berbasis AI ini tidak hanya memberitahu siswa apakah jawaban mereka benar atau salah, tetapi juga memberikan penjelasan konseptual, petunjuk untuk pemecahan masalah, serta panduan langkah demi langkah yang disesuaikan dengan kebutuhan individual.

1.3 Dukungan bagi Guru dalam Tugas Administratif

Di luar interaksi langsung dengan siswa, AI juga menawarkan nilai tambah yang signifikan bagi guru dalam mengelola berbagai tugas administratif yang selama ini menyita banyak waktu dan energi. Otomatisasi penilaian (automated assessment), analisis hasil belajar, pelacakan kemajuan siswa, serta pembuatan laporan merupakan beberapa tugas

yang dapat dilakukan secara efisien oleh sistem AI (Holmes et al., 2022).

Dengan berkurangnya beban administratif, guru memiliki lebih banyak waktu dan ruang mental untuk fokus pada aspek-aspek pembelajaran yang membutuhkan pertimbangan pedagogis mendalam dan sentuhan manusiawi, seperti membangun hubungan yang bermakna dengan siswa, memberikan bimbingan emosional, mengembangkan aktivitas belajar kreatif, serta berkolaborasi dengan orang tua dan komunitas (Wohlfart & Wagner, 2023).

1.4 Perluasan Akses terhadap Sumber Belajar

AI juga berperan penting dalam memperluas akses terhadap sumber-sumber belajar berkualitas. Platform pembelajaran berbasis AI memungkinkan siswa untuk mengakses konten pendidikan yang kaya dan beragam tanpa terbatas oleh waktu dan tempat. Bagi sekolah-sekolah yang berada di daerah terpencil dengan keterbatasan sumber daya manusia dan material, AI berpotensi menjadi equalizer yang mengurangi kesenjangan kualitas pendidikan (UNESCO, 2019).

2. Tantangan AI terhadap Humanisme Pendidikan

2.1 Berkurangnya Interaksi Pedagogis yang Bermakna

Meskipun AI menawarkan berbagai keunggulan instruksional, terdapat risiko nyata bahwa ketergantungan berlebihan pada teknologi dapat menggerus kualitas dan frekuensi interaksi langsung antara guru dan siswa. Interaksi pedagogis yang bermakna bukan sekadar transmisi informasi; ia merupakan ruang di mana guru dapat membaca sinyal emosional siswa, merespons kebingungan yang tidak terucapkan, memberikan dorongan moral, dan membangun kepercayaan diri siswa (Zainudin, 2025).

Al-Zahrani, (2024) dalam penelitiannya tentang "bayangan" di balik hype AI dalam pendidikan mengidentifikasi beberapa bidang kekhawatiran yang paling banyak disuarakan oleh akademisi dan praktisi pendidikan, di antaranya: berkurangnya koneksi manusiawi, ketergantungan digital, erosi kemampuan berpikir kritis, serta ketidakmerataan akses. Temuan ini didukung oleh 56 studi yang dianalisis dalam penelitian tersebut, yang merekomendasikan pendekatan yang

lebih kritis dan seimbang dalam adopsi AI di lingkungan pendidikan.

2.2 Risiko terhadap Perkembangan Sosial-Emosional Siswa

Pada jenjang pendidikan dasar, perkembangan sosial-emosional siswa merupakan salah satu prioritas pedagogis yang paling penting. Kompetensi sosial-emosional, yang mencakup kesadaran diri, pengelolaan emosi, kesadaran sosial, keterampilan hubungan interpersonal, dan pengambilan keputusan yang bertanggung jawab, dibangun terutama melalui interaksi langsung dengan orang dewasa dan teman sebaya dalam konteks yang otentik dan bermakna (Létourneau et al., 2025).

Kekhawatiran bahwa penggunaan AI yang berlebihan dapat menghambat perkembangan kompetensi ini didukung oleh sejumlah penelitian. Henriksen et al., (2025) dalam tinjauan kritis mereka tentang interseksi antara AI generatif dan social-emotional learning menekankan perlunya kerangka pedagogis yang memastikan bahwa integrasi AI tidak mengorbankan kesempatan siswa untuk mengembangkan kecerdasan

emosional dan interpersonal melalui interaksi manusiawi yang autentik.

2.3 Isu Etika: Privasi Data, Bias Algoritmik, dan Ketidakmerataan

Penerapan AI dalam pendidikan menimbulkan serangkaian isu etika yang serius dan harus diaddress secara eksplisit dalam setiap kebijakan integrasi teknologi. Pertama, isu privasi data: sistem AI pendidikan mengumpulkan sejumlah besar data personal siswa, termasuk data perilaku, preferensi belajar, dan bahkan data afektif. Pengumpulan dan pemrosesan data ini tanpa perlindungan yang memadai berpotensi melanggar hak privasi siswa, terutama anak-anak yang belum memiliki kapasitas untuk memberikan persetujuan informasi yang bermakna (Akgün, S., Greenhow, C., & McCoy, 2021).

Kedua, bias algoritmik merupakan tantangan struktural yang serius dalam sistem AI pendidikan. Algoritma AI dilatih pada data historis yang seringkali mencerminkan bias dan ketidaksetaraan yang ada dalam masyarakat. Sistem penilaian otomatis, misalnya, dapat secara tidak sadar menghukum gaya penulisan atau pola bahasa yang berbeda dari

norma yang terwakili dalam data pelatihan, sehingga menciptakan ketidakadilan sistemik bagi siswa dari latar belakang linguistik atau budaya tertentu (Holmes et al., 2022).

Ketiga, risiko memperdalam ketidaksetaraan pendidikan perlu mendapat perhatian serius. Akses terhadap teknologi AI yang berkualitas tidak terdistribusi secara merata; sekolah-sekolah di daerah perkotaan dan dengan sumber daya ekonomi memadai cenderung memiliki akses yang jauh lebih baik dibandingkan sekolah-sekolah di pedesaan atau daerah terpinggirkan. Apabila tidak dikelola dengan kebijakan yang berpihak pada keadilan, adopsi AI dalam pendidikan berisiko mempertajam, bukan menjembatani, kesenjangan kualitas pendidikan (Floridi et al., 2018).

2.4 Ketergantungan Berlebihan dan Dehumanisasi Pembelajaran

Salah satu kekhawatiran yang paling sering disuarakan oleh para filsuf dan praktisi pendidikan humanistik adalah potensi AI untuk mendorong pendekatan pembelajaran yang terlalu instrumental dan dangkal. Ketika siswa terbiasa mendapatkan jawaban instan dari AI tanpa melalui

proses berpikir yang mendalam, terdapat risiko nyata terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan ketekunan dalam menghadapi tantangan intelektual (Wecks et al., 2024).

Holmes et al., (2022) mengingatkan bahwa pendidikan yang terlalu diotomatisasi berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang terasa steril dan tidak bermakna secara personal. Proses belajar yang sejati yang melibatkan perjuangan, kegagalan, refleksi, dan pertumbuhan dapat tereliminasi apabila AI terlalu agresif dalam memudahkan setiap aspek pengalaman belajar siswa. Hal ini memiliki konsekuensi jangka panjang yang serius terhadap pembentukan karakter dan kapasitas resiliensi siswa.

3. Kerangka Integrasi AI yang Berpusat pada Nilai Humanisme

Mempertimbangkan potensi dan tantangan yang telah diuraikan, integrasi AI dalam pendidikan dasar memerlukan kerangka konseptual yang komprehensif dan berorientasi pada nilai-nilai humanisme. Kerangka ini setidaknya harus mencakup empat dimensi utama: dimensi pedagogis, dimensi etis, dimensi ekuitas, dan

dimensi pengembangan profesional guru.

3.1 Dimensi Pedagogis: Guru sebagai Arsitek Pengalaman Belajar

Dalam kerangka integrasi AI yang humanistik, guru tidak dikonseptualisasikan sebagai operator teknologi yang pasif, melainkan sebagai arsitek pedagogis yang memanfaatkan AI sebagai salah satu instrumen dalam repertoar profesionalnya yang kaya. Guru mempertahankan otoritas profesional dalam merancang pengalaman belajar, memilih pendekatan instruksional yang tepat, serta membangun hubungan bermakna dengan siswa (Wohlfart & Wagner, 2023).

Konsep TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang dikembangkan oleh Mishra dan Koehler menawarkan landasan konseptual yang berguna dalam memahami kompetensi yang dibutuhkan guru untuk mengintegrasikan AI secara efektif. Kompetensi ini bukan hanya tentang penguasaan teknologi, tetapi tentang kemampuan mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogis, dan konten secara sinergis dalam

konteks pembelajaran yang spesifik (Wohlfart & Wagner, 2023).

3.2 Dimensi Etis: AI yang Transparan dan Bertanggung Jawab

Integrasi AI yang etis dalam pendidikan dasar mensyaratkan transparansi dalam pengumpulan dan penggunaan data siswa, mekanisme pengawasan yang melibatkan guru dan orang tua, serta komitmen eksplisit terhadap keadilan algoritmik. (UNESCO, 2019) telah mengeluarkan panduan kebijakan untuk pembuat keputusan yang menekankan perlunya kerangka etika yang kuat sebagai prasyarat pengembangan dan penerapan sistem AIED.

Tinjauan sistematis tentang etika AI dalam pendidikan yang dilakukan oleh Gouseti et al., (2025) terhadap 34 studi empiris (2020–2024) mengidentifikasi empat domain solusi utama: kerangka etika AIED, kerangka penilaian etika, kerangka literasi AIED, dan kerangka penilaian literasi. Penelitian tersebut menekankan perlunya pemetaan yang lebih sistematis antara kerangka etika yang ada dengan pemangku kepentingan dan jenjang pendidikan yang spesifik.

3.3 Dimensi Ekuitas: AI sebagai Jembatan Kesenjangan

Agar AI dapat memberikan kontribusi positif bagi humanisme pendidikan, teknologi ini harus dirancang dan diimplementasikan dengan orientasi ekuitas yang kuat. Ini berarti memastikan bahwa siswa dari berbagai latar belakang sosial-ekonomi, geografis, dan budaya memiliki akses yang setara terhadap teknologi AI yang berkualitas. Kebijakan pendidikan nasional perlu memprioritaskan pengurangan kesenjangan digital sebagai prasyarat bagi adopsi AI yang berkeadilan (Holmes et al., 2022).

3.4 Dimensi Pengembangan Profesional Guru

Guru merupakan aktor kunci yang menentukan apakah integrasi AI akan memberdayakan atau justru menggerus dimensi humanistik pendidikan. Oleh karena itu, investasi dalam pengembangan profesional guru yang komprehensif yang tidak hanya mencakup keterampilan teknis mengoperasikan sistem AI, tetapi juga literasi kritis tentang etika, potensi, dan keterbatasan AI merupakan prasyarat yang tidak dapat ditawar (Akram et al., 2021).

D. Kesimpulan

Kajian literatur ini telah mengungkapkan gambaran yang kompleks dan bernuansa tentang peran AI dalam pendidikan dasar. Di satu sisi, AI menawarkan potensi transformatif yang nyata: personalisasi pembelajaran yang belum pernah ada sebelumnya, sistem tutor cerdas yang mampu memberikan bimbingan individual secara real-time, otomatisasi tugas administratif yang membebaskan guru untuk lebih fokus pada aspek pedagogis dan humanistik, serta perluasan akses terhadap sumber belajar berkualitas yang dapat membantu menjembatani kesenjangan pendidikan.

Di sisi lain, integrasi AI yang tidak dikelola dengan bijak dan bertanggung jawab berpotensi mengancam dimensi-dimensi humanistik yang fundamental dalam pendidikan dasar. Risiko berkurangnya interaksi pedagogis yang bermakna, terhambatnya perkembangan sosial-emosional siswa, bias algoritmik yang memperdalam ketidaksetaraan, serta orientasi pembelajaran yang menjadi terlalu instrumental merupakan

tantangan yang harus diantisipasi secara serius.

Kesimpulan utama kajian ini adalah bahwa AI dan humanisme dalam pendidikan dasar tidak harus dikonseptualisasikan sebagai dikotomi yang tidak dapat didamaikan. Keduanya dapat dan harus hadir bersama dalam ekologi pembelajaran yang sehat, dengan AI berperan sebagai alat yang memperluas bukan menggantikan kapasitas manusiawi guru dalam memfasilitasi pertumbuhan holistik peserta didik.

Rekomendasi praktis yang dapat dirumuskan dari kajian ini meliputi: (1) pengembangan kebijakan integrasi AI di sekolah dasar yang eksplisit menetapkan peran dan batasan teknologi dalam proses pembelajaran; (2) investasi dalam pengembangan profesional guru yang mencakup literasi AI secara holistik; (3) prioritas pengurangan kesenjangan digital sebagai prasyarat integrasi AI yang berkeadilan; (4) pengembangan kerangka etika yang komprehensif untuk melindungi privasi siswa dan mencegah diskriminasi algoritmik; serta (5) penelitian longitudinal yang lebih sistematis tentang dampak jangka panjang integrasi AI terhadap

perkembangan holistik siswa sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- AI and education: guidance for policy-makers. (2021). In *AI and education: guidance for policy-makers*.
<https://doi.org/10.54675/pcsp7350>
- Akgün, S., Greenhow, C., & McCoy, L. (2021). Artificial Intelligence in Education: Addressing Ethical Challenges. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2(3), 431–440.
<https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Akram, H., Yingxiu, Y., Al-Adwan, A. S., & Alkhalifah, A. (2021). Technology Integration in Higher Education During COVID-19: An Assessment of Online Teaching Competencies Through Technological Pedagogical Content Knowledge Model. *Frontiers in Psychology*, 12(August), 1–11.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736522>
- Al-Zahrani, A. M. (2024). Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education. *Heliyon*, 10(9), e30696.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30696>
- Approach, A. M. (n.d.). *Artificial Intelligence*.
- Boulhrir, T., & Hamash, M. (2025). Unpacking artificial intelligence in elementary education: A comprehensive thematic analysis systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9(December 2024), 100442.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100442>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Wang, F. L. (2021). Past, present, and future of smart learning: a topic-based bibliometric analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1).
<https://doi.org/10.1186/s41239-020-00239-6>
- Chichekian, T., & Benteux, B. (2019). *The potential of learning with (and not from) artificial intelligence in education*.
- Endedijk, H. M., Breeman, L. D., van Lissa, C. J., Hendrickx, M. M. H. G., den Boer, L., & Mainhard, T. (2022). The Teacher's Invisible Hand: A Meta-Analysis of the Relevance of Teacher–Student Relationship Quality for Peer Relationships and the Contribution of Student Behavior. In *Review of Educational Research* (Vol. 92, Nomor 3).
<https://doi.org/10.3102/00346543211051428>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P.,

- Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Gouseti, A., James, F., Fallin, L., & Burden, K. (2025). The ethics of using AI in K-12 education: a systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*, 34(2), 161–182. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2428601>
- Haoxing, Z., & System, C. (n.d.). *Algorithmic Bias in Education*. 1–41.
- Hariyanto, Kristianingsih, F. X. D., & Maharani, R. (2025). Artificial intelligence in adaptive education: a systematic review of techniques for personalized learning. *Discover Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00908-6>
- Harry, A., & Sayudin, S. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal and Hummanity (INJURITY)*, 2(3), 260–268. <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Henriksen, D., Creely, E., Gruber, N., & Leahy, S. (2025). Social-Emotional Learning and Generative AI: A Critical Literature Review and Framework for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 76(3), 312–328. <https://doi.org/10.1177/00224871251325058>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Jauhiainen, J. S., & Garagorry Guerra, A. (2024). Generative AI and education: dynamic personalization of pupils' school learning material with ChatGPT. *Frontiers in Education*, 9(November), 1–12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1288723>

- Kochmar, E., Vu, D. Do, Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2020). Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in An Intelligent Tutoring System. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Vol. 12164 LNAI*. Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_26
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P., Karran, J. A., Boasen, J., & Léger, P. M. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning*, 10(1).
<https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Liu, J., Loh, L., Ng, E., Chen, Y., Wood, K. L., & Lim, K. H. (2020). Self-evolving adaptive learning for personalized education. *Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW*, 317–321.
<https://doi.org/10.1145/3406865.3418326>
- Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. In *UCL IOE Press*.
<https://eric.ed.gov/?id=ED584840>
- Mallik, S., & Gangopadhyay, A. (2023). Proactive and reactive engagement of artificial intelligence methods for education: a review. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6.
<https://doi.org/10.3389/frai.2023.1151391>
- Maslow, A. (1970). Motivation and personality. - PsycNET. *Motivation and personality*.
- Memari, M., & Ruggles, K. (2025). *Artificial Intelligence in Elementary STEM Education: A Systematic Review of Current Applications and Future Challenges*. 0–3.
<http://arxiv.org/abs/2511.00105>
- Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4), 632–645.
<https://doi.org/10.1111/ejed.12527>
- Moturu, V. R., & Nethi, S. D. (2023). Artificial Intelligence in Education. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 478).
https://doi.org/10.1007/978-981-19-2940-3_16
- Mousavinasab, E., Zarifsanaiey, N., R. Niakan Kalhori, S., Rakhshan, M., Keikha, L., & Ghazi Saeedi, M. (2021). Intelligent tutoring systems: a systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning*

- Environments*, 29(1), 142–163.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Olga, A., Tzirides, Saini, A., Zapata, G., Sears Smith, D., Cope, B., Kalantzis, M., Castro, V., Kourkoulou, T., Jones, J., da Silva, R. A., Whiting, J., & Kastania, N. P. (2023). *Generative AI: Implications and Applications for Education*. 1–34.
<http://arxiv.org/abs/2305.07605>
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(January), 100049. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
- UNESCO. (2019). Challenges and Opportunities for Sustainable Development Education Sector United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/education>, 1–48.
<https://en.unesco.org/themes/education-policy->
- Wecks, J. O., Voshaar, J., Plate, B. J., & Zimmermann, J. (2024). Generative AI Usage and Academic Performance. In *SSRN Electronic Journal* (Vol. 49, Nomor 421). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4812513>
- Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. (2019). R. Williams, H. W. Park, L. Oh, C. Breazeal, and Personal Robots Group, MIT Media Lab, “PopBots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education,” 2019. <http://www.kickstarter>.
- Winfield, A. F. T., Booth, S., Dennis, L. A., Egawa, T., Hastie, H., Jacobs, N., Muttram, R. I., Olszewska, J. I., Rajabiyazdi, F., Theodorou, A., Underwood, M. A., Wortham, R. H., & Watson, E. (2021). IEEE P7001: A Proposed Standard on Transparency. *Frontiers in Robotics and AI*, 8(July), 1–11. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.665729>
- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers’ role in digitalizing education: an umbrella review. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 339–365. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0>
- Zainudin, E. F. (2025). Humanising education: a case study on the role of teacher-student

relationships in affective learning. *Muallim Journal of Social Science and Humanities*, 9(1), 173–182.
<https://doi.org/10.33306/mjssh/340>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (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(1).
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhao, Y., & Watterston, J. (2021). The changes we need: Education post COVID-19. *Journal of Educational Change*, 22(1), 3–12.
<https://doi.org/10.1007/s10833-021-09417-3>