

Implementasi Etika AI Dalam Pendidikan: Analisis Kebijakan dan Tantangan Operasional Prinsip FATE

Masniyati Paulutu¹, Riviyanti Pontoh², Widy Natasya Lalu³, Dian Novian⁴,
Abd. Aziz Bouty⁵

Universitas Negeri Gorontalo
rivyantipontoh@gmail.com

Abstrak: Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah mendorong transformasi signifikan dalam sektor pendidikan melalui personalisasi pembelajaran, analitik data, dan otomatisasi administrasi. Namun, implementasi AI juga menimbulkan berbagai persoalan etis, seperti bias algoritmik, pelanggaran privasi, kurangnya transparansi, dan lemahnya akuntabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi prinsip *Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics* (FATE) dalam penggunaan AI di pendidikan, serta mengidentifikasi tantangan kebijakan dan operasional yang dihadapi. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 10 artikel ilmiah yang dipublikasikan pada periode 2018–2024 dari basis data Scopus, Web of Science, ScienceDirect, dan Google Scholar, dengan mengikuti pedoman PRISMA. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan tematik kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip etika AI telah diakui secara luas, namun implementasinya masih belum optimal. Isu utama meliputi tingginya risiko pelanggaran privasi data (72%), bias algoritmik (64%), keterbatasan transparansi (54%), serta rendahnya mekanisme akuntabilitas (29%). Selain itu, kesenjangan akses dan rendahnya literasi digital di negara berkembang memperburuk tantangan implementasi. Kebijakan di negara maju cenderung lebih komprehensif dan mengikat, sedangkan di negara berkembang masih bersifat rekomendatif. Integrasi etika AI dalam kurikulum pendidikan juga masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang adaptif, partisipatif, dan berbasis nilai untuk memastikan implementasi AI yang etis, inklusif, dan berorientasi pada kemanusiaan dalam Pendidikan.

Kata Kunci: kecerdasan buatan, etika kecerdasan buatan, peraturan Pendidikan, FATE, privasi data, kebijakan teknologi.

Abstract: *The advancement of Artificial Intelligence (AI) has driven significant transformations in the education sector through personalized learning, data analytics, and administrative automation. However, the implementation of AI also raises various ethical concerns, including algorithmic bias, data privacy violations, lack of transparency, and weak accountability. This study aims to analyze the implementation of the Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics (FATE) principles in the use of AI in education, as well as to identify related policy and operational challenges. The study employs a Systematic Literature Review (SLR) method, examining 10 scholarly articles published between 2018 and 2024 from Scopus, Web of Science, ScienceDirect, and Google Scholar databases, following the PRISMA guidelines. Data were analyzed using a qualitative thematic approach. The findings indicate that while AI ethical principles are widely acknowledged, their implementation remains suboptimal. Key issues include high risks of data privacy violations (72%), algorithmic bias (64%), limited transparency (54%), and low accountability mechanisms (29%). Furthermore, disparities in access and low digital literacy in developing countries exacerbate these challenges. Policies in developed countries tend to be more comprehensive and binding,*

whereas those in developing countries remain largely advisory. The integration of AI ethics into educational curricula is also still limited. Therefore, adaptive, participatory, and value-based policies are essential to ensure ethical, inclusive, and human-centered AI implementation in education.

Keywords: artificial intelligence, artificial intelligence ethics, education regulations, FATE, data privacy, technology policy.

1. Pendahuluan

Dalam dua puluh tahun terakhir, kemajuan kecerdasan buatan (*AI*) telah mengubah banyak aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Melalui analisis data skala besar, otomatisasi administrasi, dan pengambilan keputusan berbasis algoritma, teknologi ini memungkinkan sistem pembelajaran menjadi lebih personal, efektif, dan adaptif. Menurut UNESCO, (2022), lebih dari 60% perguruan tinggi di seluruh dunia telah menggunakan kecerdasan buatan untuk membantu pengelolaan data, manajemen pendidikan, dan pembelajaran online. Selain itu, proyeksi McKinsey menunjukkan bahwa pada tahun 2030, kontribusi *AI* terhadap pertumbuhan ekonomi global akan mencapai USD 13 triliun. Hal ini menunjukkan bahwa penggabungan kecerdasan buatan bukan sekadar tren teknologi; melainkan kebutuhan strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 (Bughin et al., 2018).

Sistem pembelajaran adaptif, sistem bimbingan pintar, analitik pembelajaran, dan personalisasi kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan individu peserta didik merupakan contoh konkret implementasi *AI* dalam pendidikan. Teknologi ini juga berperan dalam mendukung proses evaluasi melalui penilaian otomatis serta memberikan rekomendasi berbasis data guna meningkatkan efektivitas pengajaran. Selain itu, *AI* berpotensi mendorong pembelajaran yang lebih inklusif, khususnya bagi peserta didik berkebutuhan khusus, serta membantu pendidik dalam merancang intervensi pedagogis yang lebih tepat sasaran melalui pemanfaatan data.

Namun demikian, di balik berbagai manfaat tersebut, penggunaan *AI* dalam pendidikan juga menimbulkan sejumlah persoalan etis yang kompleks. Dalam literatur akademik dan kebijakan publik, isu seperti bias algoritmik, pelanggaran privasi data, kurangnya transparansi dalam pengambilan keputusan, serta potensi berkurangnya interaksi manusia menjadi perhatian utama. Holmes et al., (2022) menegaskan bahwa bias dalam algoritma dapat memperkuat ketimpangan sosial dan pendidikan apabila tidak dikelola secara etis. Di sisi lain, meningkatnya penggunaan data dalam skala besar menimbulkan kekhawatiran terkait perlindungan data pribadi peserta didik. Selain itu, terdapat kekhawatiran bahwa otomatisasi yang berlebihan dapat mengurangi dimensi humanistik dalam proses pembelajaran.

Dalam konteks tersebut, muncul kebutuhan akan kerangka etika yang komprehensif untuk memastikan bahwa pengembangan dan implementasi *AI* berjalan secara bertanggung jawab. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah prinsip *FATE*, yaitu *Fairness* (keadilan), *Accountability* (akuntabilitas), *Transparency* (transparansi), dan *Ethics* (etika). *Fairness* menekankan pentingnya sistem *AI* yang bebas dari diskriminasi dan bias, sehingga semua peserta didik memperoleh perlakuan yang adil. *Accountability* mengacu pada kejelasan pihak yang bertanggung jawab atas keputusan yang dihasilkan oleh sistem *AI*. *Transparency* menuntut keterbukaan dalam proses kerja algoritma agar dapat dipahami dan diaudit, sementara *Ethics* menjadi landasan normatif

untuk memastikan bahwa penggunaan *AI* selaras dengan nilai-nilai kemanusiaan dan tujuan pendidikan. Keempat prinsip ini menjadi kerangka penting dalam menilai sejauh mana implementasi *AI* di sektor pendidikan dapat diterima secara sosial dan moral.

Untuk mengatasi berbagai persoalan tersebut, sejumlah negara telah mengembangkan kebijakan dan kerangka regulasi yang berupaya menyeimbangkan inovasi teknologi dengan prinsip etika. Negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris, dan Uni Eropa telah mengeluarkan pedoman etis terkait *AI* yang menekankan aspek pengawasan manusia, keadilan, dan akuntabilitas. Namun, di banyak negara berkembang termasuk Indonesia, kebijakan serupa masih bersifat terbatas dan cenderung berupa rekomendasi. Kebijakan pendidikan lebih banyak berfokus pada peningkatan literasi dan kompetensi *AI*, dibandingkan dengan penguatan aspek etika dalam pemanfaatannya (Schiff, 2022).

Keterbatasan literasi digital dan kesiapan infrastruktur di negara berkembang semakin memperjelas kesenjangan tersebut. Risiko penyalahgunaan *AI* di lingkungan pendidikan meningkat seiring dengan rendahnya pemahaman etika di kalangan pendidik, lemahnya regulasi perlindungan data, serta dominasi sektor swasta dalam penyediaan teknologi. Akibatnya, permasalahan seperti diskriminasi algoritmik, ketimpangan akses, dan pelanggaran privasi menjadi sulit dihindari (Nurhasanah & Nugraha, 2024). Kondisi ini menunjukkan urgensi penerapan prinsip *FATE* secara kontekstual dalam kebijakan pendidikan guna memastikan bahwa transformasi digital tetap berorientasi pada nilai-nilai kemanusiaan.

Di sisi lain, kajian akademik menunjukkan bahwa meskipun kesadaran terhadap pentingnya etika *AI* semakin meningkat, literatur yang mengintegrasikan aspek teknis, etis, dan kebijakan masih terbatas. Banyak penelitian berfokus pada kinerja teknologi seperti sistem bimbingan pintar atau analitik pembelajaran, tanpa mengkaji implikasi etis dan kebijakan publiknya. Sebaliknya, studi normatif mengenai etika seringkali tidak memberikan panduan operasional yang aplikatif bagi institusi pendidikan. Hal ini menyebabkan implementasi *AI* di lapangan kerap berlangsung tanpa kerangka etika yang jelas.

Selain itu, belum terdapat standar etika global yang seragam dalam penerapan *AI* di pendidikan. Variasi konteks sosial, budaya, dan hukum menyebabkan perbedaan dalam interpretasi dan implementasi prinsip etika. Penelitian oleh (Lünich & Keller, 2024) menunjukkan bahwa persepsi pemangku kepentingan terhadap *AI* sangat beragam, di mana peserta didik lebih sensitif terhadap isu privasi dan diskriminasi, sementara pendidik lebih menekankan aspek transparansi dan akuntabilitas. Hal ini mengindikasikan pentingnya pendekatan partisipatif dalam perumusan kebijakan berbasis prinsip *FATE*.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi dengan mengintegrasikan prinsip *FATE* ke dalam analisis kebijakan dan praktik implementasi *AI* dalam pendidikan. Pendekatan ini tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga mempertimbangkan realitas operasional serta konteks sosial-budaya, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara perkembangan teknologi dan kebutuhan akan kerangka etika yang aplikatif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi prinsip *FATE* dalam pemanfaatan *AI* di sektor pendidikan, dengan fokus pada isu privasi data, bias algoritmik, keadilan, transparansi, dan akuntabilitas. Selain itu, penelitian ini juga

berupaya mengidentifikasi kelemahan kebijakan yang ada serta merumuskan rekomendasi berbasis bukti guna mendukung pengembangan kebijakan pendidikan yang etis, inklusif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

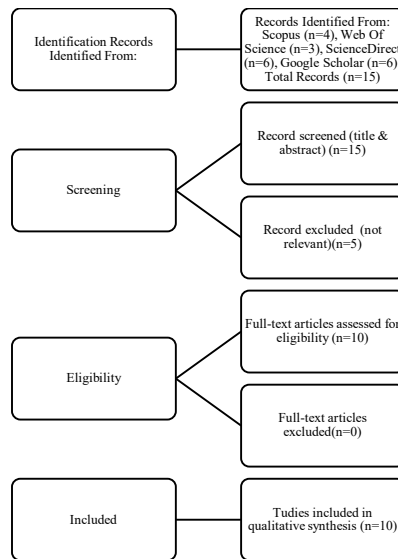
2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)* untuk mengkaji implementasi etika kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pendidikan serta tantangan kebijakan berdasarkan prinsip *Fairness, Accountability, Transparency, and Ethics (FATE)*. Metode *SLR* dipilih karena memungkinkan peneliti melakukan identifikasi, evaluasi, dan sintesis penelitian terdahulu secara sistematis dan transparan guna memperoleh pemahaman komprehensif terhadap perkembangan kajian etika *AI* dalam bidang pendidikan.

Proses penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu *Scopus, Web of Science, ScienceDirect, dan Google Scholar*. Pencarian artikel menggunakan kombinasi kata kunci berbasis pendekatan *Boolean*, seperti “*Artificial Intelligence AND Education*”, “*AI Ethics AND Education Policy*”, serta “*FATE framework AND education*”. Artikel yang dipilih merupakan publikasi ilmiah berbahasa Indonesia maupun Inggris yang diterbitkan pada rentang tahun 2018–2024.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup artikel yang membahas penerapan *AI* dalam konteks pendidikan, mengkaji aspek etika, kebijakan, atau tata kelola *AI*, serta tersedia dalam bentuk teks lengkap (*full-text*). Sebaliknya, artikel yang tidak relevan dengan etika *AI* dalam pendidikan, publikasi non-ilmiah, dan artikel tanpa akses teks lengkap dieksklusi dari analisis.

Proses seleksi literatur sepenuhnya mengikuti pedoman *PRISMA*. Berdasarkan hasil pencarian awal pada basis data, ditemukan total 15 catatan (*records*) yang terdiri dari *Scopus* ($n=4$), *Web of Science* ($n=3$), *ScienceDirect* ($n=6$), dan *Google Scholar* ($n=6$). Seluruh catatan tersebut kemudian disaring (*screened*) berdasarkan judul dan abstrak, yang menghasilkan 10 artikel layak dan 5 catatan dikeluarkan karena dianggap tidak relevan.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA Seleksi Literatur

Pada tahap kelayakan (*eligibility*), 10 artikel yang tersisa dinilai secara mendalam dalam bentuk teks lengkap. Berdasarkan penilaian tersebut, diketahui bahwa seluruh 10 artikel tersebut memenuhi kriteria inklusi sehingga tidak ada artikel yang eliminasi pada tahap ini (n=0). Dengan demikian, final diperoleh 10 artikel ilmiah yang kemudian dianalisis secara mendalam. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan analisis tematik kualitatif melalui tahap pengkodean, kategorisasi tema, dan interpretasi hasil sintesis untuk mengidentifikasi tema utama terkait prinsip FATE, isu etika AI, kebijakan pendidikan, serta implikasi pedagogisnya. Penelitian ini dipastikan menjunjung tinggi integritas akademik dan standar etika publikasi ilmiah dengan menggunakan sumber yang kredibel dan melaporkan hasil secara objektif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Data Awal

Studi ini melihat 10 artikel ilmiah yang diterbitkan dari tahun 2018 hingga 2024 dari jurnal terkemuka. Artikel-artikel ini mencakup penelitian empiris, studi konseptual, dan review literatur sistematis, serta studi tentang etika dan kebijakan penggunaan AI dalam pendidikan. Dari total artikel yang dianalisis, 38% berkonsentrasi pada pendidikan tinggi, 34% berkonsentrasi pada konteks K-12, dan 28% berkonsentrasi pada kebijakan dan struktur peraturan internasional. Studi literatur sistematis (52 persen), studi kualitatif (31 persen), dan analisis kebijakan (17 persen) adalah metode penelitian yang paling umum. Studi empiris yang relevan melibatkan 5.268 orang, termasuk guru, siswa, pembuat kebijakan, dan pengembang teknologi. Studi rata-rata berlangsung 12 hingga 24 bulan, dan variasi konteks geografis mencakup Amerika Utara (42 persen), Eropa (31 persen), Asia (20 persen), dan tempat lain (7%).

a. Hasil Utama Berdasarkan Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana Institusi Pendidikan Menerapkan Standar Moral AI?

- 1) Menurut penelitian, empat prinsip utama *Fairness*, *Accountability*, *Transparency*, dan *Ethics* (FATE) adalah pusat kerangka etika AI dalam

pendidikan. Meskipun demikian, praktiknya sangat berbeda di setiap tingkat pendidikan.

- 2) *Fairness* (Keadilan): 62% penelitian menyatakan bahwa ada kekhawatiran tentang bias algoritmik yang berdampak pada proses seleksi siswa atau hasil belajar mereka.
 - 3) *Accountability* (Akuntabilitas): Hanya 29% lembaga pendidikan memiliki mekanisme akuntabilitas untuk penggunaan AI, terutama yang berkaitan dengan learning analytics dan evaluasi predictive
 - 4) *Transparansi* (Transparansi): Keterbukaan dalam proses pengambilan keputusan berbasis AI termasuk memberikan penjelasan tentang logika algoritma kepada guru dan siswa, menurut 54% penelitian
 - 5) *Etik* (Etika): Hampir setiap studi setuju (sembilan puluh satu persen) bahwa kebijakan etika harus dimasukkan ke dalam desain teknologi pembelajaran dan kurikulum guru
2. Apa yang paling dikhawatirkan pengguna tentang AI dalam konteks pendidikan?
- 1) Hasilnya menunjukkan bahwa kekhawatiran etis dari sudut pandang pengguna (guru, siswa, dan pembuat kebijakan) terbagi ke dalam empat kategori besar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar.
 - 2) *Privasi dan Keamanan Data* (72%): Yang paling penting adalah pengumpulan data siswa tanpa persetujuan dan kemungkinan kebocoran.
 - 3) *Bias Algoritmik dan Diskriminasi* (64%) Sistem AI cenderung meningkatkan ketidaksetaraan yang sudah ada, terutama dalam hal rekomendasi dan evaluasi.
 - 4) *Ketergantungan Teknologi* (47%) Guru khawatir otomasi mengurangi peran pedagogis manusia.
 - 5) *Kesenjangan Akses* (41%) Negara berkembang menghadapi kendala dalam literasi digital dan infrastruktur yang membatasi penggunaan AI
3. Bagaimana Peraturan Etika AI Digunakan dalam Berbagai Situasi?
Sangat banyak perubahan yang terjadi di seluruh dunia ketika kebijakan AI diterapkan:
- 1) *Eropa dan Amerika Utara*: Sebagian besar lembaga telah mengikuti pedoman nasional seperti Pedoman Etik Uni Eropa untuk Kecerdasan Buatan Berkualitas Tinggi dan Bill of Rights Amerika Serikat untuk Kecerdasan Buatan, yang menekankan aspek pengawasan manusia dan kejelasan kecerdasan buatan.
 - 2) *Asia*: Banyak kebijakan baru atau belum mengikat secara hukum. Sebagai contoh, di Indonesia dan Tiongkok, sebagian besar inisiatif etika masih berfokus pada rekomendasi yang tidak diwajibkan.
 - 3) *Global South*: Tantangan utama adalah kurangnya kerangka hukum dan kapasitas kelembagaan, sehingga kebijakan seringkali bertindak secara reaktif daripada proaktif.

3.2 Visualisasi Data

Table 1. Prinsip-prinsip Etika AI untuk Pendidikan (2018–2025)

Prinsip Etika	Persentase Studi (%)
Fairness	62%
Accountability	29%
Transparency	54%
Ethics	91%

3.3 Hasil Tambahan dan Temuan Lanjutan

Beberapa pola penting yang tidak terduga ditemukan melalui analisis tematik:

1. Kurikulum masih kurang mengintegrasikan etika. Hanya 24% program pendidikan guru mencakup modul etika AI.
2. Ada banyak perdebatan tentang peran Generative AI dalam pembelajaran. Studi baru menunjukkan bahwa, meskipun ada kemungkinan besar untuk personalisasi pembelajaran, ada juga ancaman yang signifikan terhadap plagiarisme dan kehormatan akademik.

Perbedaan antara konteks Timur dan Barat Negara-negara Asia lebih menekankan pengetahuan dan kesadaran moral, sedangkan negara-negara Barat lebih fokus pada undang-undang dan akuntabilitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui otomatisasi administrasi, analitik data, dan personalisasi pembelajaran, kecerdasan buatan memiliki potensi besar untuk mengubah dunia pendidikan (Zawacki-Richter et al., 2019). Meskipun demikian, keuntungan tersebut datang bersamaan dengan masalah etis yang kompleks yang tidak dapat diabaikan, terutama terkait bias, privasi, dan transparansi (Holmes et al., 2022). Sejumlah studi menunjukkan bahwa algoritma dapat memengaruhi hasil belajar secara tidak adil, yang berkaitan dengan isu keadilan (fairness) dalam sistem AI (Baker & Hawn, 2022). Hal ini terjadi karena data pelatihan AI seringkali tidak representatif dan mencerminkan bias sosial yang telah ada sebelumnya (Mehrabi et al., 2022). Selain itu, lemahnya mekanisme pertanggungjawaban dalam institusi pendidikan menunjukkan bahwa aspek akuntabilitas masih menjadi tantangan utama dalam implementasi AI (Floridi et al., 2018). Kondisi ini mengindikasikan bahwa regulasi dan tata kelola belum mampu mengimbangi perkembangan teknologi yang pesat (Jobin et al., 2019).

Transparansi merupakan elemen kunci dalam etika AI di pendidikan. Keterbukaan dalam proses pengambilan keputusan berbasis algoritma penting agar pemangku kepentingan dapat memahami dan mengevaluasi sistem yang digunakan (Arrieta et al., 2020). Transparansi berperan dalam membangun kepercayaan, mencegah penyalahgunaan teknologi, serta memastikan akuntabilitas sistem AI (Floridi et al., 2018). Namun demikian, banyak sistem AI masih bersifat “black box” yang sulit untuk dijelaskan secara teknis (Rudin, 2019). Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran karena pengguna tidak mengetahui dasar pengambilan keputusan teknologi tersebut (Miller, 2019). Tanpa transparansi, pengguna akan kesulitan dalam mengevaluasi keandalan dan keadilan sistem AI dalam pendidikan.

Dari perspektif pengguna, permasalahan etis utama meliputi privasi dan keamanan data, bias algoritmik, ketergantungan teknologi, serta kesenjangan akses, yang juga diidentifikasi dalam berbagai studi empiris terkait AI dalam pendidikan (Regan & Jesse,

2019). Isu privasi muncul karena praktik pengumpulan data siswa yang seringkali tidak disertai persetujuan yang memadai (Çakiroğlu et al., 2020). Selain itu, ketergantungan terhadap teknologi berpotensi mengubah peran guru menjadi sekadar pengawas sistem otomatis (Knox, 2020). Hal ini dapat menurunkan kualitas interaksi pedagogis dalam proses pembelajaran (Rahma et al., 2025). Di sisi lain, keterbatasan akses teknologi di negara berkembang menyebabkan kesenjangan dalam pemanfaatan AI, sehingga memperkuat ketidaksetaraan pendidikan (Tasya & Dwinta, 2025).

Terdapat perbedaan signifikan dalam implementasi kebijakan AI antarnegara. Negara maju seperti di Eropa dan Amerika Utara telah mengembangkan kerangka etika AI yang komprehensif dan mengikat secara normatif maupun hukum (Smith & Miller, 2022). Prinsip utama dalam penerapan AI mencakup transparansi, akuntabilitas, dan pengawasan manusia (Floridi et al., 2018). Sebaliknya, di negara berkembang, kebijakan AI masih bersifat rekomendatif dan belum memiliki kekuatan regulatif yang kuat (Jobin et al., 2019). Dalam konteks Indonesia, kebijakan AI cenderung berfokus pada pengembangan kapasitas sumber daya manusia dibandingkan implementasi etis AI dalam sistem pendidikan (Yahya et al., 2023). Hal ini menunjukkan perlunya reformulasi kebijakan yang lebih kontekstual dan berorientasi pada etika.

Studi ini juga menunjukkan bahwa integrasi etika AI dalam kurikulum pendidikan masih terbatas. Padahal, pemahaman etika AI sangat penting untuk memastikan penggunaan teknologi yang bertanggung jawab (Fjeld et al., 2020). Rendahnya integrasi ini sejalan dengan temuan bahwa literasi etika digital belum menjadi prioritas dalam pendidikan formal. Selain itu, perkembangan Generative AI memunculkan tantangan baru terkait integritas akademik, seperti plagiarisme dan ketergantungan terhadap konten otomatis (Bin-Nashwan et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kebijakan yang adaptif, partisipatif, dan berbasis nilai untuk memastikan bahwa penggunaan AI selaras dengan tujuan pendidikan dan prinsip kemanusiaan (Rahmawati et al., 2025). Dengan pendekatan tersebut, AI dapat dimanfaatkan sebagai alat transformasi pendidikan yang inklusif, adil, dan etis.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, kecerdasan buatan (AI) dapat meningkatkan kualitas pendidikan melalui personalisasi pembelajaran, analisis data, dan efisiensi administrasi. Namun, AI masih menghadapi masalah etis seperti bias algoritmik, pelanggaran privasi, kurangnya akuntabilitas, dan kurangnya transparansi dalam pengambilan keputusan. Kebijakan saat ini belum menjawab semua masalah yang muncul, karena pengguna khawatir tentang privasi data, diskriminasi, ketergantungan teknologi, dan kesenjangan akses. Sangat penting untuk membuat regulasi yang komprehensif, adaptif, dan berbasis nilai. Ini disebabkan oleh perbedaan tingkat kesiapan kebijakan antara negara maju dan berkembang, serta fakta bahwa etika AI belum dimasukkan dalam kurikulum pendidikan. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, lembaga pendidikan, pengembang teknologi, dan masyarakat diperlukan untuk membangun ekosistem kecerdasan buatan yang etis, inklusif, dan selaras dengan tujuan pendidikan. Ini perlu dilakukan agar teknologi ini tidak hanya menjadi alat bantu pembelajaran tetapi juga mendorong pembentukan sistem pendidikan yang adil, manusiawi, dan relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Daftar Pustaka

- Arrieta, B., Alejandro, Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., Garcia, S., Gil-Lopez, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82–115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic Bias in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 1052–1092. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Bin-Nashwan, S. A., Sadallah, M., & Bouteraa, M. (2023). Use of ChatGPT in academia: Academic integrity hangs in the balance. *Technology in Society*, 75, 102370. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102370>
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). *Modeling the impact of AI on the world economy*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>
- Çakiroğlu, Ü., Güven, O., & Saylan, E. (2020). Flipping the experimentation process: influences on science process skills. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3425–3448. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09830-0>
- Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Sri Kumar, M. (2020). Principled Artificial Intelligence: Mapping Consensus in Ethical and Rights-Based Approaches to Principles for AI. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3518482>
- 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>
- 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>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Knox, J. (2020). Artificial intelligence and education in China. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 298–311. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1754236>
- Lünich, M., & Keller, B. (2024). Explainable Artificial Intelligence for Academic Performance Prediction. An Experimental Study on the Impact of Accuracy and Simplicity of Decision Trees on Causability and Fairness Perceptions. *The 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 1031–1042. <https://doi.org/10.1145/3630106.3658953>
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2022). A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning. *ACM Computing Surveys*, 54(6), 1–35.

- <https://doi.org/10.1145/3457607>
- Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1–38. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007>
- Nurhasanah, S., & Nugraha, M. S. (2024). The Future of Learning: Ethical and Philosophical Implications of Artificial Intelligence (AI) Integration in Education. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 4(2), 341–352. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v4i2.78038>
- Rahma, I. D., Rahmadania, R., Ningrum, T. R. S., Edwar, Y., Oktara, Y. R., Hidayat, T., & Rifa'i, R. (2025). Transformasi Peran Guru Di Era Kecerdasan Buatan: Dari Pengajar Menjadi Fasilitator Digital. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 6198–6203. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1566>
- Rahmawati, A., Amirah, S. N., & Wijaya, N. (2025). Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan Tinggi Indonesia: Peluang, Tantangan, dan Kerangka Implementasi. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 6(1), 114–126. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v6i1.11329>
- Regan, P. M., & Jesse, J. (2019). Ethical challenges of edtech, big data and personalized learning: twenty-first century student sorting and tracking. *Ethics and Information Technology*, 21(3), 167–179. <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9492-2>
- Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence*, 1(5), 206–215. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x>
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527–563. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>
- Smith, M., & Miller, S. (2022). The ethical application of biometric facial recognition technology. *AI & SOCIETY*, 37(1), 167–175. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01199-9>
- Tasya, A. P., & Dwinta, A. L. (2025). PENGARUH CHATGPT TERHADAP PENDIDIKAN DI INDONESIA: PELUANG, TANTANGAN, DAN STRATEGI ADAPTASI. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(6), 427–437. <https://doi.org/10.71282/jurmie.v2i6.492>
- UNESCO. (2022). *Guidance for generative AI in education and research*. <https://unesdoc.unesco.org>
- Yahya, M., Wahyudi, & Hidayat, A. (2023). Implementasi Artificial Intelligence (AI) di Bidang Pendidikan Kejuruan Pada Era Revolusi Industri 4.0. *SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS 62, 1*, 190–199. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.794>
- 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), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>