

GURU DI ERA ALGORITMA: KAJIAN PUSTAKA SISTEMATIS ATAS TRANSFORMASI PERAN PENDIDIK, PERSONALISASI PEMBELAJARAN BERBASIS AI, DAN TANTANGAN ETIKA TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN INDONESIA

TEACHERS IN THE AGE OF ALGORITHMS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW ON THE TRANSFORMATION OF THE EDUCATOR'S ROLE, AI-BASED PERSONALISED LEARNING, AND ETHICAL CHALLENGES OF TECHNOLOGY IN INDONESIAN EDUCATION

Busnawir^{1*}, Abdul Wahab Syakhrani², Elmiwati,³

¹ Universitas Halu Oleo (UHO)

² STAI Rasyidiyah Khalidiyah Amuntai, Kal-Sel, Indonesia

³ Institut Agama Islam Miftahul Ulum Tanjungpinang

*Email Correspondence: busnawir@uho.ac.id, aws.kandangan@gmail.com, elmiwati@staimutanjungpinang.ac.id

Received: 15-03-2026 | Revised: 25-03-2026 | Accepted: 50-04-2026 | Published: 13-04-2026

Abstract

The integration of artificial intelligence (AI) into education has triggered a fundamental transformation of the role of educators, learning paradigms, and the technological ethics landscape in Indonesia. This study employs a literature review to understand the dynamics of the transformation of the teacher's role, the potential of AI-based personalised learning, and the accompanying ethical challenges within the context of Indonesian education. The findings reveal that the role of the teacher has evolved from a transmitter of knowledge to a learning designer, data-informed mentor, and ethical gatekeeper who orchestrates the synergy between human capacity and algorithmic systems. AI-based personalised learning demonstrates significant effectiveness in enhancing student learning outcomes, motivation, and autonomy through real-time diagnostic mechanisms, automatic curriculum adaptation, and intelligent content curation. However, the implementation of AI in education faces complex ethical challenges, including breaches of student data privacy, algorithmic bias that reinforces structural inequalities, a lack of algorithmic transparency, and the risk of over-reliance that erodes human cognitive capacity. This study recommends the development of a teacher competency framework integrating AI literacy and technology ethics, the strengthening of educational data protection regulations, the implementation of independent algorithmic audit mechanisms, and the adoption of human-centred design principles in the development of educational technology. The transformation of Indonesian education in the algorithmic era requires a collective commitment to building a harmonious, fair, and sustainable learning ecosystem, where AI functions as an empowering tool that reinforces, rather than replaces, the humanistic values of education.

Keywords: artificial intelligence, transformation of the teacher's role, personalised learning, AI ethics, Indonesian education, systematic literature review, AI literacy, student data privacy

Abstrak

Integrasi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan telah memicu transformasi fundamental terhadap peran pendidik, paradigma pembelajaran, dan lanskap etika teknologi di Indonesia. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kajian Pustaka dengan tujuan untuk memahami dinamika transformasi peran guru, potensi personalisasi pembelajaran berbasis AI, dan tantangan etika yang menyertainya dalam konteks pendidikan Indonesia. Hasil kajian mengungkapkan bahwa peran guru telah berevolusi dari *transmitter of knowledge* menjadi *learning designer*, *data-informed mentor*, dan *ethical gatekeeper* yang mengorkestrasi sinergi antara kapasitas manusia dan sistem algoritmik. Personalisasi pembelajaran berbasis AI menunjukkan efektivitas signifikan dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan otonomi siswa melalui mekanisme diagnostik real-time, adaptasi kurikulum otomatis, dan kurasi konten cerdas. Namun, implementasi AI dalam pendidikan dihadapkan pada tantangan etika yang kompleks, termasuk pelanggaran privasi data siswa, bias algoritmik yang memperkuat ketidakadilan struktural, kurangnya transparansi algoritmik, dan risiko ketergantungan berlebihan yang mengikis kapasitas kognitif manusia. Kajian ini merekomendasikan pengembangan kerangka kompetensi guru yang mengintegrasikan literasi AI dan etika teknologi,

penguatan regulasi perlindungan data pendidikan, implementasi mekanisme audit algoritmik independen, dan adopsi prinsip *human-centred design* dalam pengembangan teknologi pendidikan. Transformasi pendidikan Indonesia di era algoritma memerlukan komitmen kolektif untuk membangun ekosistem pembelajaran yang harmonis, adil, dan berkelanjutan, di mana AI berfungsi sebagai alat pemberdayaan yang memperkuat, bukan menggantikan, nilai-nilai humanistik pendidikan.

Kata kunci: kecerdasan buatan, transformasi peran guru, personalisasi pembelajaran, etika AI, pendidikan Indonesia, kajian pustaka sistematis, literasi AI, privasi data siswa.

PENDAHULUAN

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam satu dekade terakhir telah mengubah lanskap pendidikan global secara fundamental, termasuk di Indonesia. Teknologi AI tidak lagi sekadar alat bantu administratif, melainkan telah menjadi agen transformatif yang memengaruhi cara guru mengajar, siswa belajar, dan institusi mengelola proses pendidikan (Rahman & Aslan, 2025). Integrasi sistem adaptif, *intelligent tutoring systems*, dan analitik pembelajaran berbasis data telah memungkinkan personalisasi pengalaman belajar yang sebelumnya sulit diwujudkan dalam skala besar (Fitroh & Aslan, 2026); (Aslan & Ishom, 2025). Namun, transformasi ini juga memunculkan pertanyaan mendasar tentang masa depan profesi guru dan relevansi peran tradisional pendidik di tengah otomasi algoritmik yang semakin canggih.

Di Indonesia, urgensi transformasi ini semakin nyata seiring dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang memberikan keleluasaan bagi guru untuk berinovasi dalam desain pembelajaran (Muharrom et al., 2023). Kebijakan ini sejalan dengan visi pemerintah untuk membangun ekosistem pendidikan digital yang inklusif dan berorientasi pada kompetensi abad ke-21. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa adopsi AI dalam praktik pembelajaran masih sangat timpang. Survei nasional menunjukkan bahwa hanya 28% guru yang mampu memanfaatkan AI secara efektif dalam pembelajaran, sementara 82% masih dominan dalam kompetensi pedagogik tradisional (Pujiono et al., 2024). Kesenjangan ini mencerminkan tantangan struktural dalam mempersiapkan tenaga pendidik untuk era algoritma.

Transformasi peran guru di era AI bukan sekadar perubahan teknis, melainkan pergeseran paradigma identitas profesional. Guru tidak lagi berfungsi sebagai satu-satunya sumber pengetahuan (*transmitter of knowledge*), tetapi berevolusi menjadi *learning designer*, fasilitator data-informasi, dan mentor yang membimbing siswa menavigasi kompleksitas informasi digital (Cahyono & Aslan, 2025). Peran baru ini menuntut integrasi kompetensi digital, literasi AI, dan kemampuan analitik data sebagai bagian dari profesionalisme guru. Tanpa penguasaan kompetensi ini, guru berisiko terpinggirkan oleh sistem otomatis yang mampu menyajikan konten pembelajaran lebih cepat dan personal.

Namun, transformasi ini tidak terjadi dalam ruang hampa. Konteks sosio-kultural Indonesia yang beragam, dengan lebih dari 17.000 pulau dan ribuan bahasa daerah, menciptakan tantangan unik dalam implementasi AI pendidikan. Sistem AI yang dikembangkan berdasarkan data Barat berisiko menghasilkan bias algoritmik yang tidak sensitif terhadap keragaman budaya, nilai lokal, dan konteks pedagogis Indonesia (Aslan, 2019). Oleh karena itu, personalisasi pembelajaran berbasis AI harus dirancang dengan prinsip *culturally responsive design* agar tidak justru memperkuat ketimpangan pendidikan yang sudah ada.

Personalisasi pembelajaran berbasis AI menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas belajar. Sistem adaptif mampu menganalisis pola belajar siswa secara *real-time*, mengidentifikasi

kesenjangan pemahaman, dan menyajikan materi yang disesuaikan dengan tingkat kesiapan belajar individu (Acemoglu & Restrepo, 2020). Platform seperti Ruangguru, Zenius, dan sistem pembelajaran adaptif lainnya telah menunjukkan bukti awal bahwa AI dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, khususnya dalam mata pelajaran STEM. Namun, manfaat ini hanya dapat dioptimalkan jika guru tetap terlibat aktif dalam menginterpretasi output AI dan menyesuaikan intervensi pedagogis sesuai kebutuhan unik siswa.

Di sisi lain, integrasi AI dalam pendidikan memunculkan tantangan etika yang kompleks dan mendesak untuk diatasi. Isu privasi data siswa menjadi perhatian utama, mengingat sistem AI memerlukan pengumpulan data berskala besar untuk berfungsi secara optimal (Hallinan et al., 2021). Di Indonesia, kerangka regulasi terkait perlindungan data pendidikan masih belum memadai, sehingga meningkatkan risiko penyalahgunaan data, surveilans tidak sah, dan hilangnya kepercayaan publik terhadap teknologi pendidikan (Purike & Aslan, 2025). Tanpa tata kelola data yang transparan dan akuntabel, inovasi AI berpotensi melanggar hak-hak dasar peserta didik.

Tantangan etika lainnya adalah bias algoritmik yang dapat memperkuat ketidakadilan struktural dalam sistem pendidikan. Model AI yang dilatih dengan data dari sekolah perkotaan berfasilitas lengkap mungkin menghasilkan rekomendasi pembelajaran yang tidak relevan atau bahkan merugikan siswa dari daerah terpencil atau latar belakang sosio-ekonomi rendah (Plan, 2016). Bias ini dapat memperlebar kesenjangan pendidikan alih-alih menutupnya. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi AI pendidikan harus disertai dengan mekanisme audit algoritmik yang independen dan prinsip keadilan distributif.

UNESCO (2024) telah meluncurkan *AI Competency Framework for Teachers* sebagai respons global terhadap tantangan ini. Kerangka kerja ini mendefinisikan 15 kompetensi inti yang harus dikuasai guru di era AI, mencakup lima dimensi: *human-centred mindset*, etika AI, fondasi dan aplikasi AI, pedagogi AI, dan pembelajaran profesional berkelanjutan. Kerangka ini menekankan pendekatan human-sentris yang menempatkan guru sebagai agen moral yang bertanggung jawab atas penggunaan AI secara etis dan berkelanjutan. Bagi Indonesia, adopsi kerangka ini dapat menjadi landasan untuk mengembangkan standar kompetensi guru nasional yang relevan dengan konteks lokal.

Meskipun kerangka konseptual telah tersedia, implementasi di lapangan masih menghadapi hambatan signifikan. Infrastruktur digital yang tidak merata, konektivitas internet yang tidak stabil di daerah 3T (Terdepan, Terluar, Tertinggal), dan keterbatasan akses terhadap perangkat pembelajaran cerdas menjadi penghambat utama (Aslan & Hifza, 2020); (Aslan & Setiawan, 2019). Selain itu, resistensi guru terhadap perubahan dan kurangnya program pelatihan yang kontekstual juga memperlambat adopsi AI. Program peningkatan kapasitas guru harus dirancang secara holistik, menggabungkan pelatihan teknis dengan penguatan pedagogi dan refleksi etis.

Secara lebih luas, artikel ini juga berupaya menegaskan bahwa masa depan pendidikan Indonesia tidak terletak pada pilihan dikotomis antara manusia atau mesin, melainkan pada harmonisasi sinergis antara keduanya. Guru tidak akan digantikan oleh AI, tetapi guru yang tidak mampu beradaptasi dengan AI berisiko tertinggal. Dengan membangun ekosistem pembelajaran yang menempatkan nilai-nilai humanistik, keadilan, dan transparansi sebagai fondasi, Indonesia dapat memanfaatkan AI sebagai alat pemberdayaan pengganti peran pendidik. Kajian ini diharapkan menjadi landasan intelektual bagi transformasi pendidikan Indonesia menuju visi Indonesia Emas 2045 yang inklusif dan berdaya saing global.

METODE

Kajian dalam penelitian ini menggunakan metode Pustaka. Metode ini menjadi metode yang tepat untuk memetakan secara komprehensif transformasi peran guru, personalisasi pembelajaran berbasis AI, dan tantangan etika teknologi dalam konteks Indonesia. Pendekatan ini memungkinkan sintesis kritis atas bukti-bukti empiris dari berbagai studi, mengidentifikasi pola tematik, dan merumuskan rekomendasi berbasis bukti (Zed, 2008); (Eliyah & Aslan, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Peran Pendidik di Era Algoritma

Transformasi peran pendidik di era algoritma merupakan fenomena global yang telah mencapai titik kritis di Indonesia. Kehadiran sistem pembelajaran adaptif, *intelligent tutoring systems*, dan analitik pembelajaran berbasis AI telah menggeser paradigma tradisional di mana guru berfungsi sebagai satu-satunya sumber pengetahuan (*sage on the stage*) menjadi fasilitator yang membimbing siswa menavigasi ekosistem informasi yang kompleks (*guide on the side*) (Pujiono et al., 2024). Pergeseran ini bukan sekadar perubahan teknis dalam metode pengajaran, melainkan transformasi fundamental dalam identitas profesional guru yang menuntut redefinisi ulang tentang apa artinya menjadi pendidik di abad ke-21. Guru kini diharapkan tidak hanya menguasai konten disiplin ilmu, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi secara pedagogis bermakna.

Dimensi pertama dari transformasi ini adalah evolusi guru menjadi *learning designer* atau desainer pembelajaran. Dalam konteks ini, guru tidak lagi sekadar menyampaikan materi yang telah ditentukan, tetapi merancang pengalaman belajar yang dipersonalisasi dengan memanfaatkan data analitik dari sistem AI (Cahyono & Aslan, 2025). Desain pembelajaran menjadi lebih dinamis, responsif, dan berbasis bukti, di mana guru menggunakan *learning analytics* untuk mengidentifikasi pola belajar siswa, memprediksi kesulitan belajar, dan menyesuaikan intervensi pedagogis secara *real-time*. Peran ini menuntut kompetensi baru dalam interpretasi data, desain instruksional adaptif, dan kurasi konten digital yang relevan dengan kebutuhan individu siswa.

Dimensi kedua adalah transformasi guru menjadi *data-informed mentor* yang mampu menjembatani output algoritmik dengan nilai-nilai humanistik. Sistem AI dapat menghasilkan rekomendasi pembelajaran berbasis data, namun hanya guru yang memiliki kapasitas untuk mengkontekstualisasikan rekomendasi tersebut dengan mempertimbangkan aspek emosional, sosial, dan budaya siswa (Haetami, 2025). Misalnya, ketika sistem AI merekomendasikan percepatan pembelajaran untuk siswa berprestasi, guru harus menilai apakah rekomendasi ini sesuai dengan kesiapan psikologis siswa, dinamika kelas, dan nilai-nilai kolaborasi yang ingin dibangun. Peran mentor ini menjadi semakin kritis seiring dengan meningkatnya ketergantungan pada sistem otomatis yang berpotensi mengabaikan dimensi kualitatif pengalaman belajar.

Dimensi ketiga adalah emergence guru sebagai *AI literacy agent* yang bertanggung jawab mengembangkan literasi AI siswa. Dalam era di mana algoritma memengaruhi hampir setiap aspek kehidupan, guru memiliki tugas kritis untuk membekali siswa dengan pemahaman tentang cara kerja AI, batasan teknologi, dan implikasi etisnya (Nindigraha et al., 2026). Literasi AI mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi bias algoritmik, memahami prinsip privasi data, dan menggunakan alat AI secara bertanggung jawab. Di Indonesia, di mana penetrasi teknologi meningkat pesat namun literasi digital masih

rendah, peran guru sebagai agen literasi AI menjadi semakin strategis untuk mencegah misinformasi dan penyalahgunaan teknologi.

Transformasi ini juga menempatkan guru sebagai *ethical gatekeeper* yang memastikan penggunaan AI dalam pendidikan tetap berprinsip pada nilai-nilai kemanusiaan dan keadilan. Sistem AI yang tidak diawasi berpotensi memperkuat bias sosial, melanggar privasi siswa, dan mengurangi otonomi pedagogis guru (Hallinan et al., 2021). Guru harus memiliki kesadaran kritis untuk mengevaluasi alat AI yang digunakan, mempertanyakan asumsi algoritmik yang mendasarinya, dan memastikan bahwa teknologi tidak menggantikan interaksi manusiawi yang esensial dalam proses pendidikan. Peran ini sejalan dengan konsep *religious humanism above algorithms* yang menekankan bahwa nilai-nilai spiritual dan humanis harus tetap berada di atas logika algoritmik (Hakim & Abdi, 2026)

Namun, transformasi peran ini tidak terjadi tanpa tantangan signifikan. Studi menunjukkan bahwa 72% guru di Indonesia merasa tidak siap menghadapi tuntutan kompetensi baru di era AI, dengan kesenjangan terbesar terletak pada literasi data dan pemahaman teknis tentang sistem algoritmik (Entriza & Puspitasari, 2025). Banyak guru memandang AI sebagai ancaman terhadap profesi mereka, bukan sebagai alat pemberdayaan, akibat kurangnya sosialisasi dan pelatihan yang memadai. Persepsi ini diperparah oleh narasi media yang sering menggambarkan AI sebagai pengganti guru, bukan sebagai mitra kolaboratif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Tantangan struktural juga menghambat transformasi ini. Infrastruktur digital yang tidak merata, khususnya di daerah 3T (Terdepan, Terluar, Tertinggal), menciptakan kesenjangan akses yang lebar terhadap alat AI pendidikan (Aslan et al., 2019). Guru di sekolah perkotaan berfasilitas lengkap dapat memanfaatkan sistem pembelajaran adaptif dan analitik canggih, sementara guru di daerah terpencil masih bergumul dengan konektivitas internet yang tidak stabil dan keterbatasan perangkat dasar. Ketimpangan ini berisiko memperlebar disparitas kualitas pendidikan dan menciptakan dua kelas guru: yang melek teknologi dan yang tertinggal secara digital.

Konteks kebijakan pendidikan Indonesia juga memengaruhi dinamika transformasi ini. Implementasi Kurikulum Merdeka yang memberikan fleksibilitas bagi guru untuk berinovasi sejalan dengan tuntutan era AI, namun kebijakan pendukung untuk peningkatan kapasitas guru masih belum komprehensif (Firdausih & Aslan, 2024). Program pelatihan yang ada cenderung bersifat teknis-instrumental, fokus pada cara menggunakan alat AI, tanpa memadai dalam membangun pemahaman pedagogis dan refleksi etis tentang implikasi jangka panjang integrasi teknologi. Pendekatan ini berisiko menghasilkan guru yang mampu mengoperasikan teknologi tetapi tidak memiliki kapasitas kritis untuk mengevaluasi relevansi dan dampaknya.

Dimensi sosio-kultural Indonesia menambah kompleksitas transformasi ini. Keragaman budaya, bahasa, dan nilai lokal memerlukan pendekatan AI yang *culturally responsive*, namun sebagian besar sistem AI pendidikan dikembangkan berdasarkan data dan konteks Barat (Haetami, 2025). Guru Indonesia harus menjadi *cultural mediator* yang mengadaptasi output AI agar relevan dengan konteks lokal, memastikan bahwa teknologi tidak mengikis identitas budaya dan nilai-nilai kearifan lokal. Peran ini menuntut keseimbangan halus antara mengadopsi inovasi global dan mempertahankan autentisitas budaya pendidikan Indonesia.

Transformasi peran juga memengaruhi dinamika hubungan guru-siswa. Dalam model tradisional, otoritas guru bersumber dari penguasaan konten dan posisi institusional. Di era AI, di mana informasi dapat

diakses secara instan dan sistem tutor cerdas dapat menyediakan penjelasan personal, otoritas guru harus dibangun kembali atas dasar kapasitas mentorship, fasilitasi dialog kritis, dan pembangunan karakter (Pongpalilu & Aslan, 2025). Hubungan guru-siswa bergeser dari model hierarkis menjadi lebih kolaboratif, di mana guru dan siswa bersama-sama mengeksplorasi pengetahuan dengan bantuan AI sebagai mitra intelektual.

Implikasi terhadap identitas profesional guru juga mendalam. Banyak guru mengalami *role ambiguity* atau kebingungan peran di tengah tuntutan yang saling bertentangan: di satu sisi diharapkan mengadopsi teknologi secara agresif, di sisi lain dituntut mempertahankan nilai-nilai humanistik yang tidak dapat diotomasi (Judijanto & Aslan, 2025). Ketegangan ini dapat menyebabkan stres profesional, penurunan efikasi diri, dan resistensi terhadap perubahan. Dukungan psikologis, komunitas praktik, dan ruang refleksi kolektif menjadi esensial untuk membantu guru menavigasi transisi identitas ini dengan sehat dan bermakna.

Program pengembangan profesional berkelanjutan (Continuous Professional Development/CPD) harus direformasi untuk merespons transformasi ini. Model pelatihan satu arah (*one-off workshop*) terbukti tidak efektif dalam membangun kompetensi AI yang kompleks (Nindigraha et al., 2026). Pendekatan yang lebih menjanjikan adalah *practice-based professional development* yang menggabungkan pelatihan teknis dengan pendampingan berkelanjutan, komunitas belajar profesional, dan refleksi praktik berbasis kasus. Program seperti Microsoft Elevate yang menargetkan 500.000 talenta tersertifikasi AI pada 2026 menunjukkan potensi model kemitraan publik-swasta dalam mempercepat peningkatan kapasitas guru (Rakuasa et al., 2024).

Kerangka kompetensi guru di era AI juga perlu diperbarui secara sistematis. UNESCO (2024) telah meluncurkan *AI Competency Framework for Teachers* yang mendefinisikan 15 kompetensi inti dalam lima dimensi: *human-centred mindset*, etika AI, fondasi dan aplikasi AI, pedagogi AI, dan pembelajaran profesional berkelanjutan. Kerangka ini dapat diadaptasi untuk konteks Indonesia dengan mengintegrasikan nilai-nilai lokal seperti *gotong royong*, kearifan budaya, dan dimensi spiritualitas yang menjadi ciri khas pendidikan Indonesia. Adaptasi kontekstual ini penting agar kerangka kompetensi tidak menjadi dokumen normatif yang terpisah dari realitas praktik guru di lapangan.

Pada akhirnya, transformasi peran pendidik di era algoritma bukan tentang menggantikan guru dengan mesin, melainkan tentang memperkuat kapasitas manusia dengan teknologi. Guru yang mampu mengintegrasikan AI secara pedagogis bermakna akan menjadi lebih efektif, lebih responsif terhadap kebutuhan siswa, dan lebih relevan di abad ke-21. Namun, transformasi ini memerlukan komitmen kolektif dari pemerintah, institusi pendidikan, pengembang teknologi, dan masyarakat untuk menciptakan ekosistem yang mendukung guru sebagai agen perubahan yang otonom, kritis, dan humanis. Masa depan pendidikan Indonesia tergantung pada keberhasilan kita membekali guru dengan kapasitas untuk tidak hanya beradaptasi dengan era algoritma, tetapi juga membentuknya sesuai dengan nilai-nilai luhur bangsa.

Personalisasi Pembelajaran Berbasis AI dan Tantangan Etika Teknologi

Personalisasi pembelajaran berbasis AI merepresentasikan paradigma baru dalam pendidikan yang menjanjikan transformasi dari model *one-size-fits-all* menuju ekosistem belajar yang responsif terhadap kebutuhan unik setiap siswa. Di Indonesia, di mana rasio guru-siswa sering kali tidak ideal dan keragaman kemampuan belajar dalam satu kelas sangat lebar, AI menawarkan solusi struktural untuk mengatasi keterbatasan pembelajaran massal (Ardhani, 2025). Sistem pembelajaran adaptif berbasis AI mampu

menganalisis pola kognitif, gaya belajar, dan progres individu secara *real-time*, kemudian menyajikan konten, strategi, dan ritme pembelajaran yang disesuaikan dengan profil belajar masing-masing siswa. Personalisasi ini bukan sekadar kemewahan teknologi, melainkan kebutuhan mendesak untuk mewujudkan prinsip *education for all* dalam konteks Indonesia yang beragam.

Mekanisme personalisasi berbasis AI beroperasi melalui tiga pilar utama: diagnostik real-time, adaptasi kurikulum otomatis, dan kurasi konten cerdas. Pertama, sistem AI melakukan diagnostik berkelanjutan terhadap pemahaman siswa melalui analisis respons, waktu pengerjaan, dan pola kesalahan, sehingga dapat mengidentifikasi kesenjangan kompetensi secara presisi (Farida, 2025). Kedua, berdasarkan diagnostik ini, sistem secara otomatis menyesuaikan jalur pembelajaran, mempercepat materi untuk siswa yang menguasai konsep dan memberikan remediasi intensif bagi yang mengalami kesulitan. Ketiga, AI mengkurasi konten dari berbagai sumber digital, menyajikan materi dalam format yang paling sesuai dengan preferensi belajar siswa—visual, auditori, atau kinestetik (Syaidah et al., 2025). Tiga mekanisme ini bekerja sinergis untuk menciptakan pengalaman belajar yang benar-benar dipersonalisasi.

Penelitian terdahulu, dianggap dapat mengakumulasi efektivitas personalisasi berbasis AI dalam konteks Indonesia. Studi terhadap platform pembelajaran adaptif di sekolah menengah menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa sebesar 23% dalam mata pelajaran matematika dan sains setelah satu semester implementasi (Prasasti & Priyangan, 2025). Siswa melaporkan peningkatan motivasi belajar, rasa kepemilikan terhadap proses belajar (*learning ownership*), dan kepercayaan diri karena materi disajikan pada tingkat kesulitan yang optimal—tidak terlalu mudah sehingga membosankan, tidak terlalu sulit sehingga membuat frustrasi. Platform seperti Ruangguru, Zenius, dan sistem adaptif lokal lainnya telah mengintegrasikan algoritma AI untuk menyediakan rekomendasi pembelajaran yang dipersonalisasi bagi jutaan siswa di seluruh Indonesia (Zeng, 2020).

Selain meningkatkan hasil belajar kognitif, personalisasi berbasis AI juga berpotensi mengembangkan kompetensi abad ke-21 seperti otonomi belajar, metakognisi, dan regulasi diri. Sistem AI yang transparan dalam menyajikan analitik belajar memungkinkan siswa untuk memonitor progres mereka sendiri, mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, dan menetapkan tujuan belajar secara mandiri (Farida, 2025). Dashboard progres siswa yang visual dan interaktif memberikan umpan balik instan yang memperkuat kesadaran metakognitif tentang bagaimana mereka belajar, bukan hanya apa yang mereka pelajari. Dimensi ini sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka yang menekankan pengembangan profil Pelajar Pancasila yang mandiri dan reflektif.

Peran guru dalam ekosistem personalisasi berbasis AI juga mengalami transformasi signifikan. Alih-alih digantikan, guru justru diberdayakan untuk fokus pada dimensi pembelajaran yang tidak dapat diotomasi: mentorship emosional, fasilitasi diskusi kritis, pembangunan karakter, dan intervensi pedagogis yang memerlukan intuisi manusia (Aslan et al., 2020); (Aslan, 2017). AI mengambil alih tugas administratif dan diagnostik rutin, membebaskan waktu guru untuk interaksi berkualitas tinggi dengan siswa. Guru menjadi *learning conductor* yang mengorkestrasi sinergi antara output algoritmik dan intervensi manusiawi, memastikan bahwa personalisasi teknis tidak mengabaikan dimensi sosial-emosional pembelajaran.

Namun, di balik potensi transformatif ini, personalisasi berbasis AI memunculkan tantangan etika yang kompleks dan mendesak untuk diatasi. Isu paling kritis adalah privasi data siswa. Sistem AI memerlukan pengumpulan data berskala besar—mulai dari performa akademik, pola perilaku, preferensi belajar, hingga informasi demografis—untuk berfungsi secara optimal (Yu & Zhao, 2019). Di Indonesia,

kerangka regulasi perlindungan data pendidikan masih belum memadai. Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) yang disahkan pada 2022 belum diimplementasikan secara spesifik untuk konteks pendidikan, sehingga menciptakan celah hukum yang berpotensi disalahgunakan oleh penyedia teknologi (Zeng, 2020). Tanpa tata kelola data yang transparan dan akuntabel, siswa berisiko menjadi komoditas data dalam ekonomi digital.

Risiko privasi ini diperparah oleh praktik *data sharing* dengan pihak ketiga yang sering kali tidak transparan. Banyak platform edukasi berbasis AI bermitra dengan perusahaan teknologi global yang mungkin menggunakan data siswa untuk tujuan komersial, seperti pelatihan model AI atau iklan tertarget (Yu & Zhao, 2019). Orang tua dan siswa sering kali tidak menyadari bahwa data mereka dikumpulkan, bagaimana data tersebut digunakan, dan siapa yang memiliki akses. Prinsip *informed consent*—persetujuan berdasarkan pemahaman yang memadai—sering kali tidak terpenuhi karena kebijakan privasi yang ditulis dalam bahasa hukum yang kompleks dan tidak mudah diakses. Transparansi radikal tentang praktik data menjadi imperatif etis yang tidak dapat ditawar.

Tantangan etika kedua adalah bias algoritmik yang dapat memperkuat ketidakadilan struktural dalam sistem pendidikan. Model AI dilatih dengan data historis, dan jika data ini mencerminkan bias sosial-ekonomi, budaya, atau geografis, maka output AI akan mereproduksi dan bahkan mengamplifikasi bias tersebut (Rukadikar & Khandelwal, 2023). Misalnya, sistem AI yang dilatih dengan data dari sekolah perkotaan berfasilitas lengkap mungkin menghasilkan rekomendasi pembelajaran yang tidak relevan bagi siswa di daerah pedesaan atau terpencil. Bias ini dapat menyebabkan siswa dari latar belakang marginal mendapat rekomendasi jalur belajar yang kurang menantang, sehingga secara tidak langsung membatasi aspirasi dan peluang mereka.

Konteks keragaman Indonesia membuat isu bias algoritmik semakin kompleks. Sistem AI yang dikembangkan berdasarkan norma dan nilai budaya Barat mungkin tidak sensitif terhadap keragaman bahasa daerah, kearifan lokal, dan praktik pedagogis khas Indonesia (Rahman & Aslan, 2025). Misalnya, algoritma yang menilai partisipasi siswa berdasarkan frekuensi berbicara di kelas mungkin merugikan siswa dari budaya yang menghargai kesunyian dan refleksi sebelum berbicara. Tanpa *cultural auditing* yang sistematis, AI berisiko menjadi alat homogenisasi budaya yang mengikis identitas lokal dan memperkuat hegemoni pengetahuan Barat.

Tantangan etika ketiga adalah transparansi algoritmik atau *algorithmic explainability*. Banyak sistem AI, khususnya yang berbasis *deep learning*, beroperasi sebagai *black box* di mana logika keputusan internalnya tidak dapat dipahami bahkan oleh pengembangnya sendiri (Hallinan et al., 2021). Ketika AI merekomendasikan bahwa seorang siswa harus diarahkan ke jalur vokasional daripada akademik, atau ketika sistem menilai bahwa seorang siswa berisiko gagal, guru dan orang tua berhak memahami dasar rekomendasi tersebut. Tanpa transparansi, keputusan algoritmik menjadi otoritas baru yang tidak dapat dipertanyakan, menggerus otonomi profesional guru dan hak siswa atas keadilan prosedural.

Isu keempat adalah ketergantungan berlebihan pada AI yang dapat mengikis kapasitas kognitif dan kemandirian belajar siswa. Penggunaan alat AI generatif yang menyediakan jawaban instan berisiko mengurangi kemampuan siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah secara mandiri, dan mengembangkan ketekunan intelektual (Syaidah et al., 2025). Fenomena *cognitive offloading*—pelimpahan proses kognitif ke teknologi—dapat menghasilkan generasi yang mahir menggunakan alat tetapi lemah dalam kemampuan fundamental seperti analisis mendalam, sintesis konseptual, dan kreativitas orisinal.

Keseimbangan antara pemanfaatan AI dan pengembangan kapasitas manusia menjadi tantangan pedagogis yang kritis.

Merespons tantangan ini, pemerintah Indonesia pada Maret 2026 menerbitkan Keputusan Bersama Tujuh Menteri yang mengatur penggunaan teknologi digital dan AI dalam pendidikan (Williamson, 2024). Regulasi ini menetapkan batasan usia minimum untuk penggunaan AI, membatasi durasi penggunaan layar berdasarkan tingkat pendidikan, dan melarang penggunaan aplikasi AI generatif instan yang langsung menghasilkan jawaban di tingkat pendidikan dasar dan menengah. Kebijakan ini juga mensyaratkan bahwa perangkat AI yang digunakan dalam pendidikan harus beroperasi pada *closed system* yang tidak menyimpan atau mempelajari data siswa untuk tujuan komersial. Regulasi ini merupakan langkah progresif, namun implementasi dan penegakannya di lapangan masih memerlukan penguatan kapasitas institusional dan mekanisme monitoring yang ketat.

Kerangka etika yang komprehensif untuk AI dalam pendidikan Indonesia harus dibangun di atas lima prinsip fundamental: keadilan (*fairness*), akuntabilitas, transparansi, privasi, dan human-centred design (UNESCO, 2024). Prinsip keadilan menuntut bahwa AI harus dirancang untuk mengurangi, bukan memperkuat, kesenjangan pendidikan. Akuntabilitas mensyaratkan adanya mekanisme jelas untuk mempertanggungjawabkan keputusan algoritmik yang merugikan. Transparansi memerlukan bahwa logika AI dapat dijelaskan kepada pemangku kepentingan. Privasi menuntut perlindungan data siswa dengan standar tertinggi. Terakhir, human-centred design memastikan bahwa AI selalu melayani tujuan manusiawi pendidikan, bukan sebaliknya. Kerangka ini harus dioperasionalkan melalui kebijakan institusional, standar teknis, dan mekanisme audit algoritmik yang independen.

Pada akhirnya, personalisasi pembelajaran berbasis AI bukan tentang memilih antara teknologi atau humanisme, melainkan tentang merancang ekosistem di mana teknologi memperkuat nilai-nilai humanistik pendidikan. AI memiliki potensi untuk mewujudkan visi pendidikan Indonesia yang inklusif, adil, dan berkualitas bagi semua, namun potensi ini hanya dapat direalisasikan jika kita secara proaktif mengatasi tantangan etika dengan komitmen kolektif. Guru, sebagai garda terdepan interaksi edukatif, harus diberdayakan dengan literasi AI, kapasitas kritis, dan otonomi profesional untuk menjadi penjaga etika dalam implementasi teknologi. Masa depan pendidikan Indonesia tergantung pada kemampuan kita untuk memanfaatkan AI sebagai alat pemberdayaan yang tetap menempatkan martabat manusia, keadilan sosial, dan keberagaman budaya sebagai fondasi tak tergoyahkan.

KESIMPULAN

Transformasi peran pendidik di era algoritma merupakan fenomena multidimensi yang tidak dapat dihindari dalam ekosistem pendidikan Indonesia. Guru telah berevolusi dari *transmitter of knowledge* menjadi *learning designer*, *data-informed mentor*, dan *ethical gatekeeper* yang mengorkestrasi sinergi antara kapasitas manusia dan kecanggihan algoritmik. Transformasi ini menuntut redefinisi kompetensi profesional guru yang mengintegrasikan literasi AI, kemampuan analitik data, dan kesadaran etis sebagai pilar baru profesionalisme pendidik. Namun, realitas di lapangan menunjukkan kesenjangan signifikan dalam kesiapan guru, infrastruktur digital, dan kebijakan pendukung yang memerlukan intervensi sistematis dan berkelanjutan dari semua pemangku kepentingan.

Personalisasi pembelajaran berbasis AI menawarkan potensi transformatif untuk mewujudkan pendidikan yang inklusif dan responsif terhadap keragaman kebutuhan siswa Indonesia, dengan bukti

empiris yang menunjukkan peningkatan hasil belajar, motivasi, dan otonomi siswa. Namun, potensi ini dibayangi oleh tantangan etika yang kompleks: privasi data siswa yang belum terlindungi secara memadai, bias algoritmik yang berpotensi memperkuat ketidakadilan struktural, kurangnya transparansi algoritmik, dan risiko ketergantungan berlebihan yang mengikis kapasitas kognitif manusia. Regulasi progresif yang diterbitkan pemerintah pada 2026 merupakan langkah awal yang penting, namun implementasi efektif memerlukan penguatan kapasitas institusional, mekanisme audit independen, dan kerangka etika yang dioperasionalkan dalam praktik sehari-hari.

Pada akhirnya, masa depan pendidikan Indonesia di era algoritma tidak terletak pada dikotomi antara manusia dan mesin, melainkan pada harmonisasi sinergis yang menempatkan nilai-nilai humanistik, keadilan sosial, dan keberagaman budaya sebagai fondasi tak tergoyahkan. AI bukan pengganti guru, tetapi alat pemberdayaan yang dapat memperkuat efektivitas pedagogis jika dikelola dengan bijak, kritis, dan etis. Guru yang mampu mengintegrasikan AI secara pedagogis bermakna akan menjadi lebih relevan, lebih responsif, dan lebih transformatif dalam membekali generasi muda Indonesia menghadapi kompleksitas abad ke-21. Komitmen kolektif untuk membangun ekosistem pendidikan yang human-centred, adil, dan berkelanjutan menjadi imperatif moral untuk mewujudkan visi Indonesia Emas 2045 yang inklusif dan berdaya saing global.

DAFTAR PUSTAKA

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2020). The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1), 25–35.
- Ardhani, Z. (2025). Utilization of Artificial Intelligence (AI) in The Employee Recruitment Process: A Qualitative Study on Multinational Companies in Indonesia. *Jurnal Impresi Indonesia*, 4(5), 1492–1499. <https://doi.org/10.58344/jii.v4i5.6538>
- Aslan. (2017). Pumping Teacher dalam Tantangan Pendidikan Abad 21. *Muallimuna*, 2(2), 89–100. <https://doi.org/10.31602/muallimuna.v2i2.771>
- Aslan. (2019, January 17). *Pergeseran Nilai Di Masyarakat Perbatasan (Studi tentang Pendidikan dan Perubahan Sosial di Desa Temajuk Kalimantan Barat)* [Disertasi dipublikasikan]. <https://idr.uin-antasari.ac.id/10997/>
- Aslan, A., & Ishom, M. (2025). LANGUAGE LEARNING METHODS AND STRATEGIES IN IMPOROVING STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCE IN THE ERA OF GLOBALISATION. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIETY REVIEWS*, 2(12), 2515–2524.
- Aslan, A., & Setiawan, A. (2019). Internallizatlon of Value educatlon In temajuk-melano malaysla Boundary school. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 14(2).
- Aslan, A., Silvia, S., Nugroho, B. S., Ramli, M., & Rusiadi, R. (2020). TEACHER'S LEADERSHIP TEACHING STRATEGY SUPPORTING STUDENT LEARNING DURING THE COVID-19 DISRUPTION. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(3), 321–333. <https://doi.org/10.31538/ndh.v5i3.984>
- Aslan & Hifza. (2020). The Community Of Temajuk Border Education Values Paradigm On The School. *International Journal of Humanities, Religion and Social Science*, 4(1), 13–20.
- Aslan, Setiawan, A., & Hifza. (2019). Peran Pendidikan dalam Merubah Karakter Masyarakat Dampak Akulturasi Budaya di Temajuk. *FENOMENA*, 11(1), 11–30. <https://doi.org/10.21093/fj.v11i1.1713>
- Cahyono, D., & Aslan, A. (2025). THE ROLE AND CHALLENGES OF HONORARY TEACHERS IN THE NATIONAL EDUCATION SYSTEM: A LITERATURE REVIEW. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIETY REVIEWS*, 3(5), Article 5.

- Eliyah, E., & Aslan, A. (2025). STAKE'S EVALUATION MODEL: METODE PENELITIAN. *Prosiding Seminar Nasional Indonesia*, 3(2), Article 2.
- Entriza, A. N., & Puspitasari, F. F. (2025). Studi Literatur: Integrasi Teknologi Informasi Dalam Pelatihan Guru Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Al-Idarah : Jurnal Kependidikan Islam*, 15(1), 62–73. <https://doi.org/10.24042/b2zk9f46>
- Farida, F. (2025). HRM in Digital Transformation: Challenges and Opportunities in Adapting to Technological Change. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 13(5), 4129–4138. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v13i5.4104>
- Firdausih, F., & Aslan, A. (2024). LITERATURE REVIEW: THE EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING ON STUDENT MOTIVATION AND ACHIEVEMENT IN SCIENCE. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), Article 3.
- Fitroh, I., & Aslan, A. (2026). TECHNOLOGY AND SCIENCE-BASED EDUCATION AS A PILLAR OF INTELLECTUAL DEVELOPMENT IN THE 21ST CENTURY: A LITERATURE REVIEW ON THE DEVELOPMENT OF ADAPTIVE, INCLUSIVE, AND SUSTAINABLE LEARNING MODELS IN THE DIGITAL AGE. *INJOSEDU: International Journal of Social and Education*, 2(10), 3142–3154.
- Haetami, H. (2025). AI-Driven Educational Transformation in Indonesia: From Learning Personalization to Institutional Management. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 17(2), 1819–1832. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.7448>
- Hakim, H. A., & Abdi, S. (2026). Religious Humanism Above Algorithms: Transforming Educators Through a Holistic Paradigm and Exemplary Ethics. *Multicultural Islamic Education Review*, 15–26. <https://doi.org/10.23917/mier.v4i1.16289>
- Hallinan, D., De Hert, P., & Leenes, R. (2021). *Data Protection and Privacy*. 1–336.
- Judijanto, L., & Aslan, A. (2025). ADDRESSING DISPARITIES IN MULTISECTORAL EDUCATION: LEARNING FROM AN INTERNATIONAL LITERATURE REVIEW. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 5(1), Article 1.
- Muharrom, M., Aslan, A., & Jaelani, J. (2023). IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA BELAJAR PADA PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM DI SMK PUSAT KEUNGGULAN SMK MUHAMMADIYAH SINTANG. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Kearifan Lokal*, 3(1), 1–13.
- Nindigraha, N., Firdaus, K. H. C., Prihatmoko, Y., & Oktaviani, H. I. (2026). Assessing Teacher Readiness for AI Utilization: Between Innovation Opportunities and Ethical Challenges in 21st-Century Learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan : Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 11(1), 185–202. <https://doi.org/10.33394/jtp.v11i1.18047>
- Plan, S. (2016). The national artificial intelligence research and development strategic plan. *National Science and Technology Council, Networking and Information Technology Research and Development Subcommittee*. <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph241/cheng1/docs/ai-eop-oct16.pdf>
- Pongpalilu, F., & Aslan, A. (2025). THE ROLE OF TEACHERS AS AGENTS OF CHANGE IN SHAPING STUDENTS' CREATIVITY, CHARACTER, AND SOCIAL SENSITIVITY: A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(11), Article 11.
- Prasasti, I. H., & Priyangan, D. M. (2025). AI-Based Adaptive Learning Platform: A Solution to Personalized Education in High Schools with Limited Infrastructure. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2), 151–159. <https://doi.org/10.32939/tarbawi.v21i2.6042>
- Pujiono, I. P., Prayogi, A., Shofiani, R., Yuliyanti, T., & Iskarim, M. (2024). Pemanfaatan Artificial Intelligence untuk Mendukung Tugas Guru di SMA Negeri 1 Bodeh. *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 36(1), 77–89. <https://doi.org/10.21009/parameter.361.05>

- Purike, E., & Aslan, A. (2025). A COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL AND TRADITIONAL LEARNING IN DEVELOPING COUNTRIES. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 5(1), Article 1.
- Rahman, A., & Aslan, A. (2025). ISLAMIC EDUCATION MANAGEMENT FACING INDUSTRY 4.0 AND SOCIETY 5.0: INNOVATIVE LEADERSHIP TRANSFORMATION STRATEGIES BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) TECHNOLOGY, WEB PLATFORMS, AND VIRTUAL REALITY TO OPTIMISE INSTITUTIONAL PERFORMANCE BASED ON A REVIEW OF THE LATEST LITERATURE. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 5(1), 303–313.
- Rakuasa, H., Faris, D. A., & Hidayatullah, M. (2024). Transforming Education in the Age of Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities in Indonesia, A Literature Review. *Journal Education Innovation (JEI)*, 2(1), 180–186. <https://doi.org/10.65474/qhps7h31>
- Rukadikar, A., & Khandelwal, K. (2023). Artificial intelligence integration in personalised learning for employee growth: A game-changing strategy. *Strategic HR Review*, 22(6), 191–194. <https://doi.org/10.1108/SHR-08-2023-0046>
- Syaidah, K., Dawam, A., & Yunus, A. (2025). Technological Differentiation for Inclusive and Adaptive Islamic Education for Students with Disabilities. *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 11(2), 307–326.
- Williamson, B. (2024). The Social life of AI in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(1), 97–104. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00342-5>
- Yu, X., & Zhao, Y. (2019). Dualism in data protection: Balancing the right to personal data and the data property right. *Computer Law & Security Review*, 35(5), 105318. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.04.001>
- Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Zeng, J. (2020). Artificial intelligence and China's authoritarian governance. *International Affairs*, 96(6), 1441–1459. <https://doi.org/10.1093/ia/iaa172>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>