

Artificial Intelligence Generatif dalam Pendidikan: Peluang Personalisasi Belajar dan Risiko Integritas Akademik

Muhamad Yahya Rahanyamtel ^{1*}, Bachtiar Fakaubun ²

¹Program Studi Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, 97233, Ambon, Indonesia

¹Program Studi Pendidikan Agama Islam, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN A. M. Sangadji
Ambon

Jl. Tarmidzi Taher, Batu Metah, 97224, Ambon, Indonesia

Email correponding : muhammadyahyarahanyamtel@gmail.com

Article Info

Article history:

Received month dd, yyyy

Revised month dd, yyyy

Accepted month dd, yyyy

Keywords:

AI generatif, integritas akademik, literasi AI, asesmen autentik, pendidikan digital.

ABSTRACT

Artikel ini membahas posisi artificial intelligence generatif dalam pendidikan sebagai teknologi yang sekaligus menjanjikan personalisasi belajar dan menimbulkan risiko baru bagi integritas akademik. Kajian ini menggunakan metode studi literatur naratif dan sintesis kebijakan berbasis laporan UNESCO, OECD, World Bank, BPS, dan literatur akademik 2023-2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI generatif tidak cukup dipahami sebagai alat bantu menulis atau mesin pencari cerdas, tetapi sebagai ekosistem pedagogik yang memerlukan tata kelola etis, literasi AI guru dan mahasiswa, serta desain asesmen yang menilai proses berpikir. Artikel mengusulkan Indeks Kesiapan AI Pendidikan untuk membantu institusi menilai kesiapan teknologi, etika, pedagogik, tata kelola, dan inklusi. Temuan utama menegaskan bahwa AI paling bermanfaat ketika memperkuat peran guru sebagai perancang pengalaman belajar, bukan menggantikan interaksi manusia dalam pendidikan.

 <https://doi.org/10.30598/mentoringv4i1pp01-10>



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. INTRODUCTION

Perkembangan artificial intelligence generatif telah mengubah cara peserta didik mencari informasi, menyusun argumen, mengerjakan tugas, dan berinteraksi dengan sumber belajar. Dalam waktu singkat, aplikasi berbasis model bahasa besar mampu menghasilkan rangkuman, simulasi dialog, soal latihan, umpan balik, hingga naskah akademik. Transformasi ini membuat pendidikan menghadapi pertanyaan yang lebih mendasar daripada sekadar boleh atau tidak boleh menggunakan AI. Pertanyaan utamanya adalah bagaimana lembaga pendidikan menjaga nilai belajar, integritas akademik, dan pemerataan akses ketika alat generatif menjadi semakin mudah digunakan.

Lima penelitian dan laporan terdahulu memberi fondasi penting bagi artikel ini. Pertama, UNESCO menekankan bahwa AI generatif dalam pendidikan harus dikelola dengan prinsip human-centered, privasi data, akuntabilitas, dan perlindungan terhadap peserta didik [1]. Kedua, UNESCO AI Competency Framework for Teachers memperluas tuntutan kompetensi guru ke lima dimensi, yaitu mindset berpusat pada manusia, etika AI, fondasi dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta pembelajaran profesional [2]. Ketiga, kajian Denny et al. memetakan peluang AI generatif untuk personalisasi, asesmen, dan tutor cerdas, tetapi sekaligus mengingatkan adanya risiko bias, privasi, dan verifikasi keluaran [10]. Keempat, Sharples menempatkan AI generatif sebagai proses sosial belajar yang perlu diarahkan melalui dialog, representasi pengetahuan, dan etika [11]. Kelima, Viberg et al. menunjukkan bahwa kepercayaan guru terhadap AI dipengaruhi oleh pemahaman, self-efficacy, persepsi manfaat, dan kekhawatiran terhadap teknologi [13].

Dalam konteks Indonesia, urgensi pembahasan AI generatif tidak dapat dilepaskan dari tantangan literasi, numerasi, dan ketimpangan akses. Data PISA 2022 menunjukkan capaian siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD pada membaca, matematika, dan sains [4]. Sementara itu, penetrasi internet nasional yang meningkat membuka peluang pembelajaran digital, tetapi tidak otomatis menjamin kualitas belajar atau keadilan akses [20]. Di sinilah AI generatif menjadi pedang bermata dua: ia dapat memperkaya pembelajaran, namun dapat pula memperlebar kesenjangan jika hanya dinikmati oleh sekolah dan keluarga yang memiliki perangkat, koneksi, dan literasi digital memadai.

Masalah penelitian dalam artikel ini dirumuskan sebagai berikut: bagaimana AI generatif dapat diintegrasikan dalam pendidikan secara produktif, etis, dan adil, serta indikator apa yang dapat digunakan untuk menilai kesiapan institusi pendidikan? Novelty artikel ini terletak pada penyusunan kerangka Indeks Kesiapan AI Pendidikan yang menggabungkan lima dimensi: teknologi, etika, pedagogik, tata kelola, dan inklusi. Kerangka ini berbeda dari pembahasan umum tentang AI karena menempatkan integritas akademik dan keadilan akses sebagai bagian inti dari desain pembelajaran, bukan sekadar aspek tambahan.

2. METHOD

Artikel ini menggunakan desain studi literatur naratif dengan pendekatan sintesis kebijakan. Sumber yang digunakan mencakup laporan organisasi internasional, regulasi dan data resmi, serta artikel akademik yang relevan pada periode 2019-2025. Prosedur kajian dilakukan melalui empat tahap: identifikasi isu, seleksi sumber, sintesis tematik, dan penyusunan kerangka indikator. Fokus analisis diarahkan pada hubungan antara AI generatif, perubahan pedagogik, integritas akademik, dan kesiapan institusi.

Secara operasional, kesiapan institusi terhadap AI generatif dirumuskan melalui Indeks Kesiapan AI Pendidikan atau AI Education Readiness Index (AIERI). Indeks ini bukan hasil survei primer, melainkan model konseptual yang dapat dikembangkan menjadi instrumen empiris pada penelitian selanjutnya. Persamaan indeks dituliskan sebagai berikut:

$$AIERI = 0.25T + 0.20E + 0.20P + 0.20G + 0.15I$$

Dalam persamaan tersebut, *T* menyatakan kesiapan teknologi, *E* menyatakan kesiapan etika dan privasi, *P* menyatakan kesiapan pedagogik, *G* menyatakan tata kelola institusi, dan *I* menyatakan dimensi inklusi. Bobot lebih besar pada teknologi diberikan karena infrastruktur menjadi prasyarat awal, tetapi bobot etika, pedagogik, dan tata kelola tetap tinggi karena menentukan apakah AI digunakan untuk memperkuat atau justru merusak proses belajar.

Table 1 menyajikan kriteria analisis yang digunakan dalam sintesis artikel ini.

Dimensi	Indikator Utama	Pertanyaan Evaluatif
Teknologi	Akses perangkat, konektivitas, platform	Apakah guru dan siswa memiliki akses yang stabil dan aman?
Etika	Privasi, bias, transparansi	Apakah penggunaan AI memiliki batasan dan perlindungan data?
Pedagogik	Desain tugas, umpan balik, diferensiasi	Apakah AI memperkuat tujuan belajar, bukan sekadar mempercepat tugas?
Tata kelola	Kebijakan, pelatihan, audit	Apakah institusi memiliki pedoman tertulis dan mekanisme evaluasi?
Inklusi	Akses kelompok rentan, bahasa, disabilitas	Apakah penggunaan AI memperkecil atau memperbesar kesenjangan?

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 AI Generatif sebagai Mesin Personalisasi Belajar

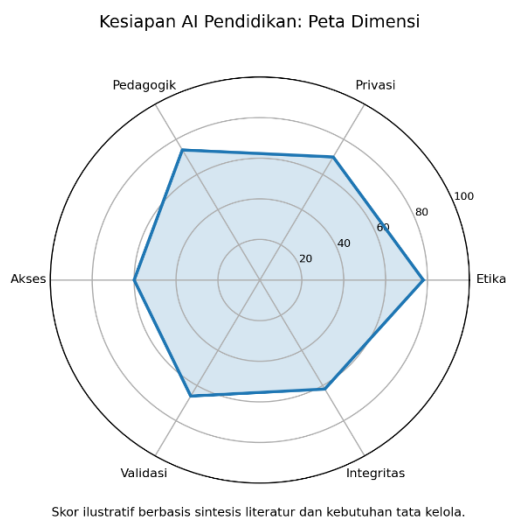
AI generatif dapat membantu guru menyediakan materi dengan tingkat kesulitan berbeda, membuat contoh kontekstual, memberi umpan balik awal, dan merancang simulasi. Pada pembelajaran statistik, misalnya, AI dapat digunakan untuk menjelaskan konsep distribusi melalui analogi, menyusun latihan bertingkat, atau membantu mahasiswa menafsirkan output perangkat lunak. Namun, manfaat ini hanya muncul jika guru tetap mengontrol tujuan belajar, validitas konsep, dan kedalaman penalaran. Dalam kerangka pedagogik, AI perlu diposisikan sebagai co-pilot, bukan autopilot. Co-pilot berarti AI membantu mempercepat pencarian ide dan variasi materi, sedangkan keputusan akademik tetap berada pada guru. Ketika AI digunakan sebagai autopilot,

peserta didik berisiko menyerahkan proses berpikir kepada mesin. Hal ini melemahkan kemampuan membaca kritis, menulis argumentatif, dan memecahkan masalah secara mandiri.

3.2 Integritas Akademik dan Redesign Asesmen

Tantangan terbesar AI generatif adalah kaburnya batas antara bantuan belajar dan pelanggaran akademik. Tugas esai yang sepenuhnya dikerjakan di luar kelas menjadi semakin sulit diverifikasi. Oleh karena itu, asesmen perlu bergeser dari produk akhir menuju proses. Guru dapat meminta log refleksi, draf bertahap, penjelasan lisan, portofolio, dan pembuktian kemampuan secara langsung.

Strategi asesmen autentik dapat dirumuskan melalui prinsip 4P: proses, personalisasi, pembuktian, dan pertanggungjawaban. Proses berarti mahasiswa menunjukkan tahapan berpikir. Personalisasi berarti tugas mengaitkan jawaban dengan pengalaman, data lokal, atau kasus nyata. Pembuktian berarti mahasiswa mampu menjelaskan kembali pekerjaannya. Pertanggungjawaban berarti penggunaan AI harus diungkapkan secara jujur melalui pernyataan penggunaan.



Gambar 1. Peta Kesiapan AI Pendidikan

3.3 Literasi AI Guru dan Mahasiswa

Literasi AI tidak cukup diartikan sebagai kemampuan menggunakan prompt. Literasi AI mencakup pemahaman tentang kemungkinan halusinasi, bias data, keterbatasan konteks, keamanan data, dan cara memverifikasi informasi. Bagi guru, literasi AI juga mencakup kemampuan mendesain pembelajaran yang tetap menumbuhkan nalar, kreativitas, dan tanggung jawab akademik. Pelatihan guru sebaiknya tidak hanya berupa tutorial penggunaan aplikasi. Pelatihan perlu menyentuh studi kasus etika, simulasi redesign tugas, audit risiko, dan pengembangan rubrik. Pergeseran ini penting karena banyak kegagalan teknologi pendidikan bukan disebabkan oleh alatnya, melainkan oleh lemahnya integrasi pedagogik.

3.4 Tata Kelola Institusi

Institusi pendidikan membutuhkan pedoman yang jelas mengenai penggunaan AI. Pedoman tersebut mencakup area yang diperbolehkan, area yang dilarang, standar pengungkapan, perlindungan data, dan prosedur penanganan pelanggaran. Kebijakan yang terlalu melarang akan sulit diterapkan karena AI sudah menjadi bagian dari ekosistem informasi. Sebaliknya, kebijakan yang terlalu bebas akan mengabaikan integritas akademik. Kebijakan yang

seimbang perlu membedakan penggunaan AI untuk eksplorasi ide, perbaikan bahasa, simulasi diskusi, analisis data, dan penulisan final. Penggunaan untuk eksplorasi dan latihan dapat didorong, tetapi penggunaan untuk menggantikan kerja intelektual inti harus dibatasi. Dalam pendidikan tinggi, pedoman ini dapat dimasukkan dalam kontrak perkuliahan, rubrik tugas, dan kode etik akademik.

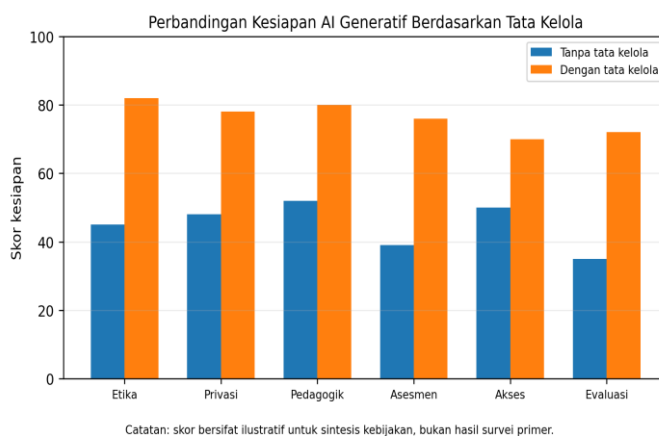
3.5 Kaitan Temuan dengan Penelitian Relevan

Temuan artikel ini sejalan dengan UNESCO yang menekankan perlunya pendekatan human-centered dalam AI pendidikan [1], [2]. Hasil sintesis juga mendukung Denny et al. yang melihat AI generatif sebagai peluang sekaligus tantangan dalam asesmen dan personalisasi [10]. Namun, artikel ini menambahkan penekanan pada indeks kesiapan institusional yang dapat menjadi jembatan antara wacana etis dan praktik manajemen pendidikan. Dengan demikian, kontribusi artikel bukan pada pembuktian kausal, melainkan pada kerangka evaluatif yang dapat diuji dalam riset empiris berikutnya.

3.6 Pembacaan Lanjutan terhadap Kualitas Implementasi

Pembacaan awal pada bagian sebelumnya menunjukkan bahwa isu pendidikan mutakhir tidak dapat diselesaikan hanya dengan perubahan instrumen administratif. Masalah utama terletak pada konsistensi antara desain kebijakan, kesiapan satuan pendidikan, kapasitas guru, dukungan keluarga, dan bukti dampak belajar. Dengan demikian, setiap inovasi pendidikan perlu dilihat sebagai sistem yang saling terhubung, bukan program tunggal yang berdiri sendiri. Secara analitis, kualitas implementasi dapat dipahami melalui tiga pertanyaan. Pertama, apakah kebijakan benar-benar dipahami oleh pelaksana di tingkat sekolah dan kelas? Kedua, apakah pelaksana memiliki sumber daya yang cukup untuk menerjemahkan kebijakan menjadi praktik? Ketiga, apakah sistem memiliki mekanisme umpan balik untuk memperbaiki implementasi berdasarkan data? Jika salah satu pertanyaan ini dijawab negatif, maka inovasi berisiko berhenti sebagai dokumen, slogan, atau kegiatan seremonial.

Kekuatan pendekatan berbasis data adalah kemampuannya mengurangi keputusan yang hanya mengandalkan kesan. Namun, data juga harus ditafsirkan secara hati-hati. Angka capaian, indeks, atau skor survei tidak boleh menjadi tujuan akhir, melainkan pintu masuk untuk memahami konteks. Dalam pendidikan, data yang sama dapat memiliki makna berbeda jika berasal dari sekolah dengan kondisi sosial, ekonomi, geografis, dan budaya yang berbeda.



Gambar 2. Kematangan Tata Kelola AI

Table 2 menyajikan perluasan strategi integrasi AI generatif dalam pendidikan berdasarkan tingkat risiko dan tujuan pembelajaran.

Area	Risiko Utama	Strategi Mitigasi	Bukti Implementasi
Perencanaan pembelajaran	Guru menyalin materi tanpa adaptasi	Gunakan AI sebagai asisten ide, bukan pengganti analisis guru	Catatan revisi RPP dan refleksi guru
Tugas menulis	Plagiarisme dan ketergantungan	Wajibkan draf bertahap, log prompt, dan presentasi lisan	Portofolio proses dan rubrik orisinalitas
Umpan balik	Feedback generik atau bias	Guru memvalidasi keluaran AI sebelum diberikan ke siswa	Sampel feedback tervalidasi
Analitik belajar	Privasi dan pengawasan berlebihan	Minimalkan data dan gunakan agregat	SOP data dan persetujuan
Inklusi	Akses AI tidak merata	Sediakan alternatif non-AI dan akses sekolah	Daftar dukungan perangkat dan akses

3.7 Implikasi Kebijakan dan Tata Kelola AI Generatif Pendidikan

Implikasi kebijakan pertama adalah perlunya peta jalan bertahap. Sekolah tidak dapat dipaksa mencapai tingkat kematangan yang sama dalam waktu singkat karena titik awalnya berbeda. Peta jalan perlu memuat tahap minimal, tahap berkembang, dan tahap maju. Tahap minimal berfokus pada pemenuhan prasyarat; tahap berkembang berfokus pada kualitas praktik; sedangkan tahap maju berfokus pada inovasi, evaluasi dampak, dan diseminasi praktik baik. Implikasi kedua adalah pentingnya koordinasi antaraktor. guru, kepala sekolah, orang tua, pengembang platform, dinas pendidikan, dan perguruan tinggi tidak boleh bekerja dalam ruang terpisah. Kebijakan pendidikan sering gagal bukan karena tujuan buruk, tetapi karena rantai implementasi terlalu panjang dan pesan kebijakan berubah ketika sampai ke kelas. Oleh karena itu, pedoman nasional perlu disertai contoh operasional, ruang adaptasi lokal, dan mekanisme konsultasi.

Implikasi ketiga adalah perlunya tata kelola risiko. Setiap inovasi membawa risiko baru: ketimpangan, beban kerja guru, bias pengukuran, penyalahgunaan data, atau resistensi budaya sekolah. Risiko tersebut perlu diidentifikasi sejak awal, diberi indikator pemantauan, dan dikaitkan dengan strategi mitigasi. Dengan cara ini, kebijakan tidak hanya berorientasi pada keberhasilan, tetapi juga siap membaca kegagalan secara produktif.

3.8 Rancangan Pengukuran dan Model Indeks

Untuk memperkuat akuntabilitas implementasi, artikel ini mengusulkan penggunaan indeks komposit yang dapat disesuaikan oleh peneliti atau sekolah. Indeks tidak dimaksudkan menggantikan observasi kualitatif, tetapi membantu menyederhanakan banyak indikator menjadi ringkasan awal yang mudah dipantau. Dalam praktiknya, indeks harus divalidasi melalui uji reliabilitas, diskusi pakar, serta pengujian lapangan. Persamaan umum yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$AIRGI = 0.20E + 0.20P + 0.20A + 0.15I + 0.15V + 0.10S$$

Pada persamaan tersebut, komponen utama adalah etika (E), pedagogik (P), akses (A), integritas akademik (I), validasi keluaran (V), dan keamanan data (S). Bobot dapat dibuat sama jika belum ada bukti empiris yang kuat, atau dibuat berbeda jika peneliti memiliki dasar teoritis dan empiris. Prinsip kehati-hatian diperlukan agar indeks tidak memberikan kesan kepastian yang berlebihan. Indeks yang baik justru membuka pertanyaan: mengapa skor suatu dimensi rendah, siapa yang terdampak, dan intervensi apa yang paling mungkin dilakukan? sPengukuran sebaiknya dilakukan dalam siklus. Pada awal periode, sekolah mengumpulkan data dasar. Pada tengah periode, sekolah mengevaluasi perubahan proses. Pada akhir periode, sekolah mengevaluasi hasil dan menulis refleksi. Siklus ini membantu sekolah bergerak dari budaya pelaporan menuju budaya pembelajaran organisasi.

3.9 Rancangan Penelitian Lanjutan yang Dapat Diterapkan

Rancangan penelitian lanjutan dapat menggunakan pendekatan campuran. Survei kuantitatif berguna untuk memetakan pola umum, sedangkan wawancara, observasi kelas, dan analisis dokumen membantu menjelaskan mengapa pola tersebut muncul. Dalam konteks pendidikan, pendekatan campuran sering lebih kuat karena fenomena belajar melibatkan angka, pengalaman, relasi, dan konteks sosial. Desain longitudinal juga penting. Banyak intervensi pendidikan tidak menunjukkan dampak besar dalam waktu singkat. Perubahan perilaku belajar, budaya guru, dan tata kelola sekolah membutuhkan waktu. Karena itu, pengukuran sebelum-sesudah saja belum cukup. Peneliti perlu mengikuti proses implementasi, merekam adaptasi, dan melihat apakah dampak bertahan setelah dukungan awal berkurang. Rancangan kuasi-eksperimen dapat dilakukan jika randomisasi penuh sulit. Sekolah yang menerima intervensi dapat dibandingkan dengan sekolah serupa yang belum menerima intervensi, dengan memperhatikan karakteristik awal. Analisis dapat dilengkapi dengan propensity score matching, difference-in-differences, atau model multilevel jika data siswa tersarang dalam kelas dan sekolah. Dengan demikian, kajian pendidikan menjadi lebih kuat secara metodologis sekaligus tetap realistis di lapangan.

3.10 Dimensi Etika, Inklusi, dan Perlindungan Peserta Didik

Setiap inovasi pendidikan harus diuji dari sisi etika. Pertanyaan utamanya bukan hanya apakah program efektif, tetapi juga apakah program adil, aman, dan menghormati martabat peserta didik. Dalam konteks sekolah, peserta didik berada pada posisi rentan karena mereka mengikuti sistem yang dirancang oleh orang dewasa. Oleh sebab itu, suara peserta didik perlu menjadi bagian dari evaluasi kebijakan. Inklusi tidak boleh dipahami sebagai tambahan setelah program berjalan. Sejak desain awal, program pendidikan perlu mempertimbangkan siswa dari keluarga rentan, daerah terpencil, penyandang disabilitas, siswa dengan hambatan belajar, dan siswa yang mengalami tekanan psikososial. Program yang tampak berhasil pada rata-rata populasi dapat tetap gagal jika memperlebar kesenjangan bagi kelompok tertentu. Perlindungan data juga semakin penting. Sekolah mengumpulkan data akademik, perilaku, kehadiran, kesehatan, dan terkadang data psikologis. Data tersebut harus dikelola dengan prinsip minimalisasi, tujuan yang jelas, keamanan, dan akses terbatas. Ketika pendidikan semakin digital dan berbasis data, tata kelola privasi menjadi bagian dari mutu pendidikan, bukan urusan administratif semata.

3.11 Strategi Implementasi di Tingkat Kelas dan Sekolah

Pada tingkat kelas, strategi implementasi perlu dimulai dari praktik kecil yang konsisten. Guru tidak perlu langsung mengubah seluruh desain pembelajaran, tetapi dapat memilih satu aspek literasi prompt, asesmen autentik, dan validasi jawaban AI yang paling mendesak, mencoba strategi sederhana, mengumpulkan bukti, lalu memperbaikinya. Perubahan kecil yang dilakukan konsisten sering lebih berkelanjutan daripada perubahan besar yang tidak dipahami oleh guru. Pada tingkat sekolah, kepala sekolah perlu berperan sebagai pemimpin pembelajaran. Artinya, rapat sekolah tidak hanya membahas administrasi, tetapi juga bukti belajar siswa, kesulitan guru, dan rencana perbaikan kelas. Komunitas belajar guru dapat diarahkan untuk membahas kasus nyata, menelaah hasil asesmen, dan mengembangkan perangkat pembelajaran yang digunakan bersama. Pada tingkat ekosistem, dinas pendidikan dan perguruan tinggi dapat mendukung melalui pendampingan berbasis kebutuhan. Pelatihan satu kali sering tidak cukup. Guru membutuhkan model pendampingan yang memungkinkan praktik, umpan balik, refleksi, dan revisi. Perguruan tinggi dapat berkontribusi melalui penelitian tindakan, pengembangan instrumen, dan evaluasi dampak program di sekolah mitra.

3.12 Blind Spot dalam Pembacaan AI Generatif Pendidikan

Blind spot pertama adalah kecenderungan menyamakan kepatuhan administratif dengan keberhasilan substantif. Dokumen dapat lengkap, laporan dapat terkirim, dan kegiatan dapat terlaksana, tetapi perubahan belajar belum tentu terjadi. Oleh karena itu, evaluasi tidak boleh berhenti pada jumlah kegiatan, jumlah peserta, atau jumlah perangkat yang dibuat. Blind spot kedua adalah bias terhadap sekolah yang lebih mudah terlihat. Praktik baik sering diambil dari sekolah dengan sumber daya relatif kuat, guru aktif, dan dukungan orang tua tinggi. Jika praktik tersebut langsung direplikasi ke sekolah dengan sumber daya terbatas, hasilnya bisa berbeda. Replikasi memerlukan adaptasi konteks, bukan penyalinan bentuk luar. Blind spot ketiga adalah kurangnya perhatian pada beban kerja guru. Banyak inovasi pendidikan menambah tuntutan baru tanpa mengurangi beban lama. Akibatnya, guru mengalami kelelahan administratif dan sulit fokus pada kualitas interaksi belajar. Inovasi yang baik harus menanyakan: pekerjaan apa yang perlu dihentikan, disederhanakan, atau diintegrasikan agar guru memiliki ruang berpikir?

3.13 Skenario Implementasi Bertahap

Skenario pertama adalah skenario konservatif. Pada skenario ini, sekolah memulai integrasi AI generatif dengan fokus pada pemetaan kondisi awal dan penyusunan SOP sederhana. Kelebihannya adalah risiko rendah dan mudah diterapkan. Kekurangannya, perubahan dapat berjalan lambat dan dampaknya belum segera terlihat. Skenario kedua adalah skenario moderat. Sekolah memilih beberapa kelas atau program sebagai pilot, melibatkan guru inti, dan melakukan evaluasi rutin. Skenario ini lebih seimbang karena memberi ruang uji coba tanpa menuntut seluruh sekolah berubah sekaligus. Jika pilot berhasil, praktik dapat diperluas secara bertahap. Skenario ketiga adalah skenario transformatif. Sekolah mengintegrasikan integrasi AI generatif ke dalam visi, anggaran, pelatihan guru, asesmen, dan kemitraan. Skenario ini berpotensi menghasilkan dampak besar, tetapi membutuhkan kepemimpinan kuat dan dukungan sistem. Tanpa dukungan yang memadai, skenario transformatif dapat berubah menjadi beban baru.

3.14 Evaluasi Dampak dan Keberlanjutan

Keberhasilan program pendidikan perlu dievaluasi pada tiga level: output, outcome, dan impact. Output menggambarkan kegiatan yang dilakukan, outcome menggambarkan perubahan perilaku atau kemampuan, sedangkan impact menggambarkan perubahan jangka panjang yang lebih luas. Dalam konteks artikel ini, indikator outcome dapat berupa kemampuan berpikir kritis, kualitas karya siswa, integritas akademik, dan efisiensi umpan balik guru. Keberlanjutan sangat bergantung pada institusionalisasi. Program yang hanya berjalan karena figur tertentu cenderung berhenti ketika figur itu pindah. Oleh karena itu, praktik baik harus ditulis dalam SOP, dimasukkan ke agenda sekolah, didukung anggaran, dan diwariskan melalui komunitas belajar. Keberlanjutan juga membutuhkan dokumentasi yang mudah dipahami guru baru. Evaluasi perlu menggabungkan data angka dan cerita perubahan. Angka membantu melihat pola, sedangkan cerita membantu memahami mekanisme. Misalnya, peningkatan skor dapat dijelaskan melalui perubahan cara guru memberi umpan balik, perubahan relasi kelas, atau peningkatan partisipasi siswa. Tanpa penjelasan mekanisme, evaluasi berisiko menjadi daftar angka tanpa pembelajaran.

3.15 Pembahasan Khusus: Dari Deteksi Plagiarisme ke Desain Asesmen Autentik

Salah satu respons awal lembaga pendidikan terhadap AI generatif adalah penggunaan alat deteksi. Namun, pendekatan deteksi memiliki keterbatasan karena akurasi alat tidak selalu stabil, terutama untuk tulisan pendek, tulisan nonbahasa Inggris, atau tulisan siswa yang memang memiliki pola kalimat sederhana. Ketergantungan pada deteksi juga berisiko menciptakan hubungan curiga antara guru dan siswa. Alternatif yang lebih pedagogis adalah mendesain asesmen autentik. Asesmen autentik meminta siswa menunjukkan proses berpikir, alasan memilih sumber, refleksi terhadap umpan balik, dan kemampuan mempertahankan argumen. Dalam konteks ini, AI dapat digunakan secara terbuka sebagai alat bantu, tetapi siswa tetap bertanggung jawab atas keputusan intelektualnya. Rubrik asesmen perlu menilai dimensi yang sulit digantikan AI: ketepatan konteks lokal, kualitas refleksi pribadi, koherensi argumen, penggunaan data, serta kemampuan menjawab pertanyaan lanjutan. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya melarang teknologi, tetapi mengajarkan cara menggunakan teknologi secara bertanggung jawab.

3.16 Model Perubahan Perilaku pada AI generatif dalam pendidikan

Perubahan pendidikan pada dasarnya adalah perubahan perilaku. Kebijakan baru tidak otomatis mengubah praktik karena guru, siswa, kepala sekolah, dan orang tua membawa kebiasaan lama ke dalam sistem baru. Oleh karena itu, analisis AI generatif dalam pendidikan perlu memperhatikan faktor motivasi, kapasitas, kesempatan, dan norma sosial. Jika guru setuju secara ideologis tetapi tidak memiliki waktu dan contoh praktik, perubahan tetap akan berjalan lambat. Sebaliknya, jika guru diberi contoh sederhana, dukungan sejawat, dan ruang bereksperimen, inovasi lebih mungkin tumbuh. Dalam kerangka perubahan perilaku, kelas dan sekolah dapat dipandang sebagai ruang sosial tempat keputusan kecil terjadi setiap hari. Guru memutuskan bagaimana membuka pelajaran, siswa memutuskan apakah bertanya atau diam, kepala sekolah memutuskan apakah rapat membahas data belajar atau hanya administrasi. Keputusan kecil itu, jika berulang, membentuk budaya sekolah. Maka, keberhasilan AI generatif dalam pendidikan tidak hanya ditentukan oleh kebijakan besar, tetapi juga oleh rutinitas mikro yang berulang di kelas dan sekolah. Faktor norma sosial penting karena guru sering meniru praktik yang dianggap wajar di komunitasnya. Jika budaya

sekolah menganggap inovasi sebagai tambahan beban, guru yang mencoba hal baru dapat merasa sendirian. Namun, jika sekolah membangun budaya berbagi, observasi sejawat, dan refleksi, inovasi menjadi praktik kolektif. Dengan demikian, perubahan perilaku perlu dirancang sebagai gerakan organisasi, bukan hanya pelatihan individu.

3.17 Peran Data dalam Pengambilan Keputusan

Data dalam pendidikan sering tersedia, tetapi tidak selalu digunakan untuk pengambilan keputusan. Data hadir dalam nilai, kehadiran, hasil asesmen, catatan konseling, survei iklim sekolah, dan refleksi guru. Tantangannya adalah mengubah data tersebut menjadi percakapan perbaikan. Untuk AI generatif dalam pendidikan, data yang paling relevan bukan hanya data akhir, tetapi juga data proses seperti kualitas prompt, proses revisi, akurasi jawaban AI, dan pola penggunaan siswa.

Pemanfaatan data harus mengikuti prinsip proporsional. Tidak semua hal harus diukur secara rumit. Sekolah dapat memulai dengan indikator sederhana yang dikumpulkan rutin, misalnya frekuensi praktik, tingkat partisipasi, kualitas tugas, atau catatan umpan balik. Data sederhana tetapi konsisten sering lebih berguna daripada instrumen kompleks yang hanya diisi sekali. Namun, data juga dapat menyesatkan jika dilepaskan dari konteks. Sekolah dengan skor rendah belum tentu malas; bisa jadi memiliki tantangan sosial ekonomi, geografis, atau sumber daya yang lebih berat. Karena itu, evaluasi AI generatif dalam pendidikan perlu menggabungkan angka dengan narasi konteks. Angka menjawab apa yang terjadi, sedangkan narasi membantu menjawab mengapa hal itu terjadi.

3.18 Matriks Risiko dan Mitigasi

Setiap inovasi perlu membaca risiko sejak awal. Risiko terbesar pada AI generatif dalam pendidikan adalah ketergantungan siswa pada jawaban instan dan lemahnya integritas akademik. Risiko ini dapat muncul secara halus, misalnya melalui beban administrasi yang meningkat, ketimpangan akses, atau perubahan yang hanya terjadi pada sebagian kecil guru. Jika risiko tidak dipetakan, program dapat terlihat berhasil di laporan tetapi gagal dirasakan oleh siswa. Pendekatan mitigasi yang disarankan adalah mengelompokkan risiko ke dalam empat kategori: risiko pedagogik, risiko kelembagaan, risiko sosial, dan risiko data. Risiko pedagogik berkaitan dengan kualitas pembelajaran; risiko kelembagaan berkaitan dengan kepemimpinan dan sumber daya; risiko sosial berkaitan dengan ketimpangan dan penerimaan komunitas; sedangkan risiko data berkaitan dengan akurasi, privasi, dan penggunaan indikator.

Table 3 menyajikan matriks risiko lanjutan yang dapat digunakan dalam evaluasi AI generatif dalam pendidikan.

Kategori Risiko	Gejala Awal	Dampak Jika Dibiarkan	Mitigasi
Pedagogik	Praktik baru hanya formalitas	Tidak ada perubahan belajar bermakna	Observasi kelas dan umpan balik sejawat
Kelembagaan	Program bergantung pada satu figur	Tidak berkelanjutan saat terjadi rotasi	SOP, tim kerja, dan dokumentasi praktik
Sosial	Kelompok rentan tidak terjangkau	Kesenjangan hasil makin lebar	Pemetaan kebutuhan dan dukungan afirmatif

Kategori Risiko	Gejala Awal	Dampak Jika Dibiarkan	Mitigasi
Data	Indikator tidak valid atau terlalu umum	Keputusan salah arah	Validasi instrumen dan triangulasi data
Etika	Partisipasi siswa tidak didengar	Program kurang manusiawi	Forum suara siswa dan persetujuan yang jelas

3.19 Studi Kasus Simulatif pada Satuan Pendidikan

Misalkan sebuah sekolah ingin menerapkan AI generatif dalam pendidikan selama satu tahun ajaran. Pada bulan pertama, sekolah melakukan pemetaan awal melalui survei guru, observasi kelas, dan diskusi siswa. Hasil awal menunjukkan bahwa sebagian guru tertarik, tetapi belum memiliki contoh praktik konkret. Sebagian siswa juga belum memahami manfaat program. Situasi ini menunjukkan bahwa sekolah tidak cukup hanya membuat surat edaran, tetapi perlu membuat ruang belajar bersama.

Pada triwulan pertama, sekolah memilih tiga kelas sebagai ruang uji coba. Guru yang terlibat menyusun perangkat sederhana, menerapkan log prompt, asesmen bertahap, validasi keluaran AI, dan diskusi etika, dan mendokumentasikan kendala. Kepala sekolah tidak menilai guru dari kesempurnaan perangkat, tetapi dari kemampuan merefleksikan proses. Pendekatan ini penting karena inovasi sering gagal ketika guru takut salah.

Pada triwulan kedua, praktik yang berhasil diperluas ke kelas lain. Sekolah menyusun rubrik yang lebih jelas dan membuat jadwal refleksi. Orang tua dilibatkan melalui komunikasi singkat yang menjelaskan tujuan program. Pada tahap ini, peran komunikasi publik menjadi penting agar program tidak disalahpahami sebagai tambahan beban bagi siswa atau keluarga.

Pada akhir tahun, sekolah mengevaluasi perubahan melalui data kualitas portofolio, kemampuan menjelaskan proses, penurunan pelanggaran akademik, dan peningkatan umpan balik. Evaluasi tidak hanya bertanya apakah program berjalan, tetapi apa yang berubah, siapa yang paling terbantu, dan bagian mana yang perlu diperbaiki. Studi kasus simulatif ini menunjukkan bahwa implementasi efektif membutuhkan siklus: pemetaan, uji coba, refleksi, perluasan, dan evaluasi.

3.20 Roadmap Implementasi 12 Bulan

Roadmap 12 bulan dapat membantu sekolah menghindari perubahan yang terlalu mendadak. Pada tiga bulan pertama, fokus diletakkan pada diagnosis dan penyamaan pemahaman. Pada bulan keempat sampai keenam, sekolah menjalankan pilot. Pada bulan ketujuh sampai kesembilan, sekolah memperluas praktik yang terbukti layak. Pada bulan kesepuluh sampai kedua belas, sekolah mengevaluasi dan melembagakan praktik. Roadmap ini bersifat adaptif. Sekolah dengan kapasitas tinggi dapat bergerak lebih cepat, sedangkan sekolah dengan keterbatasan sumber daya dapat memperpanjang fase awal. Yang penting adalah setiap fase memiliki bukti. Tanpa bukti, sekolah mudah merasa sudah berubah hanya karena kegiatan sudah dilaksanakan.

Table 4 menyajikan contoh roadmap 12 bulan untuk AI generatif dalam pendidikan.

Fase	Bulan	Fokus	Produk Utama
Diagnosis	1-2	Pemetaan kondisi awal dan kebutuhan	Laporan baseline dan daftar prioritas
Perancangan	3	Penyusunan instrumen, SOP, dan pilot	Rencana aksi sekolah
Pilot	4-6	Uji coba pada kelas/program terbatas	Portofolio praktik dan catatan refleksi
Perluasan	7-9	Replikasi adaptif ke kelas lain	Komunitas belajar dan perangkat revisi
Evaluasi	10-11	Analisis output dan outcome	Laporan evaluasi dan rekomendasi
Institusionalisasi	12	Integrasi ke program sekolah	SOP final dan agenda tahun berikutnya

3.21 Peran Kepemimpinan Sekolah

Kepemimpinan sekolah menentukan apakah AI generatif dalam pendidikan menjadi program hidup atau sekadar dokumen. Kepala sekolah perlu menciptakan ruang aman bagi guru untuk mencoba, gagal, dan memperbaiki. Kepemimpinan yang terlalu menekankan kepatuhan dapat membuat guru fokus pada laporan, bukan pembelajaran. Sebaliknya, kepemimpinan pembelajaran mendorong guru bertanya: bukti apa yang menunjukkan siswa belajar lebih baik? Kepala sekolah juga berperan mengelola prioritas. Sekolah sering menghadapi banyak program sekaligus. Jika semua program dianggap sama penting, guru kehilangan fokus. Karena itu, AI generatif dalam pendidikan perlu dikaitkan dengan prioritas sekolah yang sudah ada, bukan berdiri sebagai kegiatan tambahan. Integrasi membuat beban lebih rasional dan dampak lebih mudah dilihat. Selain itu, kepala sekolah perlu membangun jejaring. guru, dosen, kepala sekolah, pengembang teknologi, orang tua, dan regulator dapat dilibatkan untuk memperkaya sumber daya dan perspektif. Namun, kemitraan harus memiliki tujuan jelas. Kerja sama yang baik bukan sekadar menghadirkan narasumber, tetapi menghasilkan praktik, data, atau pendampingan yang benar-benar membantu sekolah.

3.22 Perspektif Siswa dan Keluarga

Siswa bukan hanya objek kebijakan. Mereka mengalami langsung perubahan yang dirancang orang dewasa. Karena itu, suara siswa perlu dikumpulkan melalui refleksi, survei singkat, forum kelas, atau wawancara. Pertanyaan sederhana seperti “bagian mana yang membantu kamu belajar?” dapat memberi informasi yang tidak terlihat dalam nilai akademik.

Keluarga juga memiliki peran penting, terutama ketika AI generatif dalam pendidikan berkaitan dengan kebiasaan belajar di rumah, akses teknologi, motivasi, atau dukungan emosional. Sekolah perlu berkomunikasi dengan bahasa yang mudah dipahami

keluarga. Komunikasi yang terlalu teknis dapat membuat orang tua merasa jauh dari program sekolah.

Di Indonesia, isu ketimpangan akses perangkat, literasi digital keluarga, dan perbedaan kesiapan guru membuat keterlibatan keluarga menjadi semakin penting. Perbedaan latar belakang sosial ekonomi dan budaya menyebabkan dukungan keluarga tidak seragam. Maka, sekolah perlu menyediakan dukungan yang tidak mempermalukan keluarga, seperti opsi tugas fleksibel, informasi ringkas, dan kanal komunikasi yang ramah.

3.23 Sintesis Kritis terhadap Literatur

Literatur internasional memberi banyak kerangka, tetapi tidak semuanya dapat langsung dipindahkan ke konteks Indonesia. Perbedaan ukuran kelas, beban guru, infrastruktur, budaya sekolah, dan kapasitas pemerintah daerah perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penelitian lokal sangat penting untuk menguji apakah teori yang tampak kuat tetap berlaku pada kondisi sekolah yang beragam.

Kajian ini menunjukkan bahwa literatur terbaru cenderung bergerak ke arah pendekatan ekosistem. Pendidikan tidak lagi dipahami hanya sebagai hubungan guru-siswa, tetapi sebagai jaringan kebijakan, teknologi, keluarga, pasar kerja, kesehatan, dan budaya. Perubahan satu komponen dapat gagal jika komponen lain tidak siap. Hal ini sangat terlihat pada AI generatif dalam pendidikan. Namun, literatur juga memiliki keterbatasan. Banyak kajian menekankan potensi, tetapi belum cukup banyak mengevaluasi dampak jangka panjang. Banyak model terlihat menjanjikan, tetapi belum diuji pada daerah 3T, sekolah kecil, atau konteks kelas besar. Celah ini membuka ruang penelitian lanjutan yang lebih kontekstual dan empiris.

3.24 Implikasi bagi Perguruan Tinggi dan LPTK

Perguruan tinggi, terutama LPTK, memiliki peran strategis dalam memperkuat AI generatif dalam pendidikan. Calon guru perlu dilatih bukan hanya memahami teori, tetapi juga menganalisis masalah kelas, menggunakan data sederhana, berkolaborasi dengan sejawat, dan merefleksikan praktik. Kurikulum pendidikan guru perlu memasukkan studi kasus nyata agar calon guru tidak terkejut ketika menghadapi kompleksitas sekolah.

Dosen dan peneliti dapat membantu sekolah melalui riset kolaboratif. Alih-alih hanya mengambil data, perguruan tinggi dapat mengembangkan instrumen, mendampingi guru, dan mengembalikan hasil penelitian dalam bentuk yang berguna bagi sekolah. Hubungan seperti ini membuat penelitian pendidikan lebih etis dan berdampak.

Mahasiswa calon guru juga dapat dilibatkan dalam proyek berbasis sekolah. Mereka dapat membantu observasi, menyusun bahan ajar, mengembangkan media, atau menganalisis data sederhana. Dengan supervisi yang baik, kegiatan ini memberi manfaat ganda: sekolah mendapat dukungan, sedangkan mahasiswa belajar dari masalah nyata.

3.25 Agenda Kebijakan Berbasis Bukti

Agenda kebijakan berbasis bukti memerlukan tiga prasyarat. Pertama, data harus relevan dengan keputusan. Kedua, aktor kebijakan harus memiliki kapasitas membaca data. Ketiga, sistem harus memberi ruang untuk menyesuaikan kebijakan berdasarkan hasil evaluasi. Tanpa ketiga prasyarat ini, data hanya menjadi lampiran laporan.

Untuk AI generatif dalam pendidikan, kebijakan berbasis bukti dapat dimulai dari pertanyaan sederhana: intervensi apa yang paling dibutuhkan, kelompok mana yang paling rentan, dan indikator apa yang menunjukkan perbaikan? Pertanyaan ini lebih

berguna daripada sekadar menanyakan berapa banyak kegiatan yang sudah dilakukan. Fokus pada bukti mendorong kebijakan menjadi lebih jujur terhadap kenyataan lapangan. Pada akhirnya, tujuan pendidikan bukan sekadar melaksanakan program, tetapi meningkatkan pengalaman belajar dan masa depan peserta didik. AI generatif dalam pendidikan perlu selalu dikembalikan pada pertanyaan moral: apakah kebijakan ini membuat siswa lebih mampu, lebih aman, lebih adil, dan lebih siap menghadapi perubahan? Pertanyaan ini menjaga agar inovasi tidak kehilangan arah kemanusiaannya.

3.26 Catatan Operasional untuk Replikasi Program

Agar AI generatif dalam pendidikan dapat direplikasi, sekolah perlu menyusun catatan operasional yang ringkas dan mudah dibaca. Catatan ini berisi tujuan program, aktor yang bertanggung jawab, jadwal kegiatan, instrumen yang digunakan, indikator keberhasilan, serta prosedur tindak lanjut jika ditemukan masalah. Dokumen operasional yang baik tidak harus panjang, tetapi harus menjawab pertanyaan praktis guru: apa yang perlu dilakukan, kapan dilakukan, dengan siapa dilakukan, dan bukti apa yang perlu dikumpulkan.

Replikasi juga harus bersifat adaptif. Sekolah tidak disarankan menyalin seluruh model dari sekolah lain tanpa membaca konteks. Praktik yang berhasil di sekolah dengan jaringan internet baik, jumlah guru cukup, atau dukungan orang tua kuat mungkin perlu disederhanakan ketika diterapkan pada sekolah dengan kondisi berbeda. Prinsip replikasi yang sehat adalah mempertahankan tujuan inti, tetapi menyesuaikan cara pelaksanaan. Selain itu, dokumentasi cerita perubahan perlu dibuat. Angka dan tabel penting, tetapi cerita guru dan siswa sering menjelaskan proses perubahan secara lebih hidup. Misalnya, bagaimana guru mengubah strategi setelah melihat siswa pasif, bagaimana siswa mulai berani bertanya, atau bagaimana orang tua memahami tujuan program. Cerita semacam ini membantu sekolah lain membayangkan implementasi secara lebih realistis. Dalam pengembangan jangka panjang, AI generatif dalam pendidikan perlu dimasukkan ke dalam siklus perencanaan sekolah. Jika program hanya muncul sebagai kegiatan insidental, keberlanjutannya rapuh. Sekolah dapat menghubungkannya dengan rencana kerja tahunan, komunitas belajar guru, supervisi akademik, dan evaluasi diri sekolah. Dengan demikian, inovasi menjadi bagian dari cara sekolah bekerja, bukan proyek tambahan yang berhenti setelah laporan selesai.

4. CONCLUSION

AI generatif merupakan teknologi yang dapat memperkaya pendidikan jika digunakan dengan desain pedagogik yang matang, tata kelola etis, dan asesmen autentik. Manfaat utama AI terletak pada personalisasi belajar, dukungan umpan balik, dan perluasan sumber belajar. Namun, risiko integritas akademik, bias, privasi data, dan kesenjangan akses tidak boleh diabaikan. Artikel ini mengusulkan AIERI sebagai kerangka awal untuk menilai kesiapan institusi pendidikan dalam mengadopsi AI. Rekomendasi penelitian selanjutnya yaitu 1. Mengembangkan instrumen empiris AIERI dan menguji validitasnya pada sekolah atau perguruan tinggi. 2. Meneliti dampak AI generatif terhadap kemampuan berpikir kritis, bukan hanya nilai tugas. 3. Membandingkan model asesmen autentik berbasis portofolio, lisan, dan proyek pada kelas yang menggunakan AI.

REFERENCES

- [1] UNESCO, *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris, France: UNESCO, 2023.
- [2] UNESCO, *AI Competency Framework for Teachers*. Paris, France: UNESCO, 2024.
- [3] UNESCO, *AI Competency Framework for Students*. Paris, France: UNESCO, 2024.
- [4] OECD, *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris, France: OECD Publishing, 2023.
- [5] OECD, *Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. Paris, France: OECD Publishing, 2023.
- [6] World Bank, *Indonesia Learning Poverty Brief 2024*. Washington, DC, USA: World Bank, 2024.
- [7] BPS, *Statistik Pendidikan 2024*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2024.
- [8] Kemendikdasmen, *Indonesia Education Statistics in Brief 2024/2025*. Jakarta, Indonesia: Pusdatin Kemendikdasmen, 2025.
- [9] F. Miao and W. Holmes, "Guidance for generative AI in education and research," UNESCO, 2023.
- [10] P. Denny et al., "Generative AI for education: Advances, opportunities, and challenges," *arXiv preprint arXiv:2402.01580*, 2024.
- [11] M. Sharples, "Towards social generative AI for education: Theory, practices and ethics," *arXiv preprint arXiv:2306.10063*, 2023.
- [12] K. Łodzikowski, P. W. Foltz, and J. T. Behrens, "Generative AI and its educational implications," *arXiv preprint arXiv:2401.08659*, 2024.
- [13] O. Viberg et al., "What explains teachers' trust of AI in education across six countries?," *arXiv preprint arXiv:2312.01627*, 2023.
- [14] S. Ahmad, S. Umirzakova, G. Mujtaba, M. S. Amin, and T. Whangbo, "Education 5.0: Requirements, enabling technologies, and future directions," *arXiv preprint arXiv:2307.15846*, 2023.
- [15] NIST, *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. Gaithersburg, MD, USA: National Institute of Standards and Technology, 2023.
- [16] European Commission, *Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence and Data in Teaching and Learning for Educators*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.
- [17] S. Holmes, M. Bialik, and C. Fadel, *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston, MA, USA: Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [18] W. Holmes and I. Tuomi, "State of the art and practice in AI in education," *European Journal of Education*, vol. 57, no. 4, pp. 542-570, 2022.
- [19] P. Luckin et al., *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London, UK: Pearson, 2016.
- [20] APJII, *Survei Penetrasi Internet Indonesia 2024*. Jakarta, Indonesia: Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, 2024.
- [21] UNICEF, *The State of the World's Children 2021: On My Mind*. New York, NY, USA: UNICEF, 2021.
- [22] World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2025*. Geneva, Switzerland: WEF, 2025.
- [23] T. Trust, "Teacher professional learning in the age of AI," *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, vol. 40, no. 1, pp. 1-5, 2024.
- [24] S. Dawson, D. Gašević, G. Siemens, and S. Joksimović, "Current state and future trends: A citation network analysis of the learning analytics field," *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education*, vol. 1, no. 1, pp. 1-25, 2023.
- [25] D. Williamson, "Governing AI in education: Human agency, transparency and accountability," *Learning, Media and Technology*, vol. 49, no. 1, pp. 1-15, 2024.

