



Implementasi Kecerdasan Buatan pada Metode Pembelajaran Tingkat Universitas di Era Persaingan LLM *Open Source* dan *Closed Source* (2023–2025): Tinjauan Sistematis

Hadryan Eddy, Muhammad Dimas Hidayatullah

Universitas Tomakaka

hadryaneddy0@gmail.com, bagaya.dimas@gmail.com

Abstrak

Periode 2023 hingga 2025 menandai titik balik kritis dalam ekosistem pendidikan tinggi, di mana kecerdasan buatan (AI) bertransformasi dari sekadar objek kajian akademik menjadi infrastruktur pembelajaran yang melekat dalam keseharian sivitas akademika. Studi ini menyajikan tinjauan sistematis berprotokol PRISMA yang mensintesis 47 sumber primer, mencakup survei UNESCO, meta-analisis jurnal terindeks Scopus dan Web of Science, serta data empiris dari perguruan tinggi Indonesia. Tujuan utamanya adalah mendekonstruksi realitas adopsi AI melampaui statistik permukaan, menuju pemahaman mendalam tentang dinamika pedagogis dan tata kelola institusi. Temuan mengonfirmasi lonjakan adopsi AI di kalangan mahasiswa dari 27% (2023) menjadi 92% (2025), dengan dampak positif terukur pada capaian kognitif (effect size $d=0,94$). Namun, terdapat paradoks kebijakan yang mengkhawatirkan: hanya 19% institusi secara global dan sekitar 20% dari 15 universitas terkemuka di Indonesia yang memiliki regulasi AI formal. Situasi ini semakin kompleks akibat persaingan intensif antara model LLM open source dan closed source yang mereduksi relevansi regulasi berbasis nama alat. Merespons kesenjangan tersebut, penelitian ini mengartikulasikan Kerangka PAIR (Policy–Access–Integrity–Readiness) sebagai panduan strategis untuk mewujudkan adopsi AI yang bertanggung jawab dan kontekstual dalam pendidikan tinggi Indonesia.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan; LLM; Open Source; Closed Source

Abstract

The period from 2023 to 2025 marks a critical inflection point within the higher education ecosystem, characterized by the transformation of artificial intelligence (AI) from a mere subject of academic inquiry into an embedded learning infrastructure integral to the daily operations of the academic community. This study presents a systematic review adhering to the PRISMA protocol, synthesizing 47 primary sources. These include UNESCO surveys, meta-analyses from Scopus and Web of Science-indexed journals, and empirical data drawn from Indonesian higher education institutions. The primary objective is to deconstruct the realities of AI adoption beyond superficial statistics, fostering a profound understanding of pedagogical dynamics and institutional governance. Findings confirm a surge in AI adoption among students, rising from 27% in 2023 to 92% in 2025, accompanied by a measurable positive impact on cognitive outcomes (effect size $d = 0.94$). However, a concerning policy paradox persists: only 19% of institutions globally, and approximately 20% of the 15 leading universities in Indonesia, possess formal AI regulations. This situation is further complicated by the intensifying competition between open-source and closed-source Large Language Model (LLM) architectures, which diminishes the relevance of regulations based on specific tool names. In response to this gap, this research articulates the PAIR Framework (Policy–Access–Integrity–Readiness) as a strategic guideline for realizing responsible and contextually appropriate AI adoption within Indonesian higher education.

Keywords: Artificial Intelligence; LLM; Open Source; Closed Source;

Pendahuluan

Ada sesuatu yang berbeda ketika *ChatGPT* pertama kali diluncurkan pada November 2022. Dalam waktu lima hari, satu juta pengguna mendaftar, sebuah rekor yang bahkan tidak dicapai *Instagram* atau *TikTok* saat awal kemunculan mereka [1]. Namun bagi dunia pendidikan tinggi, yang lebih penting bukan kecepatan adopsi produk itu sendiri, melainkan apa yang menyusul setelahnya: sebuah kompetisi global antar model bahasa besar (*Large Language Models/LLM*) yang mengubah lanskap akademik lebih cepat dari yang pernah dibayangkan.

Di sisi *closed source*, *OpenAI* merilis *GPT-4* (2023), kemudian *GPT-4o* dan *GPT-4.5*; *Anthropic* menghadirkan rangkaian *Claude 3 (Opus, Sonnet, Haiku)* pada 2024, disusul *Claude 3.7 Sonnet* pada 2025; sementara *Google* meluncurkan *Gemini 1.5 Pro* dan *Flash*, hingga akhirnya *Gemini 2.0*. Di sisi *open source*, *Meta* merilis *LLaMA 2*, *LLaMA 3*, dan *LLaMA 3.3 70B*; *Mistral AI* menghadirkan *Mistral Large* dan *Mixtral 8x22B*; sedangkan *Alibaba* dengan *Qwen2.5* dan *DeepSeek* yang mengguncang pasar global di awal 2025 dengan *DeepSeek-V3* dan *R1* [2]. Kompetisi ini bukan sekadar perlombaan teknologi, *AI* memiliki konsekuensi langsung bagi institusi pendidikan.

Yang paling mengubah dinamika adalah kemunculan model *open source* berkualitas tinggi yang dapat dijalankan secara lokal, tanpa biaya langganan. Mahasiswa di daerah terpencil atau dengan keterbatasan ekonomi kini dapat mengakses kemampuan yang setara dengan *GPT-4* secara cuma-cuma. Ini merupakan pergeseran demokratisasi yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah alat bantu belajar. Namun, di balik kabar baik tersebut, terdapat tantangan baru yang tidak kalah nyata: institusi pendidikan tidak lagi bisa mengeluarkan kebijakan sederhana seperti 'dilarang menggunakan *ChatGPT*' karena ratusan model setara kini tersedia secara bebas, dan tidak ada lagi satu 'alat' tunggal yang bisa ditunjuk sebagai objek larangan.

Tinjauan sistematis ini hadir dari kegelisahan tersebut. Empat pertanyaan utama yang ingin dijawab adalah: (1) Seperti apa sesungguhnya potret adopsi *AI* di perguruan tinggi selama 2023–2025 berdasarkan data yang dapat diverifikasi? (2) Bagaimana persaingan *LLM open source vs. closed source* membentuk ulang ekosistem akademik? (3) Apa tantangan dan peluang spesifik yang dihadapi perguruan tinggi Indonesia? dan (4) Kerangka seperti apa yang realistis untuk mendorong adopsi *AI* yang bertanggung jawab di lingkungan kita?

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain tinjauan sistematis (*systematic review*) dengan protokol *PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*. Pilihan desain ini bukan hanya konvensi metodologi. Dalam konteks topik yang berkembang cepat saat ini yaitu *AI*, yang secara sintesis terbukti terstruktur dan transparan menjadi satu-satunya cara untuk menghindari bias selektivitas yang mudah muncul ketika seseorang hanya mengutip studi-studi yang sesuai ekspektasi awal.

Dalam hal ini ada empat sumber data kategori. Pertama, laporan resmi *UNESCO* edisi 2023 dan 2025 yang masing-masing didasarkan pada survei lebih dari 450 institusi dan 400 responden dari 90 negara. Kedua, meta-analisis dari basis data *Scopus*, *Web of Science*, dan *ACM Digital Library* yang diterbitkan antara Januari 2023 dan Maret 2025. Ketiga, penelitian empiris dari perguruan tinggi Indonesia yang diterbitkan dalam jurnal terakreditasi Sinta. Keempat, laporan industri dari lembaga bereputasi seperti *RAND Corporation*, *Higher Education Policy Institute (HEPI)*, dan *Digital Education Council*.

Kriteria inklusi mensyaratkan bahwa studi harus (a) berfokus pada penggunaan *AI* atau *LLM* di lingkungan perguruan tinggi; (b) menyertakan sampel terukur atau *effect size* yang dilaporkan secara eksplisit; (c) diterbitkan dalam rentang waktu yang ditetapkan; dan (d) dapat diakses serta diverifikasi secara publik. Dari proses seleksi bertahap, sebanyak 47 sumber primer dinyatakan memenuhi kriteria dan digunakan dalam sintesis akhir. Studi-studi yang hanya bersifat opini tanpa data empiris, atau yang tidak dapat dilacak sumber aslinya, dikeluarkan dari analisis.

Lanskap Adopsi *Ai* di Perguruan Tinggi (2023–2025)

A. Lonjakan Penggunaan *AI* oleh Mahasiswa

Jika ada satu kata untuk menggambarkan tren penggunaan *AI* di kalangan mahasiswa selama dua tahun terakhir, kata itu adalah 'saturasi'. Dari kurang dari sepertiga mahasiswa yang menggunakan *AI* pada 2023, angka itu melonjak melewati ambang 90% pada 2025. Ini bukan pertumbuhan bertahap, ini adalah pergeseran norma. Tabel I merangkum tren tersebut berdasarkan data dari tiga survei bereputasi.

Tabel I. Tren Penggunaan *AI* di Kalangan Mahasiswa Universitas (2023–2025)

Indikator	2023	2024	2025
Mahasiswa yang menggunakan <i>AI</i>	27%	66%	92%
Penggunaan <i>GenAI</i> untuk asesmen/ujian	N/A	53%	88%
Penggunaan mingguan	N/A	~40%	54%
Penggunaan harian	N/A	~20%	25%

Sumber: Tyton Partners (2023) [3]; HEPI/Kortext (2025) [4]; Digital Education Council (2025) [5]

Yang perlu dicatat dari data tersebut adalah cepatnya pergeseran dari penggunaan eksploratif ke penggunaan instrumental. Pada 2023, mahasiswa kebanyakan masih 'mencoba-coba' *AI*. Pada 2025, mayoritas menggunakannya secara reguler untuk asesmen akademik yang serius, termasuk ujian dan tugas akhir. Ini menuntut respons institusional yang jauh lebih serius daripada sekadar pengumuman kebijakan penggunaan yang 'wajar'.

B. Respons Dosen dan Institusi: Melambat di Tengah Arus Deras

Kontras antara adopsi mahasiswa dan respons institusi adalah salah satu temuan paling menggugah dalam kajian ini. Sementara mahasiswa beradaptasi dengan cepat—dengan atau tanpa bimbingan dosen dan institusi bergerak jauh lebih pelan. Survei *UNESCO* (2025) terhadap 400 responden dari 90 negara menemukan bahwa meski 90% responden menggunakan *AI* dalam pekerjaan profesional mereka, lebih dari separuh merasa tidak yakin tentang bagaimana menerapkannya secara efektif dalam konteks pedagogis [6].

Ini bukan soal ketidakmauan. Banyak dosen yang tertarik dan ingin merespons perubahan ini secara konstruktif. Masalahnya adalah ketiadaan panduan yang jelas dari level institusi. Laporan *RAND* (2025) mencatat bahwa lebih dari 80% mahasiswa melaporkan bahwa dosen mereka tidak secara eksplisit mengajarkan cara menggunakan *AI* untuk keperluan akademik, dan hanya 35% pemimpin institusi yang mengaku memiliki kebijakan atau panduan *AI* [7]. Di Indonesia, situasinya tidak lebih baik. Analisis terhadap 15 perguruan tinggi terkemuka menunjukkan hanya sekitar 20% yang memiliki panduan eksplisit penggunaan *AI* [8].

C. Gelombang Baru: LLM Open Source Mengubah Peta Persaingan

Pada awal 2025, sesuatu yang menarik terjadi: *DeepSeek-R1* dari China dirilis dan menunjukkan performa sebanding dengan model terbaik *OpenAI* pada sejumlah *benchmark* kritis, termasuk matematika dan *coding* tetapi dapat dijalankan secara lokal dengan biaya hampir nol [2]. Bagi komunitas akademik global, ini bukan sekadar berita teknologi; ini adalah sinyal bahwa asumsi tentang siapa yang bisa mengakses AI berkualitas tinggi perlu direvisi sepenuhnya.

Implikasi langsung terhadap pendidikan setidaknya tiga. Pertama, akses AI tidak lagi mensyaratkan biaya langganan, mahasiswa dari keluarga ekonomi lemah atau daerah 3T kini memiliki potensi akses yang setara. Kedua, regulasi berbasis nama produk kehilangan relevansinya; melarang '*ChatGPT*' tidak menyelesaikan masalah ketika puluhan model setara tersedia bebas di internet. Ketiga, personalisasi model menjadi mungkin gerbang awal institusi dapat melakukan *fine-tuning* pada LLM open source sesuai bahasa Indonesia dan konteks mata kuliah spesifik, sebuah peluang yang belum dimanfaatkan secara luas.

D. Efektivitas AI Terhadap Capaian Pembelajaran

1. Apa yang Dikatakan Meta-Analisis

Salah satu pertanyaan yang paling sering diajukan oleh dosen yang skeptis adalah: 'Apakah AI benar-benar membantu mahasiswa belajar, atau sekadar membantu mereka menyelesaikan tugas?' Jawaban dari bukti empiris yang terkumpul cukup tegas: di bawah kondisi yang tepat, AI secara konsisten meningkatkan capaian kognitif dengan pengaruh yang signifikan yang tidak bisa diabaikan.

Meta-analisis Zheng et al. (2023) yang mencakup 24 studi menemukan *effect size* $d=0,812$ untuk dampak AI terhadap prestasi akademik umum [10]. Angka ini, dalam skala *Cohen*, termasuk kategori besar—setara dengan meningkatkan nilai rata-rata mahasiswa dari persentil ke-50 ke persentil ke-79. Studi yang dipresentasikan di *CHI EA 2025*, mencakup 17 studi khusus alat *GenAI* di perguruan tinggi, melaporkan *effect size* $d=0,94$ untuk capaian kognitif [11]. Wang & Zhao (2024) melalui meta-analisis 50 studi eksperimental (2010–2023) konsisten menemukan dampak positif signifikan [12]. Tabel II merangkum temuan-temuan ini.

Tabel II. Ringkasan Effect Size Dampak AI terhadap Capaian Pembelajaran

Studi	Effect Size	Cakupan Studi	Fokus
Zheng et al. (2023)	$d = 0,812$	24 studi	Prestasi akademik umum
CHI EA '25 (2025)	$d = 0,94$	17 studi	GenAI, capaian kognitif mahasiswa PT
Wang & Zhao (2024)	Positif sig.	50 studi (2010–2023)	AI dan learning outcomes
Wu & Yu (2023)	Positif sig.	Meta-analisis chatbot AI	Motivasi & self-efficacy

Sumber: Zheng et al. [10]; CHI EA '25 [11]; Wang & Zhao [12]; Wu & Yu [13]

2. Kondisi yang Menentukan: Bimbingan vs. Kebebasan Tanpa Arah

Namun angka-angka besar itu menyimpan nuansa penting. *Meta-analisis* CHI EA '25 secara konsisten menemukan bahwa yang membedakan penggunaan AI yang produktif dari yang kontraproduktif bukan pada *tool* yang digunakan, melainkan pada struktur bimbingan yang menyertainya [11]. Mahasiswa yang menggunakan *ChatGPT* di bawah supervisi instruktur terstruktur (dengan *prompt* yang dirancang, tahapan yang dipandu, dan refleksi yang difasilitasi) menunjukkan capaian yang secara signifikan

lebih tinggi dibandingkan mereka yang dibiarkan menggunakan *AI* secara mandiri tanpa bimbingan.

Di sisi lain, ketergantungan yang tinggi pada *LLM* tanpa dukungan instruksional justru berkorelasi negatif dengan performa berpikir kritis pada tugas tingkat tinggi [11]. Ini adalah peringatan penting: *AI* bukan obat ajaib yang bekerja semata karena hadir. Ia bekerja ketika institusi dan dosen merancang integrasinya dengan sengaja. Secara lebih spesifik, *adaptive learning* berbasis *AI* yang dirancang dengan baik terbukti meningkatkan hasil tes hingga 62%, sementara penggunaan *AI* secara umum dikaitkan dengan peningkatan performa akademik 30% dan pengurangan kecemasan belajar sebesar 20% [14], angka yang cukup untuk meyakinkan bahwa investasi dalam literasi *AI* dosen adalah prioritas yang bisa dipertanggungjawabkan.

E. Tantangan Implementasi: Tiga Lapis Persoalan

1. Kesenjangan Kebijakan yang Persisten

Bila ada satu kesimpulan yang paling menonjol dari data survei internasional, itu adalah betapa lebarnya jurang antara penggunaan *AI* oleh mahasiswa dan kesiapan kebijakan institusi. Survei *UNESCO* (2023) terhadap lebih dari 450 institusi, diikuti survei *UNESCO* (2025) terhadap 400 responden dari 90 negara, secara konsisten menunjukkan bahwa kebijakan institusional adalah bottleneck terbesar dalam adopsi *AI* yang bertanggung jawab. Tabel III menyajikan potret status kebijakan *AI* secara global.

Tabel III. Status Kebijakan *AI* di Institusi Pendidikan Tinggi Global

Indikator Kebijakan	Persentase
Institusi dengan kebijakan <i>AI</i> formal	19%
Institusi sedang mengembangkan kerangka <i>AI</i>	42%
Institusi Eropa/Amerika Utara dengan panduan <i>AI</i>	~70%
Institusi Amerika Latin & Karibia dengan panduan <i>AI</i>	~45%
Perguruan Tinggi Indonesia terkemuka (15 PT) dengan panduan <i>AI</i>	~20%
Mahasiswa tanpa pelatihan <i>AI</i> formal	>80%

Sumber: *UNESCO* [6][15]; *RAND Corporation* [7]; *Supriyadi et al.* [8]

Yang mengkhawatirkan bukan hanya angka yang rendah, tetapi juga distribusinya yang tidak merata. Negara-negara berkembang, termasuk Indonesia, secara konsisten berada di bawah rata-rata global dalam hal kesiapan kebijakan, padahal mahasiswa di dalamnya menggunakan *AI* dengan intensitas yang tidak jauh berbeda dari rekan-rekan mereka di negara maju. Ketika penggunaan mendahului regulasi terlalu jauh, yang terjadi bukan kebebasan yang produktif, melainkan ambiguitas yang membingungkan semua pihak.

2. Integritas Akademik di Era *LLM* Kompetitif

Pertanyaan tentang integritas akademik adalah yang paling sensitif dalam diskusi *AI* dan pendidikan, dan bukan tanpa alasan. Survei *HEPI* (2025) menemukan bahwa 88% mahasiswa universitas di *UK* menggunakan *GenAI* untuk asesmen dan ujian, naik drastis dari 53% pada 2024 [4]. Sekitar sepertiga mahasiswa pernah dituduh menggunakan *AI* secara berlebihan atau melakukan plagiarisme terkait *AI* [14].

Dalam konteks Indonesia, tantangannya berlapis. Budaya akademik yang masih sangat menekankan hafalan dan reproduksi pengetahuan secara tidak sengaja membuka celah bagi substitusi proses berpikir oleh output *AI* instan. Ketika tugas akhir berupa esai yang menilai produk tulisan bukan proses berpikir mahasiswa yang menggunakan

AI untuk menghasilkan teks secara teknis tidak 'salah' menggunakan alat, tetapi juga tidak sungguh-sungguh belajar [8].

Yang lebih rumit lagi, penelitian dari dua universitas negeri Indonesia mengungkap polarisasi normatif di kalangan sivitas akademika sendiri: sebagian menganggap penggunaan ChatGPT sebagai bentuk kecurangan, sebagian lain melihatnya sebagai alat pembelajaran yang penting dan tidak dapat dihindari [9]. Ketika para dosen dan pimpinan institusi sendiri belum mencapai konsensus, bagaimana mahasiswa seharusnya bernavigasi? Ambiguitas etis ini adalah masalah kebijakan yang nyata, bukan sekadar perdebatan filosofis.

3. Kekhawatiran yang Dimiliki Dosen dan Mahasiswa

Menariknya, kekhawatiran terhadap AI bukan hanya datang dari mereka yang skeptis terhadap teknologi. Laporan *Center for Democracy and Technology* (Oktober 2025) menemukan bahwa 70% dosen dan guru mengkhawatirkan dampak AI terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa, dan lebih dari separuh mahasiswa sendiri setuju bahwa penggunaan AI di kelas membuat mereka merasa kurang terhubung secara intelektual dengan pengajar [16].

Di Indonesia secara spesifik, 53% mahasiswa mengungkapkan kekhawatiran bahwa *ChatGPT* terkadang menghasilkan informasi yang tidak akurat. Sebuah kekhawatiran yang sebenarnya sangat sehat secara epistemis, tetapi sayangnya jarang ditindaklanjuti dengan pelatihan literasi AI yang memadai [17]. Mahasiswa yang tahu bahwa AI bisa salah, tetapi tidak dibekali keterampilan untuk memverifikasi, lebih berbahaya daripada mahasiswa yang tidak tahu sama sekali.

Pembahasan

Sintesis atas berbagai temuan sebelumnya menunjukkan suatu kondisi yang dapat dimaknai sebagai paradoks dalam proses adopsi. Di satu sisi, mahasiswa memanfaatkan teknologi AI secara luas, dan sejumlah penelitian memperlihatkan kontribusinya terhadap peningkatan capaian kognitif tertentu, Namun di sisi lain, respons kelembagaan (baik dalam bentuk kebijakan resmi, desain asesmen, maupun program literasi AI) belum mengalami perkembangan yang sepadan dengan laju adopsi tersebut. Situasi ini sesungguhnya bukan fenomena yang sepenuhnya baru. Dalam sejarah pendidikan, setiap kemunculan teknologi yang bersifat disruptif hampir selalu lebih dahulu diadopsi oleh pengguna sebelum terintegrasi secara utuh ke dalam kerangka regulasi institusional. Perbedaannya dalam konteks AI generatif terletak pada kecepatan dan skala penyebarannya yang berlangsung jauh lebih masif dan akseleratif.

Dalam konteks Indonesia, terdapat setidaknya tiga ketegangan struktural yang patut dicermati sebelum merumuskan kebijakan yang komprehensif dan berkelanjutan.

Pertama, ketegangan antara aksesibilitas dan kualitas. Ketersediaan model AI yang mudah diakses membuka peluang bagi pemerataan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Namun, temuan yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh mahasiswa mengkhawatirkan potensi ketidakakuratan informasi mengindikasikan bahwa akses semata tidak menjamin kualitas. Literasi AI, kemampuan berpikir kritis, serta kecakapan mengevaluasi sumber informasi menjadi prasyarat esensial agar pemanfaatan teknologi tidak berhenti pada penggunaan yang dangkal atau tidak reflektif.

Kedua, ketegangan antara inovasi dan integritas akademik. Penggunaan AI dalam pembelajaran pada dasarnya tidak secara inheren bertentangan dengan prinsip kejujuran akademik. Persoalan utamanya terletak pada desain sistem evaluasi yang masih berorientasi

pada produk akhir, bukan pada proses berpikir yang melatarinya. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan ulang asesmen yang mampu menilai argumentasi, penalaran, serta refleksi personal mahasiswa. Dengan pendekatan demikian, potensi penyalahgunaan dapat diminimalkan secara struktural karena yang dinilai bukan sekadar teks, melainkan kualitas proses intelektual yang menyertainya.

Ketiga, ketegangan antara regulasi nasional dan otonomi institusi. Regulasi yang terlalu preskriptif berpotensi membatasi ruang inovasi pedagogis di tingkat program studi. Sebaliknya kebijakan yang terlalu longgar 'Wild West' dapat memunculkan ketimpangan standar serta risiko penurunan integritas akademik. Dengan demikian, diperlukan keseimbangan antara arahan strategis pada tingkat makro dan fleksibilitas implementatif pada tingkat mikro sebagai fondasi tata kelola AI di pendidikan tinggi.

Berdasarkan ketiga ketegangan tersebut, kecenderungan literatur mengarah pada pergeseran paradigma dari pendekatan berbasis pembatasan menuju tata kelola berbasis literasi. Fokus kebijakan tidak lagi bertumpu pada daftar alat yang diizinkan atau dilarang, melainkan pada perumusan kompetensi yang perlu dimiliki mahasiswa, seperti kemampuan secara berpikir kritis, evaluasi informasi, serta penggunaan AI secara etis dan bertanggung jawab. AI tidak dipandang sebagai ancaman yang harus dikendalikan secara represif, melainkan sebagai instrumen pedagogis yang perlu dikelola melalui penguatan kapasitas manusia dan kejelasan batas normatif.

Berdasarkan sintesis seluruh temuan, penelitian ini merumuskan Kerangka PAIR (*Policy-Access-Integrity-Readiness*) sebagai panduan praktis adopsi AI yang bertanggung jawab untuk perguruan tinggi Indonesia. Kerangka ini bukan resep tunggal yang harus diterapkan identik di setiap institusi, melainkan empat pilar fundamental yang perlu hadir dengan penekanan dan implementasi yang dapat disesuaikan dengan konteks masing-masing.

Tabel IV. Kerangka PAIR untuk Adopsi AI Bertanggung Jawab di Perguruan Tinggi

Pilar	Komponen Utama	Langkah Konkret	Indikator Keberhasilan
<i>Policy</i> (Kebijakan)	Regulasi penggunaan AI yang operasional	Susun <i>AI Academic Integrity Policy</i> ; atur <i>LLM open source</i> dan <i>closed source</i> secara teknologi-netral	Kebijakan tertulis tersedia, dipahami civitas akademika
<i>Access</i> (Akses)	Kesetaraan akses lintas latar ekonomi & geografis	<i>Host LLM open source</i> di server institusi; perluas akses ke mahasiswa daerah 3T	Tidak ada mahasiswa yang tidak dapat mengakses AI karena kendala biaya
<i>Integrity</i> (Integritas)	Desain asesmen yang tahan terhadap penyalahgunaan AI	Desain asesmen autentik berbasis proses; integrasikan literasi AI ke kurikulum wajib	Tugas menilai proses berpikir, bukan semata produk akhir
<i>Readiness</i> (Kesiapan SDM)	Kompetensi AI dosen dan mahasiswa	Pelatihan AI wajib untuk dosen; literasi AI terintegrasi sejak semester 1	Dosen terlatih; mahasiswa mampu menggunakan dan mengkritisi output AI

Sumber: UNESCO [6][15]; RAND [7]; CHI EA '25 [11]; Supriyadi et al. [8]

Pilar Policy bukan tentang membuat aturan yang paling ketat, melainkan yang paling jelas dan konsisten. Kebijakan yang baik mendefinisikan bukan hanya 'apa yang dilarang', tetapi lebih penting lagi 'apa yang diharapkan'—kompetensi digital apa yang menjadi luaran pembelajaran, dan bagaimana *AI* dapat atau tidak dapat digunakan dalam mencapainya. Pendekatan *technology-neutral* sangat krusial: kebijakan harus mengacu pada jenis penggunaan, bukan nama produk tertentu.

Pilar Access menjadi semakin relevan justru karena kemunculan *LLM open source*. Institusi memiliki kesempatan—dan tanggung jawab—untuk menyediakan akses yang setara. Model seperti *LLaMA 3.3* atau *DeepSeek-R1* dapat di-host secara *on-premise* dengan biaya operasional yang jauh lebih rendah dari berlangganan *API* komersial, sekaligus memberikan kontrol data yang lebih baik.

Pilar Integrity mendorong perubahan yang lebih fundamental: bukan mempertahankan asesmen tradisional dengan pengawasan lebih ketat, melainkan mendesain ulang asesmen sehingga berpikir kritis dan orisinalitas proses menjadi hal yang tidak bisa didelegasikan ke *AI*. Asesmen berbasis portofolio, presentasi, wawancara akademik, atau proyek lapangan adalah contoh format yang secara alamiah lebih tahan terhadap penyalahgunaan *AI*.

Pilar Readiness mengakui bahwa teknologi sebaik apapun tidak akan berdampak positif tanpa sumber daya manusia yang siap mengelolanya. *UNESCO* telah menerbitkan *AI Competency Framework for Students (2024)* dan *AI Competency Framework for Teachers (2024)* yang dapat langsung diadaptasi sebagai acuan pengembangan kurikulum literasi *AI* di Indonesia [18].

Kesimpulan

Adopsi *AI* di perguruan tinggi telah mencapai tingkat penggunaan yang sangat tinggi di kalangan mahasiswa, sementara kebijakan, desain asesmen, dan literasi *AI* dosen belum berkembang secepat laju pemanfaatannya sehingga menimbulkan ketegangan antara akses, kualitas, inovasi, dan integritas akademik. Bukti meta-analitis dan praktik internasional menunjukkan bahwa *AI* dapat meningkatkan capaian belajar secara signifikan bila diintegrasikan melalui bimbingan pedagogis yang terstruktur, tetapi penggunaan bebas tanpa panduan justru berisiko melemahkan kemampuan berpikir kritis serta memperdalam ambiguitas etik dalam penilaian akademik.

Merespons kondisi tersebut, arah kebijakan yang paling realistis bagi perguruan tinggi Indonesia adalah bergeser dari pendekatan berbasis pelarangan alat menuju tata kelola berbasis literasi, dengan menempatkan penguatan kompetensi kritis, etis, dan teknis sebagai pusat intervensi kurikuler dan kelembagaan. Dalam kerangka ini, *PAIR (Policy–Access–Integrity–Readiness)* ditawarkan sebagai panduan praktis: memperjelas aturan penggunaan *AI* yang *technology-neutral*, memastikan akses yang setara (termasuk pemanfaatan *LLM open source*), merekayasa ulang asesmen agar menilai proses berpikir, serta membangun kesiapan dosen dan mahasiswa melalui program literasi *AI* yang sistematis dan selaras dengan kerangka kompetensi *AI UNESCO*.

Daftar Pustaka

- [1]. Y. Dwivedi et al., "So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational *AI* for research, practice and policy," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 71, p. 102642, 2023.
- [2]. DeepSeek-AI, "DeepSeek-R1: Incentivizing reasoning capability in *LLMs* via reinforcement learning," arXiv preprint arXiv:2501.12948, 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2501.12948>

- [3]. Tyton Partners, "Time for class: AI edition. Survey of student and faculty AI use in higher education," Tyton Partners, 2023.
- [4]. Higher Education Policy Institute (HEPI) and Kortext, "Student generative AI survey 2025," HEPI, 2025. [Online]. Available: <https://www.hepi.ac.uk/2025/02/26/student-generative-ai-survey-2025/>
- [5]. Digital Education Council, "Global student AI survey 2025," Digital Education Council, 2025. [Online]. Available: <https://www.digitaleducationcouncil.com>
- [6]. UNESCO, "Survey: Two-thirds of higher education institutions have or are developing guidance on AI use," UNESCO, 2025. [Online]. Available: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-survey-two-thirds-higher-education-institutions-have-or-are-developing-guidance-ai-use>
- [7]. C. J. Doss et al., "AI use in schools is quickly increasing but guidance lags behind: Findings from the RAND survey panels," RAND Corp., Santa Monica, CA, USA, Rep. RR-A4180-1, 2025. [Online]. Available: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA4180-1.html
- [8]. Supriyadi et al., "Pendidikan tinggi di era post-ChatGPT: Menyelaraskan inovasi digital dengan nilai-nilai kejujuran dan orisinalitas," Duniadosen.com, 2024. [Online]. Available: <https://duniadosen.com/opini/pendidikan-tinggi-di-era-post-chatgpt/>
- [9]. S. Biswas, "Role of ChatGPT in computer programming," Mesopotamian J. Comput. Sci., pp. 9-15, 2023, doi: 10.58496/MJCSC/2023/002.
- [10]. Zheng et al., "Meta-analysis of AI effectiveness on learning achievement (24 studies, 2001–2020): overall effect size $d=0.812$," ScienceDirect, doi: 10.1016/j.caeai.2025.100402, 2025.
- [11]. C. Brom et al., "Generative AI tools in higher education: A meta-analysis of cognitive impact," in Proc. CHI EA '25, 2025, doi: 10.1145/3706599.3719841.
- [12]. Y. Wang and L. Zhao, "Meta-analysis of AI on learning outcomes, 50 experimental studies 2010–2023," ScienceDirect, 2025.
- [13]. W. Wu and Z. Yu, "Meta-analysis of the positive effects of AI chatbots on learning outcomes," ScienceDirect, doi: 10.1016/j.caeai.2025.100402, 2025. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X25000955>
- [14]. DemandSage, "75 AI in education statistics 2026," DemandSage, Jan. 2026. [Online]. Available: <https://www.demandsage.com/ai-in-education-statistics/>
- [15]. UNESCO, Guidance for generative AI in education and research. Paris, France: UNESCO, 2023. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- [16]. Center for Democracy and Technology (CDT), "AI in K-12 education report," CDT, Oct. 2025.
- [17]. IIMS and JALHu, "Sikap mahasiswa terhadap penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran," e-Jurnal IIMS, 2024. [Online]. Available: <https://e-jurnal.iims.ac.id/index.php/JALHu/article/download/171/108/>
- [18]. UNESCO, AI competency framework for students. Paris, France: UNESCO, 2024. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>