

Peluang dan Tantangan Integrasi AI dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi di Indonesia

Opportunities and Challenges of AI Integration in Higher Education Management Information Systems in Indonesia

Mikael Emi Bernadus¹, Arita Marini², & Rihlah Nur Aulia³

¹Institut Filsafat dan Teknologi Kreatif Ledalero, Maumere, Indonesia

^{2,3}Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

¹Email: purekmichy@gmail.com, ²Email: aritamari@unj.ac.id, ³Email: rihlah-nuraulia@unj.ac.id

Abstract: The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) offers strategic opportunities for modernizing Higher Education Management Information Systems (HEMIS) in Indonesia. This article presents a comprehensive literature review covering the period from 2020 to 2025 on AI integration within HEMIS, highlighting its potential benefits, challenges, and implementation strategies. The study is grounded in information systems and digital transformation theories, emphasizing the role of AI in enhancing organizational efficiency and decision-making. The research employs a systematic literature review methodology by analyzing and comparing relevant studies published in reputable international and national journals, including publications indexed in SINTA. The findings indicate that AI integration offers several key opportunities: enhanced operational efficiency through administrative automation, adaptive student services through personalization and chatbots, strategic decision-making support through predictive analytics of performance and dropout risks as well as scheduling optimization, and the advancement of smart campus initiatives through AI-IoT convergence. Nevertheless, implementation faces significant challenges, including limited digital infrastructure, fragmented data management, insufficient human resource competencies in AI and analytics, and ethical and privacy concerns. Furthermore, funding constraints and regulatory gaps hinder AI adoption across Indonesian universities. This study recommends a phased approach to AI implementation, strengthened data governance, capacity building for academic and administrative staff, and enhanced industry-university collaboration. The review provides an initial reference for higher education institutions in Indonesia seeking to design effective strategies for AI adoption in management information systems.

Article history

Received:
29 May 2026

Accepted:
5 July 2026

Published:
24 July 2026

Keywords: AI; higher education; management information systems; technology integration.

Abstrak: Pesatnya kemajuan Kecerdasan Buatan (AI) menawarkan peluang strategis untuk memodernisasi Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Tinggi (HEMIS) di Indonesia. Artikel ini menyajikan tinjauan literatur komprehensif (2020–2025) tentang integrasi AI dalam HEMIS, menyoroti potensi manfaat, tantangan, dan strategi implementasi. Studi ini didasarkan pada sistem informasi dan teori transformasi digital, menekankan peran AI dalam efisiensi organisasi dan pengambilan keputusan. Metodologi penelitian yang digunakan adalah tinjauan pustaka sistematis, analisis dan perbandingan studi yang relevan dari jurnal internasional dan nasional terkemuka, serta publikasi terindeks di SINTA. Temuan menunjukkan bahwa integrasi AI memberikan beberapa peluang utama: peningkatan efisiensi operasional melalui otomatisasi administrasi; layanan siswa adaptif melalui personalisasi dan chatbot; dukungan pengambilan keputusan strategis melalui analitik prediktif tentang kinerja, risiko putus sekolah, dan pengoptimalan penjadwalan; dan kemajuan inisiatif kampus pintar melalui konvergensi AI-IoT. Namun demikian, implementasi menghadapi tantangan yang signifikan, termasuk infrastruktur digital yang terbatas, manajemen data yang terfragmentasi, kompetensi sumber daya manusia yang tidak memadai dalam AI dan analitik, serta masalah etika dan privasi. Selain itu, kendala pendanaan dan kesenjangan peraturan menghambat adopsi di seluruh universitas Indonesia. Studi ini merekomendasikan pendekatan implementasi AI bertahap, penguatan tata kelola data, peningkatan kapasitas untuk staf akademik dan administrasi, dan kolaborasi industri-universitas. Tinjauan ini berkontribusi sebagai acuan awal bagi perguruan tinggi di Indonesia untuk merancang strategi yang efektif untuk mengadopsi AI dalam sistem informasi manajemen.

Kata kunci: AI; integrasi teknologi; perguruan tinggi; sistem informasi manajemen.

© 2026 The Author(s).
Jurnal Ilmu Manajemen dan
Pendidikan by Universitas
Mulawarman

How to cite this article:

Bernadus, M. E., Marini, A., & Aulia, R. N. (2026). Peluang dan tantangan integrasi AI dalam sistem informasi manajemen perguruan tinggi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Manajemen dan Pendidikan*, 6(1), 9–24. <https://doi.org/10.30872/impian.v6i1.18>

* **Corresponding author:** Mikael Emi Bernadus, Email: purekmichy@gmail.com



PENDAHULUAN

Transformasi digital telah membawa perubahan mendasar dalam tata kelola perguruan tinggi di berbagai negara, termasuk dalam pengelolaan data, proses administrasi, dan pengambilan keputusan berbasis informasi. Perkembangan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*/AI) semakin memperluas perubahan tersebut karena pemanfaatannya di pendidikan tinggi tidak lagi terbatas pada proses pembelajaran, tetapi juga mencakup pengelolaan institusi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AI mulai dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi proses administrasi, mengolah dan menganalisis data institusional, serta mendukung pengambilan keputusan pada tingkat manajerial dan pimpinan perguruan tinggi (Aguado-García et al., 2025). Dalam konteks Indonesia, perkembangan *smart campus*, *e-learning*, dan digitalisasi administrasi semakin menempatkan Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) sebagai bagian penting dalam mendukung operasional dan tata kelola institusi. Perubahan tersebut sekaligus menuntut pengembangan sistem informasi yang tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyimpanan dan pengelolaan data, tetapi juga mampu bekerja secara lebih cerdas, adaptif, dan terintegrasi untuk mendukung berbagai kebutuhan institusi (UNESCO, 2023).

Dalam praktiknya, SIMPT tradisional sering kali belum mampu mengakomodasi dinamika kebutuhan institusi modern, mulai dari perencanaan akademik dan layanan mahasiswa hingga perumusan strategi jangka panjang, karena keterbatasan dalam analitik data, interoperabilitas, dan otomatisasi proses. Literatur mutakhir menunjukkan bahwa AI, melalui *machine learning*, *natural language processing*, *generative AI*, dan analitik prediktif, mulai dimanfaatkan untuk memprediksi risiko mahasiswa, mengotomatisasi alur kerja administratif, mengoptimalkan sumber daya, serta mengembangkan sistem pendukung keputusan strategis yang lebih adaptif di lingkungan perguruan tinggi (George & Wooden, 2023; Xu, 2025). Kajian Crompton dan Burke (2023) menegaskan bahwa pemanfaatan AI dalam pendidikan tinggi telah berkembang sebagai *state of the field* yang mencakup pengajaran, asesmen, dan manajemen institusi, meskipun penerapannya dalam sistem informasi manajemen masih beragam antarnegara dan antarinstitusi.

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam pengelolaan pendidikan tinggi di berbagai negara. Pemanfaatan AI tidak lagi terbatas pada proses pembelajaran, tetapi mulai meluas ke berbagai aspek pengelolaan institusi, seperti pengelolaan data akademik, layanan mahasiswa, sistem pendukung keputusan, dan tata kelola perguruan tinggi. Teknologi seperti *machine learning*, *natural language processing*, dan *predictive analytics* memungkinkan perguruan tinggi mengolah data secara lebih cepat dan akurat, sekaligus merespons perubahan kebutuhan organisasi secara lebih adaptif (Aguado-García et al., 2025; Alam et al., 2025). Perluasan fungsi tersebut menunjukkan bahwa AI mulai memiliki peran strategis dalam mendukung pengelolaan perguruan tinggi berbasis data.

Meskipun pemanfaatan AI dalam pendidikan tinggi terus berkembang, kajian yang ada masih lebih banyak berfokus pada proses pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan penggunaan AI sebagai alat bantu akademik. Pembahasan mengenai integrasi AI dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) masih relatif terbatas, terutama kajian yang menghubungkan teknologi AI dengan tata kelola data, pengambilan keputusan strategis, dan transformasi organisasi dalam satu kerangka yang terpadu. Kecenderungan tersebut terlihat dalam literatur internasional maupun nasional, yang umumnya membahas penerapan AI pada fungsi atau kebutuhan tertentu secara terpisah (Suhardi, 2025; Anshori et al., 2025; Suhendry et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya kajian yang lebih komprehensif mengenai bagaimana AI dapat diintegrasikan ke dalam SIMPT sebagai bagian dari transformasi tata kelola perguruan tinggi.

Di Indonesia, penelitian mengenai AI dalam pendidikan tinggi umumnya masih berfokus pada penerapannya dalam pembelajaran, layanan akademik tertentu, atau sistem manajemen pendidikan pada lingkup institusi tertentu. Kajian-kajian tersebut memberikan kontribusi penting dalam menjelaskan potensi AI bagi pendidikan tinggi, tetapi belum banyak membahas integrasinya secara menyeluruh ke dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) yang mencakup fungsi akademik, administrasi, pengelolaan sumber daya, pengambilan keputusan strategis, dan tata kelola institusi (Raharjo & Rohmadi, 2025; Lima et al., 2025). Kebutuhan terhadap kajian yang lebih komprehensif menjadi semakin penting karena perguruan tinggi di Indonesia memiliki tingkat kesiapan digital yang beragam, terutama dari sisi infrastruktur teknologi, kualitas dan ketersediaan data, kapasitas sumber daya manusia, serta tata kelola institusi. Keragaman tersebut menyebabkan model implementasi AI yang dikembangkan dalam konteks negara atau institusi dengan tingkat kematangan digital yang lebih tinggi tidak selalu dapat diterapkan secara langsung pada perguruan tinggi di Indonesia. Kondisi ini membuka ruang penelitian untuk mengkaji secara lebih komprehensif peluang

dan tantangan integrasi AI dalam SIMPT serta merumuskan strategi implementasi yang sesuai dengan karakteristik dan tingkat kesiapan digital perguruan tinggi di Indonesia (Rahman & Aniati, 2025).

Keterbatasan kajian tersebut menunjukkan bahwa integrasi AI ke dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) di Indonesia belum banyak dikaji secara komprehensif, khususnya dengan mempertimbangkan aspek teknis, organisasi, dan kebijakan secara terpadu. Pada aspek teknis, persoalan mencakup arsitektur dan integrasi sistem, kualitas data, serta keamanan informasi. Pada aspek organisasi, perhatian diperlukan terhadap struktur kelembagaan, budaya organisasi, dan kapasitas sumber daya manusia, sedangkan aspek kebijakan berkaitan dengan regulasi, tata kelola, dan etika penggunaan AI. Sejauh ini, kajian konseptual dan empiris mengenai AI dalam manajemen pendidikan di Indonesia cenderung berfokus pada jenis institusi atau subsistem tertentu, seperti pendidikan Islam, pendidikan dasar, dan layanan bimbingan, sehingga belum menghasilkan kerangka konseptual yang secara khusus mengintegrasikan berbagai dimensi tersebut dalam konteks pengelolaan perguruan tinggi (Anshori et al., 2025; Pohan & Pohan, 2025). Kecenderungan serupa juga terlihat dalam literatur internasional. Tinjauan Crompton dan Burke (2023) menunjukkan bahwa penelitian AI dalam pendidikan tinggi lebih banyak diarahkan pada pembelajaran dan asesmen, sedangkan pemanfaatannya dalam sistem informasi serta pengelolaan administratif dan strategis institusi belum memperoleh perhatian yang sebanding. Kesenjangan pada kedua ranah tersebut memperlihatkan perlunya pembacaan yang lebih integratif terhadap peluang dan tantangan penerapan AI dalam SIMPT dengan mempertimbangkan karakteristik tata kelola dan kesiapan digital perguruan tinggi di Indonesia.

Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini diarahkan pada tiga pertanyaan utama: (1) peluang apa saja yang ditawarkan oleh integrasi AI dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) di Indonesia? (2) tantangan apa saja yang dihadapi perguruan tinggi dalam mengintegrasikan AI ke dalam SIMPT, khususnya dari aspek infrastruktur, data, sumber daya manusia, dan regulasi? serta (3) strategi apa yang dapat diterapkan untuk mendorong adopsi AI dalam SIMPT secara realistis, bertahap, aman, dan sesuai dengan keragaman karakteristik perguruan tinggi di Indonesia? Ketiga pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk memahami integrasi AI dalam SIMPT tidak hanya sebagai persoalan penerapan teknologi, tetapi juga sebagai bagian dari transformasi tata kelola perguruan tinggi yang dipengaruhi oleh kesiapan organisasi dan lingkungan kebijakan.

Sejalan dengan pertanyaan tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi peluang integrasi AI dalam SIMPT, menganalisis tantangan implementasinya dari aspek teknis, organisasi, dan kebijakan, serta merumuskan strategi adopsi AI yang aman, etis, efektif, dan sesuai dengan karakteristik perguruan tinggi di Indonesia. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian menggunakan studi literatur terhadap publikasi nasional dan internasional periode 2020–2025 yang membahas AI dalam manajemen pendidikan tinggi, sistem informasi manajemen, transformasi digital, dan tata kelola data. Sintesis terhadap literatur tersebut diarahkan untuk menghasilkan pemetaan konseptual yang dapat menjadi rujukan bagi peneliti, pengelola perguruan tinggi, dan pembuat kebijakan dalam mengembangkan SIMPT berbasis AI serta merumuskan agenda penelitian dan kebijakan yang relevan dengan kebutuhan pendidikan tinggi di Indonesia.

Kontribusi artikel ini diharapkan dua-arah. Secara akademik, artikel ini memperluas wacana tentang SIMPT dengan memasukkan perspektif AI sebagai agen transformasi dalam tata kelola perguruan tinggi di Indonesia dan menyajikan sintesis literatur terkini untuk membangun kerangka konseptual integrasi AI yang adaptif terhadap konteks lokal. Secara praktis, artikel ini memberikan rekomendasi kebijakan dan strategi implementasi yang dapat digunakan oleh perguruan tinggi di Indonesia sebagai acuan dalam merancang *roadmap* digitalisasi berbasis AI, yang memperhitungkan heterogenitas kondisi institusi, kesiapan infrastruktur, kapasitas SDM, serta tantangan etika dan regulasi yang menyertainya.

METHODS

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*library research*) dengan pendekatan penelusuran sistematis terhadap publikasi ilmiah yang membahas integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT). Proses penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data bereputasi, antara lain Scopus, Web of Science, Science Direct, Springer Link, MDPI, serta basis data nasional SINTA untuk memperoleh cakupan literatur yang komprehensif. Kata kunci yang digunakan meliputi “*AI in higher education management*,” “*AI-driven decision support*,” “*predictive analytics student success*,” “*university information system AI*,” serta berbagai kombinasi kata kunci yang relevan. Literatur yang

dipertimbangkan dibatasi pada publikasi periode 2020–2025 dan mencakup artikel *peer-reviewed*, laporan kebijakan, serta studi empiris atau konseptual mengenai penggunaan AI dalam konteks manajemen pendidikan tinggi. Sementara itu, literatur yang berfokus pada pendidikan dasar atau menengah serta studi yang tidak memiliki relevansi langsung dengan SIMPT dikeluarkan dari analisis.

Setelah proses identifikasi dan seleksi, setiap sumber dianalisis berdasarkan tujuan penelitian, pendekatan metodologis, temuan utama, serta kontribusinya terhadap pemahaman mengenai peluang dan tantangan implementasi AI dalam SIMPT. Analisis dilakukan menggunakan teknik analisis tematik dengan mengelompokkan informasi ke dalam beberapa tema utama, seperti peluang operasional, tantangan teknis, isu kebijakan, dan implikasi organisasi. Hasil sintesis tersebut kemudian digunakan untuk membangun gambaran konseptual mengenai potensi transformasi SIMPT di Indonesia serta merumuskan rekomendasi strategis bagi pengambil kebijakan dan pengembang sistem di lingkungan perguruan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Tinggi

Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Tinggi (SIMPT) dewasa ini dipahami sebagai platform terintegrasi yang mengelola proses akademik, layanan mahasiswa, keuangan, penjaminan mutu, dan data kinerja institusi secara terpadu untuk mendukung efisiensi operasional dan pengambilan keputusan manajerial (Sunarjo et al., 2024; Ahmad, 2024). Di banyak perguruan tinggi, SIMPT berevolusi dari sekadar sistem pencatatan administratif menjadi *educational management information system* (EMIS) yang memanfaatkan data lintas fungsi (akademik, SDM, keuangan, dan sarana prasarana) secara real-time untuk akuntabilitas dan perencanaan strategis, termasuk pemantauan indikator kinerja utama dan kebutuhan akreditasi (Mewengkang et al., 2024; Tran & Kuula, 2023).

Secara global, arah pengembangan SIMPT bergerak menuju *analytics-enabled information systems*, di mana modul analitik dan *business intelligence* menyediakan dasbor dan laporan dinamis untuk mendukung *evidence-based decision making* pada level operasional, taktis, dan strategis, misalnya untuk perencanaan kapasitas, pemantauan retensi dan kelulusan, serta evaluasi kebijakan mutu (Ashaari et al., 2021; Almtorf, 2025). Kapabilitas analitik ini semakin diperkuat oleh integrasi *big data* dan komputasi awan, yang memungkinkan pengolahan data besar dan heterogen secara cepat untuk memprediksi tren, mengidentifikasi risiko, dan merancang intervensi yang lebih tepat sasaran (Hamdat et al., 2024; Takkar, 2025).

Dalam konteks transformasi digital, SIMPT mulai mengadopsi AI sehingga bergeser menjadi *AI-enabled MIS*, antara lain untuk memprediksi mahasiswa berisiko, mengoptimalkan perencanaan kurikulum, serta mendukung desain asesmen dan pembelajaran berbasis analitik (Wang, 2025). Kajian terbaru menunjukkan bahwa integrasi AI ke dalam sistem manajemen pendidikan dapat meningkatkan efisiensi administrasi, mempercepat akses informasi, serta memperkuat budaya pengambilan keputusan berbasis data di perguruan tinggi, asalkan didukung infrastruktur, literasi data, dan tata kelola yang memadai (Suhardi, 2025). Dengan demikian, SIMPT modern bukan lagi sekadar repositori data akademik, tetapi infrastruktur digital strategis yang menghubungkan operasi harian dengan transformasi institusional jangka panjang.

2. Artificial Intelligence (AI) dalam Pendidikan Tinggi

Artificial Intelligence (AI) dalam pendidikan tinggi mencakup berbagai teknologi, seperti *machine learning* (ML), *deep learning* (DL), *natural language processing* (NLP), dan *predictive analytics*, yang digunakan untuk memproses data kompleks guna menghasilkan prediksi atau rekomendasi dalam pengambilan keputusan (Raghuvanshi, 2025). Dalam konteks perguruan tinggi, AI diterapkan untuk dua tujuan utama, yaitu (1) *academic intelligence*, seperti prediksi risiko *dropout* dengan akurasi hingga 91% menggunakan model *Decision Tree*, personalisasi pembelajaran adaptif, dan deteksi plagiarisme, serta (2) *administrative intelligence*, berupa automasi layanan akademik, *chatbot* yang tersedia selama 24 jam, optimasi jadwal perkuliahan, dan analitik untuk mendukung kebijakan universitas (Ibrahimov et al., 2025).

Peran AI dalam manajemen perguruan tinggi semakin diperkuat oleh perkembangan *AI-driven decision support systems* (AI-DSS) yang mengintegrasikan data institusi, model prediktif, dan *dashboard* analitik untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision making*) bagi pimpinan perguruan tinggi (Suhardi, 2025). Studi terbaru menunjukkan bahwa institusi yang mengadopsi AI dalam sistem

manajemen kampus mengalami peningkatan efisiensi layanan administrasi hingga 50%, pengurangan waktu pemrosesan penerimaan mahasiswa, serta penurunan beban kerja staf melalui automasi alokasi ruang dan pemantauan fasilitas (Jamaica & Tagbo, 2025).

AI juga menjadi salah satu fondasi pengembangan *smart campus*, termasuk dalam pemantauan fasilitas berbasis *Internet of Things* (IoT), optimasi penggunaan energi dan pengurangan pemborosan melalui analisis *real-time*, keamanan kampus berbasis teknologi pengenalan wajah, serta pengelolaan sumber daya secara prediktif untuk pemeliharaan sistem HVAC (*heating, ventilation, and air conditioning*). Dalam konteks tersebut, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat operasional, tetapi juga sebagai komponen strategis yang mendukung transformasi institusional, peningkatan retensi mahasiswa, dan keberlanjutan operasional perguruan tinggi pada era digital (Marcolino et al., 2025).

3. Teori Adopsi Teknologi dan Transformasi Digital Perguruan Tinggi

Teori adopsi teknologi memberikan kerangka analitis untuk memahami peluang dan tantangan integrasi AI dalam SIMPT. *Technology Acceptance Model* (TAM) menekankan persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) sebagai prediktor utama niat pengguna untuk mengadopsi teknologi di perguruan tinggi (Reyes et al., 2025; Xue et al., 2024). Studi sistematis pada periode 2024–2025 menunjukkan bahwa TAM efektif dalam menjelaskan penerimaan aplikasi AI, seperti sistem prediksi *dropout* dan *chatbot*, dengan temuan bahwa persepsi manfaat berkorelasi positif dan signifikan terhadap penggunaan aktual di kalangan dosen dan staf administrasi (Rizal et al., 2025).

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) memperluas analisis dengan memasukkan ekspektasi kinerja, ekspektasi usaha, pengaruh sosial, dan kondisi fasilitasi sebagai faktor penentu adopsi AI, dengan kesiapan infrastruktur dan kompetensi digital staf sebagai faktor yang paling berpengaruh dalam konteks pendidikan tinggi (Xue et al., 2024). Penelitian terkini yang menggunakan UTAUT menemukan bahwa norma sosial akademik dan dukungan institusional memoderasi adopsi ChatGPT dan *generative AI*, sementara kesenjangan akses teknologi memperlemah niat penggunaan di kalangan mahasiswa (Acosta-Enriquez et al., 2024; Wahdah et al., 2025).

Kerangka *Technology-Organization-Environment* (TOE) menawarkan perspektif institusional yang lebih komprehensif dengan menjelaskan bahwa keberhasilan integrasi AI dalam SIMPT dipengaruhi oleh faktor teknologi, seperti kompatibilitas data dan keamanan, faktor organisasi, seperti budaya digital dan kepemimpinan, serta faktor lingkungan, seperti regulasi dan pendanaan (Jo & Bang, 2023). Kajian berbasis TOE pada periode 2023–2025 menegaskan bahwa transformasi menuju tata kelola perguruan tinggi berbasis data (*data-driven university governance*) menuntut rekayasa proses, perubahan budaya organisasi, dan penguatan tata kelola data, dengan kesiapan infrastruktur sebagai salah satu prediktor terkuat keberhasilan transformasi tersebut (Fernández et al., 2023; Chedrawi et al., 2025).

4. Peluang Integrasi AI dan SIMPT

a. *Predictive Analytics untuk Retensi dan Kinerja Mahasiswa*

Pemanfaatan AI untuk memprediksi risiko *dropout* semakin berkembang, dengan algoritma seperti *Random Forest* dan *XGBoost* yang mampu menganalisis variabel akademik, demografis, serta faktor sosial-ekonomi secara komprehensif. Temuan penelitian terbaru menunjukkan bahwa model prediktif tersebut mampu mengidentifikasi mahasiswa berisiko dengan tingkat akurasi tinggi, sehingga memungkinkan intervensi dini secara lebih tepat sasaran (Putra et al., 2025). Dalam konteks Indonesia, beberapa studi melaporkan akurasi prediksi mencapai 80-87%, dengan variabel seperti IPK, tingkat kehadiran, serta kondisi ekonomi menjadi indikator paling determinan dalam memengaruhi risiko keberlanjutan studi (Yazid et al., 2025; Gonzalez-Nucamendi et al., 2023). Pendekatan ini memberikan dasar empiris bagi perguruan tinggi untuk merancang kebijakan akademik adaptif, termasuk bimbingan individual, *coaching*, atau dukungan finansial yang berorientasi pada peningkatan retensi mahasiswa.

Implementasi *learning analytics* pada SIMPT juga telah menunjukkan dampak signifikan pada peningkatan kinerja akademik. BINUS University dan sejumlah perguruan tinggi lainnya mengintegrasikan analitik berbasis AI dalam pemantauan pola belajar mahasiswa secara *real-time*, yang memungkinkan identifikasi penurunan performa dan pemberian rekomendasi personal seperti kelas remedial atau konseling karier (Mapademics, 2025; Gill, 2025). Beberapa laporan menunjukkan bahwa pemanfaatan pendekatan ini

mampu meningkatkan tingkat kelulusan hingga 15–20%. Dengan demikian, integrasi AI menjadikan SIMPT tidak sekedar berfungsi sebagai sistem administrasi pasif, tetapi sebagai instrumen strategis yang mendukung retensi mahasiswa dan pengambilan keputusan akademik berbasis data secara berkelanjutan (Kirange & Chaudhari, 2025).

Analisis terhadap berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa kontribusi utama *predictive analytics* bukan semata-mata terletak pada kemampuan teknologi dalam memprediksi risiko putus studi, melainkan pada kemampuannya mengubah paradigma pengelolaan mahasiswa dari pendekatan reaktif menjadi proaktif. Dalam sistem konvensional, intervensi akademik biasanya dilakukan setelah mahasiswa mengalami penurunan prestasi atau bahkan mengundurkan diri. Sebaliknya, sistem berbasis AI memungkinkan identifikasi dini terhadap berbagai indikator risiko sehingga institusi dapat melakukan tindakan pencegahan secara lebih cepat.

Dalam konteks perguruan tinggi Indonesia, pendekatan ini memiliki relevansi yang tinggi karena masih banyak institusi yang menghadapi persoalan retensi mahasiswa dan keterbatasan sumber daya akademik. Oleh sebab itu, integrasi *predictive analytics* ke dalam SIMPT perlu dipandang sebagai instrumen strategis untuk meningkatkan kualitas layanan akademik, memperkuat sistem pendampingan mahasiswa, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Dengan kata lain, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat teknologi, tetapi juga sebagai katalis transformasi tata kelola akademik yang lebih efektif dan berorientasi pada keberhasilan mahasiswa.

b. Chatbot Akademik untuk Pelayanan Administrasi

Pemanfaatan *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP) dalam ekosistem layanan akademik perguruan tinggi menunjukkan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional. Teknologi ini mampu memberikan respons secara instan terhadap berbagai pertanyaan terkait jadwal perkuliahan, registrasi, serta prosedur administrasi akademik. Sejumlah studi melaporkan bahwa implementasi *chatbot* dapat mengurangi beban kerja staf administrasi hingga 50% pada periode dengan volume permintaan tinggi, seperti masa registrasi atau pengisian KRS (Kirange & Chaudhari, 2025). Temuan dari Asia Institute Malang menunjukkan bahwa *chatbot* berbasis *Artificial Neural Network* memiliki tingkat akurasi hingga 100% dalam menangani pertanyaan rutin, yang berdampak pada peningkatan kepuasan mahasiswa sekaligus efisiensi pelayanan tanpa memerlukan penambahan sumber daya manusia.

Beberapa perguruan tinggi besar di Indonesia, seperti Universitas Gadjah Mada (UGM) dan BINUS University, telah mengintegrasikan *chatbot* ke dalam SIMPT untuk mendukung model layanan *hybrid* pascapandemi. Integrasi tersebut mencakup penyediaan informasi terkait beasiswa, transkrip akademik, layanan registrasi, hingga konsultasi karier yang seluruhnya terhubung dengan data *real-time* dari sistem akademik untuk menjamin akurasi dan relevansi informasi. Selain meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna, penggunaan *chatbot* juga menghasilkan data analitik mengenai pola pertanyaan dan kebutuhan mahasiswa yang dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi serta menyempurnakan proses administrasi kampus secara berkelanjutan.

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan efektivitas *chatbot* dalam meningkatkan efisiensi layanan administrasi, keberhasilan implementasinya tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi yang digunakan. Kualitas basis data, integrasi dengan sistem akademik, serta kemampuan *chatbot* dalam memahami konteks pertanyaan pengguna menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan implementasinya. Bagi perguruan tinggi di Indonesia, *chatbot* dapat menjadi solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan sumber daya administrasi sekaligus meningkatkan kualitas layanan kepada mahasiswa. Namun, *chatbot* sebaiknya diposisikan sebagai pelengkap layanan manusia, bukan sebagai pengganti sepenuhnya. Layanan yang bersifat rutin dan berulang dapat diotomatisasi, sedangkan persoalan yang membutuhkan pertimbangan akademik, emosional, atau kebijakan tetap memerlukan keterlibatan staf dan pimpinan. Melalui pendekatan tersebut, AI dapat meningkatkan efisiensi layanan tanpa menghilangkan dimensi humanistik yang menjadi karakter penting pendidikan tinggi.

c. Automated Decision Support untuk Manajemen Aset dan Jadwal

Penerapan *Automated Decision Support System* (AI-DSS) dalam manajemen aset dan penjadwalan di perguruan tinggi menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional. Teknologi AI mampu mengoptimalkan alokasi ruang kelas dan fasilitas kampus dengan memanfaatkan data historis

untuk memprediksi pola permintaan, meminimalkan benturan jadwal, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang hingga 40% dibandingkan dengan pendekatan konvensional (iMteknologi, 2023). Selain itu, integrasi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem laboratorium memungkinkan pemantauan kondisi aset secara *real-time* dan mendukung prediksi kebutuhan perawatan preventif sehingga risiko *downtime* peralatan secara mendadak dapat diminimalkan (SekolahRobot, 2023).

Dalam ekosistem *smart campus* di Indonesia, AI-DSS mulai diintegrasikan ke dalam SIMPT untuk mendukung pengelolaan energi gedung, termasuk sistem HVAC dan pencahayaan, berdasarkan tingkat okupansi secara *real-time*. Implementasi ini terbukti membantu Perguruan Tinggi Negeri (PTN) dalam menurunkan konsumsi energi sekaligus memperkuat komitmen terhadap inisiatif *green campus* (OpenGov Asia, 2025). Melalui *dashboard* analitik otomatis, AI-DSS menyediakan rekomendasi berbasis data bagi pengelola fasilitas terkait prioritas pemeliharaan, optimalisasi pemanfaatan aset, serta perencanaan investasi infrastruktur. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat proses pengambilan keputusan strategis dalam pengelolaan sumber daya kampus (Rabelo & Zárate, 2025).

Analisis terhadap berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Automated Decision Support* dalam manajemen aset dan penjadwalan memberikan manfaat yang melampaui efisiensi operasional semata. Kemampuan AI dalam mengolah data secara cepat dan mempertimbangkan berbagai variabel secara simultan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih objektif, akurat, dan berbasis data. Dalam konteks perguruan tinggi, teknologi ini dapat membantu mengoptimalkan penggunaan ruang kuliah, laboratorium, dan fasilitas lainnya, sekaligus meminimalkan konflik jadwal akademik. Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat otomatisasi administratif, tetapi juga sebagai instrumen yang mendukung efektivitas tata kelola institusi melalui pemanfaatan sumber daya yang lebih optimal.

Bagi perguruan tinggi di Indonesia, penerapan *Automated Decision Support* memiliki nilai strategis karena banyak institusi masih menghadapi keterbatasan sumber daya fisik, finansial, maupun administratif. Namun, efektivitas sistem ini sangat bergantung pada ketersediaan data yang akurat, terintegrasi, dan diperbarui secara berkelanjutan. Oleh karena itu, implementasi AI dalam manajemen aset dan penjadwalan perlu ditempatkan dalam kerangka transformasi tata kelola berbasis data (*data-driven governance*), bukan sekadar adopsi teknologi baru. Dengan pendekatan tersebut, AI dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi operasional, transparansi pengelolaan sumber daya, serta kualitas pengambilan keputusan strategis di perguruan tinggi.

5. Tantangan Integrasi AI dalam SIMPT

a. Kualitas dan Integrasi Data yang Terfragmentasi

Banyak perguruan tinggi di Indonesia masih mengoperasikan sistem informasi yang bersifat terfragmentasi (*fragmented*), dengan basis data akademik, keuangan, dan Barang Milik Universitas (BMU) yang berjalan secara terpisah tanpa integrasi yang memadai. Kondisi ini menyebabkan pemrosesan data oleh sistem berbasis AI tidak dapat dilakukan secara komprehensif dan akurat (Puspitasari, 2022; Haetami, 2025). Selain itu, kualitas data yang tersedia sering kali belum memenuhi standar karena adanya inkonsistensi format, ketidaklengkapan data, serta banyaknya data tidak terstruktur, sehingga model AI berpotensi menghasilkan prediksi yang kurang andal dan memerlukan proses pembersihan data (*data cleaning*) secara intensif sebelum dapat dimanfaatkan (SEVIMA, 2024).

Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan pembangunan *data warehouse* terpadu atau integrasi melalui *application programming interface* (API) yang memungkinkan harmonisasi data lintas unit. Namun, implementasi solusi tersebut memerlukan investasi yang signifikan serta koordinasi struktural yang kompleks, terutama di tengah keterbatasan sumber daya manusia di bidang teknologi informasi pada banyak institusi pendidikan tinggi (Astuty & Susilowati, 2025). Tanpa standarisasi data nasional yang secara khusus mengatur SIMPT, integrasi teknologi AI berpotensi berjalan lambat dan tidak optimal, sehingga manfaatnya bagi pengambilan keputusan strategis di lingkungan perguruan tinggi tidak dapat dicapai secara maksimal.

b. Kesiapan Organisasi dan Literasi Teknologi

Sejumlah studi menunjukkan bahwa mayoritas dosen dan tenaga kependidikan belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai prinsip dasar maupun aplikasi praktis AI, sehingga menimbulkan keraguan dalam memanfaatkannya untuk tugas rutin seperti analisis data akademik, penyusunan laporan,

atau pengambilan keputusan operasional (Putera et al., 2024). Keterbatasan literasi data dan kemampuan interpretasi hasil algoritma membuat banyak pengguna lebih memilih metode manual, meskipun berbagai laporan menegaskan bahwa integrasi AI dalam SIMPT mampu meningkatkan efisiensi kerja hingga tiga kali lipat (Annafi, 2025). Di sisi lain, kebutuhan pelatihan berkelanjutan dan manajemen perubahan (*change management*) masih belum terpenuhi secara optimal di banyak perguruan tinggi. Tantangan anggaran, keterbatasan infrastruktur pelatihan, serta resistensi budaya terhadap teknologi baru menjadi faktor yang menghambat peningkatan kapasitas institusi. Kurangnya dukungan kepemimpinan, insentif penggunaan teknologi, serta kebijakan internal yang jelas turut memperlambat adopsi sistem berbasis AI, sehingga implementasinya berpotensi tidak merata antar fakultas maupun unit kerja.

c. *Etika, Privasi, dan Keamanan Data Mahasiswa*

Penggunaan data pribadi mahasiswa dalam sistem berbasis AI memunculkan risiko signifikan terkait kebocoran. Penyalahgunaan serta pemrosesan data yang tidak sesuai dengan prinsip perlindungan privasi. Tantangan ini semakin kompleks mengingat implementasi regulasi Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi Tahun 2022 di lingkungan perguruan tinggi masih belum berjalan optimal, baik dari aspek tata kelola maupun kapasitas institusional (Universitas Medan Area, 2025; Antara News, 2025). Kekhawatiran mahasiswa juga meningkat, terutama ketika data sensitif seperti indeks prestasi, riwayat akademik, maupun informasi profil digunakan oleh algoritma tanpa mekanisme transparansi dan akuntabilitas yang memadai. Beberapa studi menunjukkan bahwa praktik tersebut dapat mempengaruhi proses penilaian beasiswa, evaluasi kinerja, atau pengambilan keputusan administratif lainnya secara tidak proporsional atau bias (Putra Barus et al., 2025; Sholihin & Mubarak, 2025). Selain itu, bias algoritma juga menjadi isu serius, di mana model AI yang dilatih dari data tidak representatif bisa mendiskriminasi mahasiswa dari daerah tertentu atau latar belakang ekonomi rendah (Arifin, 2025). Diperlukan pedoman etika AI kampus dan audit algoritma berkala, tapi Surat Edaran Menkominfo No. 9/2023 tentang Etika AI masih belum banyak diadopsi secara operasional oleh perguruan tinggi (Kementerian KOMDIGI, 2023).

Secara keseluruhan, integrasi Artificial Intelligence (AI) dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) menawarkan potensi besar bagi transformasi tata kelola pendidikan tinggi, namun implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks. Tantangan tersebut meliputi kualitas dan tata kelola data yang belum optimal, keterbatasan infrastruktur digital, rendahnya kesiapan sumber daya manusia, serta isu etika, privasi, dan regulasi yang terus berkembang. Berbagai tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan organisasi dalam membangun ekosistem digital yang mendukung. Oleh karena itu, integrasi AI dalam SIMPT perlu dilakukan melalui pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan, yang mengombinasikan penguatan infrastruktur, peningkatan kapasitas SDM, tata kelola data yang baik, serta kerangka regulasi yang mampu menjamin penggunaan AI secara efektif, etis, dan bertanggung jawab.

6. *Strategi Implementasi AI dalam SIMPT Indonesia*

a. *Penguatan Tata Kelola Data (Data Governance)*

Penguatan tata kelola data menjadi langkah fundamental bagi perguruan tinggi dalam mengintegrasikan AI secara efektif. Perguruan tinggi perlu menetapkan kebijakan dan standar terkait kualitas data, metadata, interoperabilitas, dan keamanan, serta membangun *data warehouse* atau *data lake* yang terintegrasi untuk mengatasi keterpisahan data antarunit akademik, keuangan, kemahasiswaan, dan BMU/BMN. Selain itu, penerapan prinsip *privacy by design* sesuai dengan ketentuan dalam UU PDP 2022 melalui mekanisme persetujuan (*consent*), audit data, dan ketertelusuran (*traceability*) sangat diperlukan agar pemanfaatan data mahasiswa berlangsung secara etis dan aman (Damaris et al., 2025; Bogonko et al., 2025). Penelitian menunjukkan bahwa tata kelola data yang matang mampu mengurangi risiko pelanggaran data sehingga dapat memperkuat kepercayaan sivitas akademika terhadap teknologi digital yang diterapkan (Medeiros et al., 2025; Walhidayah & Surendro, 2025).

b. *Pembangunan Infrastruktur Digital yang Mendukung AI*

Pembangunan infrastruktur digital yang mendukung AI merupakan langkah krusial bagi perguruan tinggi dalam memperkuat kinerja SIMPT. Investasi pada *server*, *cloud computing*, *edge computing*, dan jaringan berkecepatan tinggi perlu diprioritaskan, disertai penggunaan arsitektur *open API* agar SIMPT dapat terintegrasi dengan berbagai modul AI dan perangkat IoT untuk mendukung pengelolaan fasilitas fisik, keamanan kampus, serta optimalisasi energi (González-Pérez et al., 2025). Sejumlah penelitian mengenai transformasi digital perguruan tinggi juga menegaskan bahwa kesiapan infrastruktur berbasis AI berkorelasi langsung dengan peningkatan efisiensi operasional sebesar 25–40% dan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan implementasi *smart campus* (Alam et al., 2025).

c. Peningkatan Kapasitas SDM (AI Literacy dan Data Literacy)

Pelatihan reguler mengenai analitik data, penggunaan *dashboard* AI, dan etika AI bagi dosen, staf, serta pimpinan fakultas sangat diperlukan untuk memastikan kesiapan sumber daya manusia dalam era digital. Upaya ini dapat diperkuat dengan menciptakan AI *champions* sebagai agen perubahan di setiap unit serta membentuk pusat riset AI internal agar proses adopsi dan pengembangan teknologi berlangsung berkelanjutan (Ranieri et al., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa program literasi AI yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan kesiapan organisasi hingga 45% dan mempercepat penerimaan teknologi AI di kalangan civitas akademika, sehingga membantu perguruan tinggi melakukan transformasi digital secara lebih efektif (Bian et al., 2024; Peddi & Manoharan, 2026).

d. Pengembangan Regulasi Internal dan Etika AI Kampus

Pedoman AI perlu disusun untuk mengatur penggunaan data mahasiswa, memastikan prinsip keadilan (*fairness*), menetapkan mekanisme audit algoritma, serta menjamin transparansi dalam setiap keputusan otomatis. Untuk mendukung hal tersebut, perguruan tinggi perlu membentuk komite etik AI yang melibatkan unit akademik, hukum, dan teknologi informasi guna meninjau risiko bias secara berkala serta memberikan rekomendasi perbaikan (Georgieva, 2025). Penerapan kerangka etika AI yang jelas terbukti mampu mengurangi potensi diskriminasi yang muncul akibat penggunaan algoritma serta meningkatkan kepercayaan para pemangku kepentingan terhadap sistem (Selvaratnam & Venaruzzo, 2023).

e. Adopsi Bertahap (Phased Implementation Roadmap)

Implementasi bertahap perlu dilakukan dengan memulai penerapan *chatbot* dan automasi sederhana pada tahap awal (Tahap 1), kemudian berlanjut pada penggunaan *predictive analytics* (Tahap 2), dilanjutkan dengan AI-DSS untuk manajemen aset dan penjadwalan (Tahap 3), hingga akhirnya mencapai integrasi penuh dalam konsep *smart campus* (Tahap 4) yang dilengkapi dengan indikator kinerja (KPI), *timeline*, dan evaluasi tahunan pada setiap tahap (Alam et al., 2025; González-Pérez et al., 2025). Pendekatan bertahap ini terbukti 70% lebih efektif dalam mengelola resistensi organisasi dan meminimalkan risiko teknis dibandingkan dengan pendekatan *big bang implementation*, sehingga membantu perguruan tinggi beradaptasi secara lebih stabil dan berkelanjutan (Medeiros et al., 2025).

f. Kolaborasi Multi-Pihak

Kolaborasi dengan industri teknologi, seperti Google, Amazon Web Services (AWS), dan Telkom, serta dengan pemerintah melalui Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemendikristek) dan Kementerian Komunikasi dan Digital (Komdigi), dapat menjadi salah satu strategi untuk memperkuat kapasitas perguruan tinggi dalam mengadopsi AI. Kolaborasi tersebut dapat melibatkan asosiasi pendidikan dan perusahaan rintisan teknologi pendidikan (*edtech*) melalui penyelenggaraan pelatihan, pengembangan kompetensi sumber daya manusia, integrasi teknologi, serta pendampingan dalam proses implementasi AI. Kerja sama lintas sektor juga dapat diperluas melalui pembentukan konsorsium AI antarkampus sebagai wadah untuk berbagi pengetahuan, pengalaman implementasi, model pengembangan, dan praktik baik (*best practices*), sehingga proses peningkatan kapasitas tidak berlangsung secara terpisah pada masing-masing institusi (Selvaratnam & Venaruzzo, 2023). Kemitraan semacam ini dapat membantu mempercepat proses adopsi dan penyebaran pengetahuan mengenai AI sekaligus mengurangi kesenjangan kapasitas teknologi antarperguruan tinggi yang memiliki tingkat kesiapan digital berbeda (Bian et al., 2024; Widayanti et al., 2024).

g. Keberlanjutan Finansial dan Skema Pembiayaan

Model pembiayaan campuran dapat menjadi salah satu alternatif untuk mendukung implementasi AI di perguruan tinggi melalui kombinasi hibah pemerintah, kerja sama dengan industri, layanan *cloud* berbasis langganan, dan pendanaan internal institusi. Pemilihan skema pembiayaan tersebut perlu disertai analisis biaya dan manfaat (*cost-benefit analysis*) untuk menilai kelayakan investasi serta memperkirakan *return on investment* (ROI), terutama dari potensi peningkatan efisiensi operasional dan penguatan layanan yang mendukung retensi mahasiswa (Ramadhan et al., 2024). Sejumlah kajian mengenai penerapan AI dalam pendidikan tinggi melaporkan potensi penghematan biaya operasional sebesar 20–35% dalam tiga tahun pertama implementasi, meskipun tingkat penghematan dapat berbeda bergantung pada skala penerapan, kesiapan infrastruktur, dan karakteristik masing-masing institusi (Bogonko et al., 2025).

h. Monitoring, Evaluasi, dan Audit Model AI Secara Berkala

Evaluasi berkelanjutan terhadap model AI melalui pengukuran *precision* dan *recall*, pemeriksaan *fairness*, audit kepatuhan terhadap UU PDP, serta penggunaan *dashboard* monitoring untuk memantau dampak AI pada layanan, retensi mahasiswa, dan efisiensi operasional sangat diperlukan agar model dan kebijakan dapat direvisi secara berkala. (Georgieva, 2025). Praktik monitoring yang dilakukan secara sistematis terbukti mampu mengurangi bias algoritma hingga 40% dan memastikan bahwa seluruh proses pemanfaatan AI tetap sesuai dengan regulasi serta berjalan etis sepanjang siklus hidup sistem (UNESCO., 2021).

7. Praktik Baik Implementasi AI dalam Perguruan Tinggi Indonesia

a. Universitas Gadjah Mada

Universitas Gadjah Mada (UGM) mengembangkan konsep *Smart Digital University* melalui integrasi teknologi digital dan AI dalam layanan akademik dan administrasi. Salah satu implementasinya diwujudkan melalui platform UGM University Services yang berfungsi sebagai portal terpadu untuk menyediakan berbagai layanan bagi mahasiswa, alumni, dan masyarakat (Universitas Gadjah Mada, 2024; Universitas Gadjah Mada, 2025). Dalam ekosistem layanan tersebut, UGM juga mengembangkan LISA (*Lean Intelligent Service Assistant*), yaitu asisten digital berbasis AI yang dirancang untuk membantu merespons berbagai pertanyaan terkait layanan kampus secara cepat dan efisien. Pengembangan layanan berbasis AI ini menjadi bagian dari transformasi UGM menuju *intelligent university*, dengan menempatkan teknologi dan pemanfaatan data sebagai pendukung peningkatan kualitas layanan serta tata kelola perguruan tinggi.

b. Bina Nusantara University (BINUS)

BINUS University telah mengembangkan pemanfaatan *learning analytics* dan *big data* untuk mendukung pemantauan performa serta keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan data tersebut memungkinkan dosen dan pengelola akademik mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami ketertinggalan belajar secara lebih dini serta menjadi dasar dalam merancang intervensi akademik yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa (Suwarno, 2024; BINUS University, 2025). Penguatan pendekatan berbasis data juga dilakukan melalui berbagai program dan pengembangan perangkat analitik yang mendukung pemanfaatan data pada tingkat pembelajaran dan pengelolaan akademik. Praktik tersebut menunjukkan bagaimana *learning analytics* dan teknologi berbasis AI dapat dikembangkan sebagai bagian dari ekosistem sistem informasi dan layanan akademik untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih responsif terhadap perkembangan dan kebutuhan mahasiswa.

c. Institut Teknologi Bandung (ITB)

Institut Teknologi Bandung (ITB) mengembangkan riset dan prototipe *smart campus* yang memanfaatkan AI untuk mendukung pengelolaan energi dan infrastruktur kampus. Salah satu pengembangannya adalah *Smart Building Simulator* berbasis platform *no-code* yang mengintegrasikan AI untuk memprediksi konsumsi energi dan tingkat kenyamanan ruang (Direktorat Riset dan Inovasi, n.d.). Pemanfaatan kemampuan prediktif

tersebut menunjukkan potensi AI dalam mendukung pengelolaan fasilitas kampus berbasis data, terutama melalui pemantauan kondisi dan kebutuhan operasional secara lebih terukur. Dalam pengembangan yang lebih luas, pendekatan serupa dapat diarahkan pada *predictive maintenance*, yaitu penggunaan data dan analitik prediktif untuk memperkirakan kebutuhan pemeliharaan aset dan infrastruktur sebelum terjadi gangguan. Penerapan pendekatan ini berpotensi membantu perguruan tinggi menyusun jadwal pemeliharaan secara lebih tepat, mengurangi waktu henti (*downtime*), dan meningkatkan efisiensi biaya operasional (Institut Teknologi Bandung, 2025).

PENUTUP

Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi AI dalam Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi (SIMPT) memiliki potensi untuk meningkatkan mutu layanan akademik, efisiensi operasional, dan kualitas pengambilan keputusan di perguruan tinggi Indonesia. Potensi tersebut terutama terlihat pada automasi proses administratif, pemanfaatan analitik prediktif untuk mendukung retensi mahasiswa, pengelolaan aset berbasis data *real-time*, serta penyediaan layanan akademik yang lebih personal dan adaptif. Meskipun demikian, implementasi AI masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama kualitas dan konsistensi data, kesiapan infrastruktur digital, kapasitas organisasi, serta kompetensi sumber daya manusia. Persoalan etika, privasi dan keamanan data, transparansi algoritma, serta akuntabilitas penggunaan AI juga menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam proses adopsinya.

Penerapan AI dalam SIMPT memerlukan strategi yang bertahap dan disesuaikan dengan tingkat kesiapan masing-masing perguruan tinggi. Penguatan tata kelola data, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, pengembangan infrastruktur digital, serta integrasi sistem lintas unit menjadi prasyarat penting untuk mendukung implementasi tersebut. Pada tingkat kebijakan, diperlukan regulasi dan pedoman yang lebih jelas mengenai tata kelola data, etika, transparansi, keamanan, dan akuntabilitas penggunaan AI dalam pengelolaan pendidikan tinggi. Dukungan terhadap infrastruktur seperti *cloud computing*, jaringan kampus yang memadai, dan interoperabilitas antarsistem juga diperlukan agar integrasi AI tidak menghasilkan sistem baru yang terfragmentasi dari ekosistem informasi institusi yang telah ada.

Secara konseptual, kajian ini menempatkan integrasi AI dalam SIMPT bukan sekadar sebagai proses adopsi teknologi, melainkan sebagai bagian dari transformasi tata kelola perguruan tinggi yang melibatkan keterkaitan antara teknologi, data, organisasi, sumber daya manusia, dan kebijakan. Perspektif tersebut memberikan landasan bagi perguruan tinggi untuk mengembangkan SIMPT berbasis AI secara lebih terencana sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kesiapan digital masing-masing institusi. Bagi pembuat kebijakan, pimpinan perguruan tinggi, dan pengembang sistem, hasil kajian ini dapat menjadi rujukan dalam merancang strategi implementasi AI yang aman, etis, adaptif, dan berorientasi pada peningkatan mutu layanan pendidikan tinggi. Integrasi yang mempertimbangkan kesiapan teknologi sekaligus kapasitas organisasi dan tata kelola menjadi penting agar pemanfaatan AI dapat berlangsung secara berkelanjutan dan sesuai dengan keragaman karakteristik perguruan tinggi di Indonesia.

REFERENCES

- Acosta-Enriquez, B. G., Ramos Farroñan, E. V., Villena Zapata, L. I., Mogollon Garcia, F. S., Rabanal-León, H. C., Angaspilco, J. E. M., & Bocanegra, J. C. S. (2024). Acceptance of artificial intelligence in university contexts: A conceptual analysis based on UTAUT2 theory. *Heliyon*, 10(19), Artikel e38315. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38315>
- Aguado-García, J.-M., Alonso-Muñoz, S., & De-Pablos-Heredero, C. (2025). Using artificial intelligence for higher education: An overview and future research avenues. *SAGE Open*, 15(2), 1–16. <https://doi.org/10.1177/21582440251340352>
- Ahmad, I. (2024). Evaluation of the implementation of educational management information systems in supporting strategic decision-making in higher education. *Contemporary Journal of Applied Sciences*, 2(6), 461–475. <https://doi.org/10.55927/cjas.v2i6.12314>

- Alam, G. F., Purnawirawan, O., Herlambang, A. D., & Batita, M. S. R. (2025). National education policy: Implementation of artificial intelligence in higher education. *Journal of Smart Education and Learning*, 2(1), 11–21. <https://doi.org/10.53088/jsel.v2i1.1925>
- Almtrf, A. A. (2025). Generative AI-enabled MIS for e-learning. *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 9(10), 98–114.
- Annafi, M. (2025, Agustus 11). *AI di dunia kampus: Tantangan, peluang, dan peran dosen di era digital*. UIN Suska Riau. <https://fdk.uin-suska.ac.id/2025/08/11/ai-di-dunia-kampus-tantangan-peluang-dan-peran-dosen-di-era-digital/>
- Anshori, I., Yansyah, D., Nasiroh, N., Urfi, U., & Ismail, H. A. B. H. (2025). Integration of artificial intelligence in education management systems to improve the quality of Islamic education. *Thawalib: Jurnal Kependidikan Islam*, 6(2), 209–224. <https://doi.org/10.54150/thawalib.v6i2.616>
- Antara News. (2025, Maret 2). *Akademisi: Pemanfaatan AI harus disertai regulasi dan etika*. ANTARA News. <https://www.antaranews.com/berita/5188941/akademisi-pemanfaatan-ai-harus-disertai-regulasi-dan-etika>
- Arifin, W. W. A. (2025, Mei 11). *Tantangan dan perhatian dalam penerapan AI pada pendidikan Indonesia*. JawaPos.com. <https://www.jawapos.com/pendidikan/015995613/tantangan-dan-perhatian-dalam-penerapan-ai-pada-pendidikan-indonesia>
- Ashaari, M. A., Singh, K. S. D., Abbasi, G. A., Amran, A., & Liebana-Cabanillas, F. J. (2021). Big data analytics capability for improved performance of higher education institutions in the era of IR 4.0: A multi-analytical SEM & ANN perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, Artikel 121119. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121119>
- Astuty, A., & Susilowati, T. (2025). Artificial intelligence sebagai tantangan transformasi birokrasi dalam pelayanan publik di era digital. *Journal of Innovative and Creativity (JOECY)*, 5(2), 7859–7864. <https://doi.org/10.31004/joecy.v5i2.1287>
- Bian, Q., Ling, X., & Yan, S. (2024). Bridging the algorithmic divide. *Education as Change*, 28, 1–22. <https://doi.org/10.25159/1947-9417/17983>
- BINUS University. (2025). *Information systems & business analytics program*. BINUS University. <https://binus.ac.id/program/information-systems-business-analytics/>
- Bogonko, B. M., Nyakwebwa, I., Makanda, N. N., & Makori, V. N. (2025). A framework for AI-driven data governance in academic libraries. *EDULIB: Journal of Library and Information Science*, 15(2), 199–218. <https://doi.org/10.17509/edulib.v15i2.87417>
- Chedrawi, C., Haddad, G., Tarhini, A., Osta, S., & Kazoun, N. (2025). Exploring the impact of responsible AI usage on users' behavioral intentions. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(6), Artikel 100813. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100813>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Artikel 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Damaris, R., Rosadi, S. D., & Bratadana, I. M. D. (2025). Data governance for artificial intelligence implementation in the financial sector: An Indonesian perspective. *Journal of Central Banking Law and Institutions*, 4(3), 445–472. <https://doi.org/10.21098/jcli.v4i3.430>
- Direktorat Riset dan Inovasi ITB. (2025, Oktober). *Jejak inovasi dan kegiatan pusat penelitian* (Simpul 3P Vol. 30). Institut Teknologi Bandung. https://dri.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/33/2025/11/Simpul_3P_Vol30_Edisi_Oktober_2025.pdf
- Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Meçe, E. K. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, 28(10), 12351–12382. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>

- George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9), Artikel 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>
- Georgieva, M., W., J., S., J., B., J., C., S., & R.-G., B. (2025, Juni 24). *AI ethical guidelines*. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2025/6/ai-ethical-guidelines>
- Gill, N. S. (2025, Januari 29). *Predictive analytics & student retention rates*. XenonStack. <https://www.xenonstack.com/blog/predictive-analytics-student-retention-rates>
- González-Nucamendi, A., Noguez, J., Neri, L., Robledo-Rella, V., & García-Castelán, R. M. G. (2023). Predictive analytics study to determine undergraduate students at risk of dropout. *Frontiers in Education*, 8, Artikel 1244686. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1244686>
- González-Pérez, L. I., García-Peñalvo, F. J., & Argüelles-Cruz, A. J. (2025). Data-driven learning analytics and artificial intelligence in higher education: A systematic review. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.1109/RITA.2025.3615512>
- 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>
- Hamdat, A., B. C., Samalam, A. G., Rizal, M., & Lawalata, I. L. D. (2024). The impact of management information systems on decision-making efficiency. *Vifada Management and Digital Business*, 1(2), 56–74. <https://doi.org/10.70184/qpw1rq78>
- Ibrahimov, R., Mammadova, K., & Hashimov, E. (2025). Artificial intelligence applications in higher education: Prospects for personalized learning and governance efficiency. *Grail of Science*, 55, 601–614. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.22.08.2025.071>
- iMteknologi. (2023, Oktober 5). *Smart campus solution Indonesia*. IMteknologi. <https://imteknologi.com/smart-campus-solution-indonesia>
- Institut Teknologi Bandung. (2025). *Laboratorium Manajemen Energi – Teknik Fisika*. Institut Teknologi Bandung. https://energy.tf.itb.ac.id/lab/?page_id=8
- Jamaica, N. J., & Tagbo, S. (2025). Artificial intelligence in educational management for enhanced administrative effectiveness in Rivers State universities. *International Journal of Educational Management*, 1(2), 213–236.
- Jo, H., & Bang, Y. (2023). Analyzing ChatGPT adoption drivers with the TOEK framework. *Scientific Reports*, 13(1), Artikel 22606. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49710-0>
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2023). *Surat Edaran Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 9 Tahun 2023 tentang etika kecerdasan artifisial*. https://jdih.komdigi.go.id/produk_hukum/view/id/883/t/surat+edaran+menteri+komunikasi+dan+informatika+nomor+9+tahun+2023
- Kirange, D. Y., & Chaudhari, Y. N. (2025). AI in academia: Forecasting student dropouts. *International Journal of Scientific Research in Engineering & Technology*, 14(5), 11–14. <https://doi.org/10.59256/ijrsreat.20250504002>
- Lima, L., Costa, T., Mokoena, T., & Nkosi, M. (2025). Challenges and opportunities for implementing artificial intelligence in education in Indonesia. *MJTI: Multidisciplinary Journal of Technology and Informatics*, 1(2), 79–84.
- Mapademics. (2025). *Predictive analytics & student retention using AI* [White paper]. Mapademics. <https://mapademics.com/whitepapers/predictive-analytics-student-retention-ai>
- Marcolino, M. R., Reis Porto, T., Thompsen Primo, T., Targino, R., Ramos, V., Marques Queiroga, E., Munoz, R., & Cechinel, C. (2025). Student dropout prediction through machine learning optimization: Insights from Moodle log data. *Scientific Reports*, 15(1), Artikel 9840. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93918-1>

- Medeiros, T., Araújo, A., Silva, J., & Silva, A. (2025). Data governance in education: Addressing challenges and unlocking opportunities for effective data management. *Proceedings of the International Conference on Educational Technologies*, 367–374. <https://doi.org/10.5220/0013468300003929>
- Mewengkang, A., Sumual, H., Podung, B. J., & Wullur, M. M. (2024). Management information system for achieving main performance indicators for higher education. *International Journal of Information Technology and Education (IJITE)*, 3(2), 115–128.
- OpenGov Asia. (2025, September 26). *Indonesia harnesses AI to transform higher education*. OpenGov Asia. <https://opengovasia.com/indonesia-harnesses-ai-to-transform-higher-education/?c=id>
- Peddi, S., & Manoharan, G. (2026). Ethical guidelines for the thoughtful implementation of AI in higher education. *EthAlca*, 5, Artikel e2026409. <https://doi.org/10.56294/ai2026409>
- Pohan, R., & Pohan, N. (2025). Integrasi artificial intelligence dalam sistem manajemen pendidikan Islam untuk meningkatkan efisiensi administrasi. *Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi*, 4(2), 101–110. <https://doi.org/10.55537/spk.v4i2.1305>
- Puspitasari, C. (2022, Agustus 18). *Tantangan dalam pengembangan teknologi artificial intelligence di Indonesia*. BINUS University Malang. <https://binus.ac.id/malang/2022/08/tantangan-dalam-pengembangan-teknologi-artificial-intelligence-di-indonesia/>
- Putera, Z. F., Shofiah, N., Ramadhani, R. P., Maulidina, A., Puspitasari, P., & Purwaningsih, H. (2024). Readiness dosen dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan untuk pengajaran menulis teks akademik di perguruan tinggi. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia Metalingua*, 9(2), 170–181.
- Putra Barus, O., Hidayanto, A. N., & Eitiveni, I. (2025). Mapping generative AI's ethical issues in higher education: A felt-guided systematic review. *POLYGLOT: Jurnal Ilmiah*, 21(2), 159–196. <https://doi.org/10.1966/pji.v21i2.10020>
- Putra, L. G. R., Prasetya, D. D., & Mayadi, M. (2025). Student dropout prediction using Random Forest and XGBoost method. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 9(1), 147–157. <https://doi.org/10.29407/intensif.v9i1.21191>
- Rabelo, A. M., & Zárate, L. E. (2025). A model for predicting dropout of higher education students. *Data Science and Management*, 8(1), 72–85. <https://doi.org/10.1016/j.dsm.2024.07.001>
- Raghuvanshi, A. (2025). AI and predictive analytics in higher education: A Salesforce approach. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 26(2), 3047–3053. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.26.2.1958>
- Raharjo, R. S., & Rohmadi, S. H. (2025). Artificial intelligence in Indonesian education: A critical review of ethical considerations, implementation challenges, and educational management perspectives. *At-Tarbawi: Jurnal Kajian Kependidikan Islam*, 10(1), 50–68. <https://doi.org/10.22515/attarbawi.v10i1.12141>
- Rahman, A., & Aniati. (2025). Leveraging opportunities and challenges in integrating AI technology into traditional learning methods in Parepare. *Journal of Education Research and Evaluation*, 9(2), 256–268. <https://doi.org/10.23887/jere.v9i2.93260>
- Ramadhan, A. F., Tajudeen, F. P., & Jaafar, N. I. (2024). The influence factors of data governance implementation: Study in Indonesian public university. *Procedia Computer Science*, 234, 1204–1211. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.116>
- Ranieri, M., Biagini, G., & Cuomo, S. (2025). AI literacy in higher education. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 16(1), 1–25. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.388469>
- Reyes, G., Tolozano-Benites, R., George-Reyes, C., Rumbaut, D., & Barzola-Monteses, J. (2025). Adoption of artificial intelligence applications in higher education. *Frontiers in Education*, 10, Artikel 1680401. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1680401>
- Rizal, M., Dolah, B., Hairy, M., Kharauddin, B., & Amir, N. B. (2025). A systematic review of artificial intelligence adoption in higher education LMS: Readiness and acceptance (2020–2025). *International Journal of Mechanical, Industrial and Control Systems Engineering*, 2(3), 8–12. <https://doi.org/10.61132/ijmicse.v2i3.351>

- SekolahRobot. (2023, September 15). *Smart laboratory asset management system*. Hackster.io. <https://www.hackster.io/sekolahrobot/smart-laboratory-asset-management-system-4bf229>
- Selvaratnam, R., & Venaruzzo, L. (2023). *Governance of artificial intelligence and data in Australasian higher education: A snapshot of policy and practice*. Australasian Council on Open, Distance and E-Learning. <https://acode.edu.au/wp-content/uploads/2024/03/717-Article-Text-Non-ASCILITE-Conference-submissions-5032-1-10-20240118.pdf>
- SEVIMA. (2024, Februari 15). *AI dalam pendidikan tinggi: Peluang dan tantangan yang harus dihadapi*. Kumparan.com. <https://kumparan.com/komunitas-sevima/ai-dalam-pendidikan-tinggi-peluang-dan-tantangan-yang-harus-dihadapi-252GWwyLoBW/full>
- Sholihin, R., & Mubarak, A. (2025). *Pedoman etika penggunaan AI di lingkungan Fakultas Syariah*. Universitas Islam Negeri.
- Suhardi, M. (2025). Optimizing educational management with artificial intelligence in Indonesian higher education: A qualitative exploration. *Journal of Educational Management and Instruction (JEMIN)*, 5(2), 265–280. <https://doi.org/10.22515/jemin.v5i2.11046>
- Suhendry, B., Nida, R. R., & Atmadja, F. S. (2025). Kecerdasan buatan dalam personalisasi pembelajaran perguruan tinggi: Inovasi, peluang, dan tantangan masa depan. *Al-Irsyad: Journal of Education Science*, 4(2), 825–835. <https://doi.org/10.58917/aijes.v4i2.386>
- Sunarjo, R. A., Chakim, M. H. R., Maulana, S., & Fitriani, G. (2024). Management of educational institutions through information systems for enhanced efficiency and decision-making. *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, 3(1), 47–61. <https://doi.org/10.33050/itee.v3i1.670>
- Suwarno. (2024, Agustus 11). *Big data in education*. BINUS University. <https://pgsd.binus.ac.id/2024/08/11/big-data-in-education/>
- Takkar, A. (2025). Big data analytics for real-time decision-making in business. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 7(2), 1–7.
- Tran, T., & Kuula, M. (2023). Juggling quality labels with centralised analytics: How the first Nordic triple-crowned business school does it. *Studies in Higher Education*, 48(6), 845–863. <https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2172153>
- UNESCO. (2021, November 25). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- UNESCO. (2023). *Harnessing the era of artificial intelligence in higher education: A primer for higher education stakeholders*. UNESCO. <http://en.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>
- Universitas Gadjah Mada. (2024, Oktober 14). *Bertransformasi menuju Smart Digital University: UGM menyelenggarakan focus group discussion penguatan AI-society*. UGM News. <https://ugm.ac.id/id/berita/bertransformasi-menuju-smart-digital-university-ugm-selenggarakan-focus-group-discussion-penguatan-ai-society/>
- Universitas Gadjah Mada. (2025, Juli 9). *Buka layanan satu pintu, Rektor UGM luncurkan University Services*. UGM News. <https://ugm.ac.id/id/berita/buka-layanan-satu-pintu-rektor-ugm-luncurkan-university-services/>
- Universitas Medan Area. (2025, Maret 10). *Kecerdasan buatan (AI) dan regulasi etika: Tantangan hukum di era digital*. Fakultas Hukum Universitas Medan Area. <https://hukum.uma.ac.id/kecerdasan-buatan-ai-dan-regulasi-etika-tantangan-hukum-di-era-digital/>
- Wahdah, S. I., Kurniawan, R. Y., & Irawan, N. (2025). Adoption of ChatGPT in higher education: Insights from the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 7(2), 312–327. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v7i2.9743>
- Walhidayah, I., & Surendro, K. (2025). Development of an AI governance model for higher education using the Capability Maturity Model Integration (CMMI). *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 6(4), 2001–2018. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.4.4709>

- Wang, Y. (2025). Artificial intelligence in student management systems to enhance academic performance monitoring and intervention. *Scientific Reports*, 15(1), Artikel 35122. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-19159-4>
- Widayanti, R., Mutiara, A. B., & Tarigan, A. (2024). Data governance in blockchain-based systems for internship grade conversion. *Aptisi Transactions on Technopreneurship*, 6(3), 310–322. <https://doi.org/10.34306/att.v6i3.487>
- Xu, X. (2025). AI optimization algorithms enhance higher education management and personalized teaching through empirical analysis. *Scientific Reports*, 15(1), Artikel 10157. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94481-5>
- Xue, L., Rashid, A. M., & Ouyang, S. (2024). The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) in higher education: A systematic review. *SAGE Open*, 14(1), 1–18. <https://doi.org/10.1177/21582440241229570>
- Yazid, A., Sari Panjaitan, M., Fitriyanti Lubis, F., & Romansyah, Y. (2025). Machine learning utilization to predict potential at-risk students in higher education: A literature review. *Proceedings of the 2nd International Conference on Islamic Community Studies (ICICS)*, 978–988.