INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research
Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 10310-10329
E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246
Website: https://j-innovative.org/index.php/Innovative

Analisis Tantangan dan Peluang Penggunaan Artificial Intelegence pada Mahasiswa Teknologi Informasi: Pendekatan K-Means Clustering

Nur Ali[1✉], R. Hadapiningradja Kusumodestoni[2], Gentur Wahyu Nyipto Wibowo[3]
Universitas Islam Nahdatul Ulama Jepara
Email: nuraligunner@gmail.com[1✉]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi persepsi, tantangan, dan peluang mahasiswa Teknologi Informasi dalam pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) pada proses pembelajaran. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode K-Means Clustering, penelitian ini mengelompokkan mahasiswa berdasarkan tingkat pengetahuan dan pemanfaatan AI. Hasilnya menunjukkan dua profil utama: mahasiswa dengan literasi AI tinggi namun pemanfaatan moderat, dan mahasiswa dengan pemahaman rendah namun penggunaan intensif. Kedua kelompok menghadapi tantangan serupa, tetapi memandang peluang AI secara berbeda. Temuan ini mengungkap pentingnya strategi pembelajaran berbasis profil pengguna guna menciptakan ekosistem AI yang adaptif dan berkelanjutan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan pendidikan tinggi.

Kata Kunci: *Adopsi Teknologi, Artificial Intelligence, K-Means Clustering, Mahasiswa Teknologi Informasi*

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Abstract

This study aims to identify the perceptions, challenges, and opportunities of Information Technology students in utilizing Artificial Intelligence (AI) in the learning process. Using a quantitative approach with the K-Means Clustering method, this study groups students based on their level of knowledge and utilization of AI. The results indicate two main profiles: students with high AI literacy but moderate utilization, and students with low understanding but intensive utilization. The second group faces similar challenges but views AI opportunities differently. These findings highlight the importance of user profile-based learning strategies to create an adaptive and sustainable AI ecosystem. This research contributes to the development of higher education policy.

Keywords: *Technology Adoption, Artificial Intelligence, K-Means Clustering, Information Technology Students*

PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0 dan perkembangan pesat menuju Society 5.0, teknologi *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan semakin memainkan peran penting dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan tinggi (Ahmad et al., 2021; Kuleto et al., 2021; Popenici & Kerr, 2017). Mahasiswa, khususnya dari program studi Teknologi Informasi, merupakan aktor strategis yang diharapkan tidak hanya menjadi pengguna, tetapi juga pengembang dari teknologi berbasis AI (Skulimowski, 2019). Akan tetapi, penggunaan AI di kalangan mahasiswa belum sepenuhnya optimal. Fenomena yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua mahasiswa mampu mengadopsi dan memanfaatkan *Artificial Intelligence* secara maksimal (Khosravi et al., 2022; Luan et al., 2020; Popenici & Kerr, 2017). Dalam berbagai observasi dan studi informal, ditemukan bahwa sebagian mahasiswa masih mengalami kebingungan, keraguan, bahkan resistensi dalam menggunakan teknologi *Artificial Intelligence* dalam aktivitas akademik, riset, maupun pengembangan proyek teknologi (Boucher et al., 2024).

Mahasiswa masih belum memahami bagaimana cara kerja *Artificial Intelligence tools* seperti *machine learning platforms*, *code assistant*, atau *natural language processing tools* yang bisa mahasiswa manfaatkan untuk mengoptimalkan tugas dan proyek mereka (L. Chen et al., 2020; Y. Chen et al., 2023; González et al., 2022; Sajja et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut (Hu, 2022; Kim & Kim, 2022; Rizvi et al., 2023) menyatakan jika dalam pengerjaan skripsi, penelitian, atau proyek berbasis data, tidak sedikit mahasiswa TI yang enggan menggunakan teknologi AI karena dianggap rumit, belum relevan, atau tidak sesuai dengan pendekatan belajar mereka. Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi dan kesiapan individu dalam mengadaptasinya.

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Masalah ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga psikologis dan struktural. Dari sisi psikologis, beberapa mahasiswa merasa kurang familiar dengan istilah-istilah AI yang kompleks, kurang percaya diri karena belum memiliki pengalaman yang cukup, atau bahkan takut akan tergantikan oleh AI dalam proses kreatif mereka (Almaiah et al., 2022; Faruk et al., 2023; Ho et al., 2023; Marrone et al., 2022). Dari sisi struktural, beberapa institusi pendidikan belum sepenuhnya memasukkan keterampilan AI sebagai bagian dari kurikulum wajib, sehingga mahasiswa tidak memiliki cukup ruang untuk mengeksplorasinya secara sistematis (Chan, 2023; Chiu, 2021; Southworth et al., 2023; Su & Zhong, 2022). Ini menunjukkan bahwa penggunaan AI oleh mahasiswa masih menghadapi berbagai tantangan yang perlu dianalisis lebih dalam.

Penggunaan AI oleh mahasiswa Teknologi Informasi sangat penting dan mendesak untuk dikaji lebih lanjut. Hal ini karena AI bukan sekadar tren teknologi, tetapi sudah menjadi bagian penting dari kompetensi kerja masa depan (Gill et al., 2022; Ng et al., 2023; Zirar et al., 2023). Penguasaan AI memungkinkan mahasiswa untuk lebih siap menghadapi tantangan industri digital, serta memberikan kontribusi dalam inovasi dan efisiensi berbagai bidang, mulai dari sistem informasi, data science, hingga pengembangan perangkat lunak berbasis AI (Gaitantzi & Kazanidis, 2025; Parveen & Alkudsi, 2024; Shahid & Mishra, 2024). Oleh karena itu, pemahaman mengenai tingkat penggunaan AI di kalangan mahasiswa akan berkontribusi dalam merumuskan strategi pembelajaran yang tepat, serta pengembangan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan industry (Abbasi et al., 2025; Southworth et al., 2023).

Beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan AI oleh mahasiswa di antaranya meliputi literasi teknologi, sikap terhadap inovasi, akses terhadap perangkat dan platform AI, tingkat kepercayaan diri dalam menggunakan teknologi canggih, dukungan institusional, serta persepsi terhadap kemudahan dan manfaat AI (Lijie et al., 2025; Rahman et al., 2025; Sergeeva et al., 2025; Sova et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut faktor eksternal seperti kebijakan pendidikan tinggi, tren global, dan ekspektasi pasar kerja juga memiliki pengaruh signifikan (Abbasi et al., 2025; Wang et al., 2023). Kombinasi faktor-faktor ini menunjukkan kompleksitas dalam proses adopsi AI yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sosial, psikologis, dan structural (Frenkenberg & Hochman, 2025; Gerlich, 2023).

Pada konteks ini, dapat diidentifikasi adanya Gap penelitian yang ditandai belum optimalnya penerapan pendekatan kuantitatif dan sistematis untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan pola penggunaan dan respons mereka terhadap *Artificial Intelligence*. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada aspek deskriptif, seperti

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

persepsi mahasiswa terhadap AI atau tingkat pengetahuan mereka tentang AI (Fošner, 2024; Yüzbaşıoğlu, 2021). Sementara itu, analisis segmentasi berbasis data-driven, seperti penggunaan metode *K-Means Clustering*, masih jarang diaplikasikan untuk memahami keragaman perilaku dan tantangan penggunaan AI di kalangan mahasiswa (Durachman, 2025; Peng et al., 2024). Padahal, pendekatan ini sangat potensial untuk mengidentifikasi kelompok mahasiswa dengan karakteristik yang berbeda-beda, sehingga dapat digunakan untuk intervensi yang lebih terfokus dan tepat sasaran.

Studi literatur terdahulu menunjukkan bahwa, mahasiswa cenderung memiliki minat tinggi terhadap AI, tetapi keterbatasan akses dan pemahaman teknis menjadi penghambat utama (Asamoah & Amarteifio, 2025; Dai, 2025; Kalim et al., 2025). Sementara itu, (Liu et al., 2017) menekankan pentingnya intervensi berbasis data untuk memetakan kesiapan digital mahasiswa. Namun, tidak banyak studi yang menyandingkan analisis tantangan dan peluang penggunaan AI dengan metode clustering untuk menghasilkan insight yang lebih tajam.

Kebaruan *(novelty)* dari penelitian ini terletak pada penggunaan metode K-Means Clustering untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan berbagai variabel yang memengaruhi penggunaan AI. Pendekatan ini memberikan pemetaan yang lebih akurat terhadap kondisi mahasiswa, tidak hanya dari sisi kesulitan, tetapi juga peluang potensial yang bisa dimaksimalkan. Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya bersifat diagnostik, tetapi juga memberikan dasar bagi solusi yang berbasis segmentasi perilaku dan kebutuhan mahasiswa.

Urgensi penelitian ini semakin tinggi karena pendidikan tinggi saat ini didorong untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya paham teori, tetapi juga mampu berinovasi dengan teknologi mutakhir. Tanpa pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana mahasiswa berinteraksi dengan AI, institusi pendidikan akan kesulitan dalam menyusun strategi peningkatan kompetensi digital yang efektif.

Dengan mempertimbangkan hal-hal di atas, posisi judul "Analisis Tantangan dan Peluang Penggunaan Artificial Intelligence Pada Mahasiswa Teknologi Informasi: Pendekatan K-Means Clustering" memiliki nilai strategis. Judul ini menekankan dua aspek penting, yaitu eksplorasi tantangan dan peluang sebagai dua sisi dari proses adopsi teknologi, serta penggunaan metode analitik berbasis machine learning untuk memperkuat akurasi hasil. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan pendidikan teknologi informasi berbasis AI, serta memperluas

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

wacana tentang bagaimana AI sebaiknya diintegrasikan ke dalam ekosistem pembelajaran mahasiswa secara efektif dan inklusif

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan eksploratif, serta menerapkan algoritma K-Means Clustering sebagai teknik analisis data. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan kesamaan persepsi, tantangan, dan peluang dalam penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam konteks keberhasilan akademik mereka.Populasi penelitian terdiri dari seluruh mahasiswa aktif Program Studi Teknologi Informasi di Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang, Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dengan kriteria mahasiswa semester dua ke atas yang memiliki pengetahuan atau pengalaman tentang AI. Lebih dari 225 responden diikutsertakan untuk memenuhi syarat analisis clustering yang ideal. Instrument penelitian ini menggunakan kuesioner terstruktur sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data mengenai persepsi mahasiswa terhadap penggunaan dan dampak kecerdasan buatan (AI) dalam proses pembelajaran. Kuesioner ini dirancang untuk menggali sudut pandang mahasiswa secara komprehensif, mulai dari tingkat pengetahuan mereka terhadap AI, sejauh mana AI dimanfaatkan dalam kegiatan akademik, hingga hambatan dan peluang yang mereka alami dalam mengadopsi teknologi tersebut. Fokus utama pengukuran meliputi persepsi terhadap efektivitas AI dalam mendukung tugas-tugas akademik, pemanfaatannya dalam personalisasi materi pembelajaran, serta potensinya dalam membuka peluang karier masa depan.

Penelitian ini juga mencermati berbagai tantangan yang dihadapi mahasiswa, seperti keterbatasan teknologi, akses terhadap platform AI, pemahaman teknis, hingga kekhawatiran terhadap aspek etis dan privasi. Di sisi lain, penelitian ini menilai sejauh mana AI berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi belajar, memperkaya akses informasi, dan memfasilitasi pembelajaran adaptif yang sesuai dengan kebutuhan individu.Pengumpulan data dilakukan secara daring menggunakan platform Google Forms, yang memungkinkan penyebaran kuesioner secara luas dan efisien kepada responden dalam waktu yang relatif singkat. Sebanyak 225 mahasiswa aktif dari Program Studi Teknologi Informasi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang berpartisipasi dalam pengisian kuesioner ini. Penggunaan Google Forms juga mempermudah proses pengolahan data awal, karena hasil jawaban dapat langsung diintegrasikan ke dalam format spreadsheet untuk dianalisis lebih

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

lanjut menggunakan metode K-Means Clustering. Berikut adalah Tabel instrument Kuesioner AI.

Tabel 1. Instrument Kuosioner AI

Pengetahuan tentang AI (Knowledge of AI)	Saya mengetahui dan mengenali berbagai alat berbasis AI yang umum digunakan dalam dunia akademik.
	Saya memahami bagaimana teknologi AI dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar secara praktis.
	Saya pernah mengikuti pelatihan, webinar, atau kursus yang membahas konsep dan penerapan AI.
Pemanfaatan AI dalam Pembelajaran (Utilization of AI)	Saya memanfaatkan teknologi AI secara rutin untuk mendukung penyelesaian tugas atau proyek kuliah.
	Saya merasa penggunaan AI sudah menjadi bagian dari kegiatan belajar saya sehari-hari.
	Saya mendapatkan kemudahan dan peningkatan produktivitas dalam belajar sejak menggunakan AI.
Tantangan dalam Penggunaan AI (Challenges in AI Usage)	Keterbatasan akses terhadap perangkat dan sumber belajar AI membuat saya kesulitan menggunakannya secara maksimal.
	Saya merasa kurang memiliki pemahaman teknis yang cukup untuk memanfaatkan AI secara optimal dalam pembelajaran.
	Saya memiliki keraguan terhadap aspek etika dan keamanan data pribadi saat menggunakan teknologi AI dalam pembelajaran.
Peluang yang Diberikan oleh AI (Opportunities with AI)	Saya percaya bahwa AI memiliki peran penting dalam mempercepat pencapaian tujuan akademik saya.
	Teknologi AI telah membantu saya dalam menyesuaikan materi belajar sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar pribadi.
	Saya melihat bahwa penguasaan AI dapat membuka peluang karier yang lebih luas dan relevan di masa depan.

Sumber: Peneliti

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan memahami persepsi, tantangan, dan peluang yang dihadapi mahasiswa Teknologi Informasi dalam mengadopsi Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran dan pencapaian akademik. Di era digital saat ini, AI memberikan dampak besar pada pendidikan tinggi, sehingga penting mengetahui respons mahasiswa terhadap teknologi ini, baik dari sisi pengetahuan, penerapan, hambatan, maupun potensinya. Penelitian ini mengidentifikasi kendala seperti rendahnya literasi digital, kurangnya pelatihan, minimnya dukungan kebijakan, serta keterbatasan infrastruktur. Di sisi lain, AI membuka peluang dalam akses informasi, efisiensi tugas, personalisasi materi, dan pengembangan riset. Melalui pendekatan kuantitatif dengan K-Means Clustering, mahasiswa dikelompokkan berdasarkan pola persepsi, tantangan, dan peluang. Hasilnya menunjukkan tiga klaster kesiapan: tinggi, sedang, dan rendah. Temuan ini diharapkan menjadi dasar dalam perumusan kebijakan, kurikulum, strategi pembelajaran, serta pelatihan yang sesuai dengan karakteristik masing-masing klaster, menuju ekosistem pembelajaran AI yang adaptif dan berkelanjutan.

Tabel 1. Initial Cluster Center

	Cluster	
Knowledge of AI	4	2
V6	3	3
V7	5	4
Utilization of AI	3	5
V9	3	4
V10	1	5
Challenges in AI Usage	3	3
V12	5	1
V13	4	1
Opportunities with AI	4	3
V15	5	2
V16	4	3

Sumber: Olahan SPSS 26 tahun 2025

Berdasarkan hasil analisis tersebut, mahasiswa pada Cluster 1 memiliki tingkat pengetahuan AI yang tinggi (skor 4) namun pemanfaatan AI berada pada kategori sedang (skor 3). Kondisi ini dapat diartikan bahwa meskipun mahasiswa pada kelompok ini memahami konsep, prinsip kerja, dan potensi AI dengan baik, mereka tidak selalu

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

menggunakannya secara intensif dalam setiap kegiatan akademik. Pendekatan ini mengindikasikan bahwa mereka lebih selektif dan kritis dalam memutuskan kapan, untuk apa, dan sejauh mana AI digunakan dalam mendukung tugas dan proses belajar mereka. Misalnya, mahasiswa pada cluster ini cenderung memanfaatkan AI untuk kegiatan yang memang memerlukan analisis data berskala besar, pembuatan model prediksi, pengolahan data penelitian, atau eksplorasi algoritma machine learning yang relevan dengan proyek akademik mereka. Sikap hati-hati ini dapat dikaitkan dengan konsep perceived usefulness yang dikemukakan (Campbell et al., 2017; Granić & Marangunić, 2019) dalam *Technology Acceptance Model* (TAM), yang menjelaskan bahwa meskipun teknologi dianggap bermanfaat, pengguna dengan literasi tinggi akan tetap mempertimbangkan konteks penggunaannya agar memperoleh hasil yang optimal dan menghindari risiko penyalahgunaan.

Di sisi lain, mahasiswa pada Cluster 2 memiliki tingkat pengetahuan AI yang moderat hingga rendah (skor 2), namun justru tingkat pemanfaatan AI mereka sangat tinggi (skor 5). Fenomena ini menarik karena menunjukkan bahwa keterbatasan pengetahuan teknis tidak selalu menghambat intensitas penggunaan teknologi. Banyak mahasiswa dalam kelompok ini mengandalkan AI untuk berbagai keperluan praktis yang menunjang kegiatan akademik mereka. Pemanfaatan tersebut mencakup penyusunan laporan, pembuatan rangkuman materi kuliah, penerjemahan teks ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami, pencarian referensi literatur, hingga membantu penyusunan ide penelitian. Tingginya tingkat penggunaan ini menunjukkan bahwa persepsi manfaat langsung dari AI memiliki pengaruh besar terhadap perilaku penggunaan, sebagaimana diuraikan oleh (Alowayr, 2022; Aytekin et al., 2022; Kimiagari et al., 2022) dalam model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) yang menegaskan bahwa performance expectancy (harapan akan kinerja yang lebih baik) menjadi faktor penentu utama adopsi teknologi.

Dengan mempertimbangkan temuan ini, dapat diidentifikasi bahwa persepsi mahasiswa terhadap AI terbagi menjadi dua tipe utama. Pertama, tipe pengguna strategis yang direpresentasikan oleh mahasiswa pada Cluster 1. Kelompok ini memiliki literasi AI yang tinggi, bersikap kritis, dan menggunakan AI secara selektif serta terukur. Mereka cenderung mengintegrasikan AI hanya ketika teknologi tersebut benar-benar memberikan nilai tambah yang signifikan terhadap proses akademik yang mereka lakukan. Kedua, tipe pengguna pragmatis yang direpresentasikan oleh mahasiswa pada Cluster 2. Kelompok ini mengandalkan AI untuk memperoleh manfaat langsung dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik sehari-hari, meskipun belum sepenuhnya memahami aspek teknis maupun

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

implikasi etisnya.

Tabel 2. Tabel Anova

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Knowledge of AI	.648	1	.832	223	.779	.378
V6	5.548	1	.918	223	6.045	.015
V7	44.800	1	.800	223	56.006	.000
Utilization of AI	13.122	1	.829	223	15.828	.000
V9	6.347	1	.979	223	6.481	.012
V10	31.920	1	.809	223	39.479	.000
Challenges in AI Usage	7.938	1	.939	223	8.449	.004
V12	9.988	1	.904	223	11.049	.001
V13	39.762	1	.779	223	51.054	.000
Opportunities with AI	7.938	1	.880	223	9.021	.003
V15	9.068	1	.866	223	10.474	.001
V16	9.800	1	.890	223	11.013	.001

Sumber: Olahan SPSS 26 tahun 2025

Analisis ANOVA yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar cluster dalam memandang tantangan dan peluang penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) pada proses pembelajaran. Perbedaan ini menggambarkan adanya variasi dalam pengalaman, keterampilan, dan orientasi penggunaan AI di antara mahasiswa Teknologi Informasi. Dari sisi tantangan, mahasiswa yang tergabung dalam Cluster 1 melaporkan hambatan pada tingkat sedang (skor 3), sedangkan mahasiswa di Cluster 2 menghadapi hambatan yang lebih tinggi (skor 4). Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa tingkat literasi teknologi dan keterampilan teknis dapat memengaruhi persepsi seseorang terhadap kompleksitas suatu teknologi (Nikou et al., 2022; Nikou & Aavakare, 2021; Stolpe & Hallström, 2024; Yeşilyurt & Vezne, 2023)

Tantangan yang dihadapi mahasiswa bersifat multidimensi. Pertama, keterbatasan keterampilan teknis membuat sebagian besar mahasiswa kesulitan membangun, memodifikasi, atau mengintegrasikan model AI dalam konteks akademik. Meskipun AI kini hadir dalam bentuk aplikasi yang mudah digunakan, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman teknis dapat membatasi kemampuan pengguna untuk memanfaatkan AI secara optimal (Kocielnik et al., 2019, 2019) Kedua, keterbatasan fasilitas

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

pendukung seperti perangkat keras berperforma tinggi (high-performance GPU), server komputasi, dan perangkat lunak khusus menjadi kendala yang cukup besar, terutama di lingkungan pendidikan tinggi di negara berkembang (Hebert et al., 2024; Trejo-Sanchez et al., 2022).

Ketiga, minimnya pelatihan formal terkait AI di kampus menyebabkan banyak mahasiswa mengandalkan pembelajaran otodidak. Meski pembelajaran mandiri dapat meningkatkan kemandirian belajar (Alabdulhadi & Faisal, 2021; Hebert et al., 2024; Younas et al., 2025) hasilnya sering kali tidak merata karena kurangnya panduan dan kurikulum yang terstruktur (Kong et al., 2022). Keempat, muncul kekhawatiran terkait etika akademik seperti plagiarisme, manipulasi data, dan penggunaan AI tanpa atribusi. Hal ini sejalan dengan peringatan dari Baker & Smith (2019) bahwa penggunaan AI di pendidikan memerlukan kebijakan dan panduan etika yang jelas untuk menghindari penyalahgunaan serta memastikan integritas akademik. Penelitian Floridi & Cowls (2019) bahkan menekankan pentingnya prinsip AI ethics yang meliputi transparansi, akuntabilitas, dan tanggung jawab dalam penggunaan teknologi cerdas di dunia pendidikan.

Pada sisi peluang, hasil analisis menunjukkan bahwa Cluster 1 memandang AI sebagai instrumen strategis yang dapat memberikan nilai tambah jangka panjang. Mereka melihat AI tidak hanya sebagai alat bantu teknis, melainkan sebagai bagian integral dari strategi pembelajaran dan penelitian. Mahasiswa di cluster ini cenderung memanfaatkan AI untuk meningkatkan kualitas riset, mendukung pengambilan keputusan berbasis data, serta mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti critical thinking, problem-solving, dan kemampuan analisis berbasis big data. Pandangan ini konsisten dengan konsep transformative learning yang dikemukakan oleh (Alabdulhadi & Faisal, 2021; Younas et al., 2025) yang menyatakan bahwa teknologi dapat mendorong pembelajaran transformatif apabila pengguna mampu mengaitkan teknologi dengan pengembangan kapasitas berpikir yang lebih kritis dan reflektif.

Sementara itu, Cluster 2 juga melihat peluang besar dalam pemanfaatan AI, namun fokus mereka lebih pada manfaat praktis dan jangka pendek. AI dimanfaatkan untuk mempercepat proses penyusunan tugas, mempermudah pencarian informasi, mengoptimalkan pencatatan dan pengorganisasian materi, hingga menghasilkan ringkasan materi secara cepat. Pola ini sejalan dengan teori Diffusion of Innovations yang dikemukakan oleh Rogers (2003), yang menjelaskan bahwa adopsi inovasi sering kali didorong oleh relative advantage atau keuntungan relatif yang langsung dirasakan, bahkan ketika pengetahuan teknis penggunanya masih terbatas. Dengan kata lain, persepsi

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

manfaat langsung dapat menjadi pendorong utama adopsi teknologi meskipun keterampilan teknis belum berkembang secara optimal.

Tabel 3. Final Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
Knowledge of AI	4	3
V6	4	3
V7	3	4
Utilization of AI	3	4
V9	3	4
V10	3	4
Challenges in AI Usage	3	4
V12	4	3
V13	4	3
Opportunities with AI	3	4
V15	4	3
V16	4	3

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	125.000
	2	100.000
Valid		225.000
Missing		1.000

Sumber: Olahan SPSS 26 tahun 2025

Hasil klasterisasi menghasilkan dua kelompok utama dengan karakteristik yang cukup kontras. Cluster 1 terdiri dari 125 mahasiswa yang memiliki pengetahuan AI tinggi namun tingkat pemanfaatan AI sedang. Mahasiswa dalam kelompok ini cenderung bersikap kritis dan selektif terhadap penggunaan AI, memprioritaskan penerapannya pada situasi yang relevan dan sesuai kebutuhan akademik yang jelas. Mereka sering memanfaatkan AI untuk kegiatan seperti analisis data besar (*big data analytics)*, pengembangan model prediktif, pemrosesan bahasa alami (natural language processing), atau eksplorasi algoritma machine learning yang mendukung riset mereka. Sikap hati-hati ini konsisten dengan temuan (Al-Emran & Granić, 2021; Alsyouf et al., 2023; Martín-García et al., 2022; Panagoulias et al., 2024) Technology Acceptance Model (TAM) yang menyatakan bahwa meskipun pengguna

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

menganggap teknologi bermanfaat (perceived usefulness), keputusan untuk menggunakannya tetap mempertimbangkan konteks, relevansi, dan tujuan penggunaan.

Sebaliknya, Cluster 2 mencakup 100 mahasiswa dengan pengetahuan AI moderat, namun pemanfaatan AI tinggi. Mahasiswa pada kelompok ini memanfaatkan AI secara intensif untuk keperluan yang lebih praktis dan sehari-hari, seperti pembuatan laporan, pencarian informasi cepat, penerjemahan teks, pembuatan rangkuman materi kuliah, hingga penyusunan ide penelitian. Meskipun mereka lebih sering menggunakan AI, kelompok ini juga melaporkan tantangan yang lebih tinggi dibanding Cluster 1, termasuk keterbatasan fasilitas teknis, kurangnya keterampilan pemrograman, dan minimnya pelatihan formal. Menariknya, kelompok ini juga melihat peluang AI lebih besar dibandingkan Cluster 1, yang menunjukkan bahwa motivasi penggunaan mereka lebih didorong oleh manfaat praktis yang dirasakan secara langsung. Pola ini mendukung teori Diffusion of Innovations oleh (Shahadat et al., 2023) yang menekankan bahwa perceived relative advantage atau manfaat relatif yang dirasakan adalah salah satu faktor terpenting dalam adopsi teknologi, bahkan ketika pengetahuan teknis belum optimal.

Perbedaan karakteristik kedua cluster ini menegaskan bahwa tingkat pengetahuan tidak selalu menjadi prediktor utama intensitas penggunaan teknologi. Penelitian terdahulu juga menemukan fenomena serupa. (Rahi et al., 2019) dalam model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) menjelaskan bahwa faktor seperti performance expectancy (harapan peningkatan kinerja), effort expectancy (kemudahan penggunaan), social influence (pengaruh sosial), dan facilitating conditions (kondisi pendukung) dapat memengaruhi adopsi teknologi secara signifikan. Dengan kata lain, seseorang dengan literasi teknologi yang rendah sekalipun dapat menjadi pengguna intensif jika merasa teknologi tersebut memberikan manfaat langsung dan mudah digunakan.

Implikasi dari hasil pengelompokan ini cukup penting bagi strategi pengembangan pembelajaran berbasis AI di perguruan tinggi. Cluster 1 memerlukan strategi pembelajaran yang mendorong eksplorasi inovasi kreatif berbasis AI, misalnya melalui proyek riset interdisipliner, pengembangan start-up berbasis AI, atau penerapan AI untuk menyelesaikan masalah dunia nyata (real-world problem solving). Strategi ini akan memaksimalkan potensi literasi AI tinggi yang mereka miliki. Sementara itu, Cluster 2 memerlukan intervensi yang lebih menekankan pada peningkatan literasi teknis dan pemahaman etika penggunaan AI, misalnya melalui pelatihan hands-on membangun model AI sederhana, workshop etika AI, dan pembekalan prinsip responsible AI. Dengan

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

strategi pembelajaran yang diferensiatif dan berbasis profil pengguna, pemanfaatan AI di kalangan mahasiswa dapat dioptimalkan. Cluster 1 akan terdorong untuk menjadi inovator yang mengembangkan solusi kreatif berbasis AI, sementara Cluster 2 akan bertransformasi menjadi pengguna yang kompeten dengan dasar teknis yang kuat dan kesadaran etis yang tinggi. Pendekatan seperti ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pemanfaatan AI dalam pendidikan tinggi, tetapi juga mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan dan peluang di dunia kerja yang semakin terdigitalisasi

SIMPULAN

Penelitian ini memperjelas dua profil pengguna AI di kalangan mahasiswa Teknologi Informasi: pengguna strategis dengan literasi tinggi namun pemanfaatan terbatas, dan pengguna pragmatis dengan literasi rendah namun intensitas tinggi. Temuan ini memperluas pemahaman dalam studi adopsi teknologi, menunjukkan bahwa intensitas penggunaan tidak selalu ditentukan oleh tingkat pengetahuan. Implikasi praktisnya mendorong desain pembelajaran berbasis profil pengguna. Ke depan, diperlukan studi eksperimental untuk menguji efektivitas pelatihan berbeda antar klaster, serta riset longitudinal guna melihat transisi perilaku penggunaan AI dari praktis menuju inovatif dan etis.

DAFTAR PUSTAKA

Abbasi, B. N., Wu, Y., & Luo, Z. (2025). Exploring the impact of artificial intelligence on curriculum development in global higher education institutions. *Education and Information Technologies*, *30*(1), 547–581. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13113-z

Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*, *13*(22), 12902. https://doi.org/10.3390/su132212902

Al-Emran, M., & Granić, A. (2021). *Is It Still Valid or Outdated? A Bibliometric Analysis of the Technology Acceptance Model and Its Applications From 2010 to 2020* (pp. 1–12). https://doi.org/10.1007/978-3-030-64987-6_1

Alabdulhadi, A., & Faisal, M. (2021). Systematic literature review of STEM self-study related ITSs. *Education and Information Technologies*, *26*(2), 1549–1588. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10315-z

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajjej, F., Thabit, S., El-Qirem, F. A., Lutfi, A., Alrawad, M., Al Mulhem, A., Alkhdour, T., Awad, A. B., & Al-Maroof, R. S. (2022). Examining the Impact of Artificial Intelligence and Social and Computer Anxiety in E-Learning Settings: Students' Perceptions at the University Level. *Electronics*, *11*(22), 3662. https://doi.org/10.3390/electronics11223662

Alowayr, A. (2022). Determinants of mobile learning adoption: extending the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *The International Journal of Information and Learning Technology*, *39*(1), 1–12. https://doi.org/10.1108/IJILT-05-2021-0070

Alsyouf, A., Lutfi, A., Alsubahi, N., Alhazmi, F. N., Al-Mugheed, K., Anshasi, R. J., Alharbi, N. I., & Albugami, M. (2023). The Use of a Technology Acceptance Model (TAM) to Predict Patients' Usage of a Personal Health Record System: The Role of Security, Privacy, and Usability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(2), 1347. https://doi.org/10.3390/ijerph20021347

Asamoah, M. K., & Amarteifio, J. (2025). Overcoming barriers and ethical challenges in implementing intelligent tutoring systems in Ghanaian higher education. *Discover Education*, *4*(1), 179. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00593-5

Aytekin, A., Özköse, H., & Ayaz, A. (2022). Unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) in mobile learning adoption : Systematic literature review and bibliometric analysis. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, *16*(1), 75–116. https://doi.org/10.1080/09737766.2021.2007037

Boucher, J. D., Smith, G., & Telliel, Y. D. (2024). Is Resistance Futile?: Early Career Game Developers, Generative AI, and Ethical Skepticism. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–13. https://doi.org/10.1145/3613904.3641889

Campbell, J. I., Aturinda, I., Mwesigwa, E., Burns, B., Santorino, D., Haberer, J. E., Bangsberg, D. R., Holden, R. J., Ware, N. C., & Siedner, M. J. (2017). The Technology Acceptance Model for Resource-Limited Settings (TAM-RLS): A Novel Framework for Mobile Health Interventions Targeted to Low-Literacy End-Users in Resource-Limited Settings. *AIDS and Behavior*, *21*(11), 3129–3140. https://doi.org/10.1007/s10461-017-1765-y

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 38. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, *8*, 75264–75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success. *Information Systems Frontiers*, *25*(1), 161–182. https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4

Chiu, T. K. F. (2021). A Holistic Approach to the Design of Artificial Intelligence (AI) Education for K-12 Schools. *TechTrends*, *65*(5), 796–807. https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1

Dai, Y. (2025). Why students use or not use generative AI: Student conceptions, concerns, and implications for engineering education. *Digital Engineering*, *4*, 100019. https://doi.org/10.1016/j.dte.2024.100019

Durachman, Y. (2025). Clustering Student Behavioral Patterns: A Data Mining Approach Using K-Means for Analyzing Study Hours, Attendance, and Tutoring Sessions in Educational Achievement. *Artificial Intelligence in Learning*, *1*(1), 35–53. https://doi.org/10.63913/ail.v1i1.5

Faruk, L. I. D., Rohan, R., Ninrutsirikun, U., & Pal, D. (2023). University Students' Acceptance and Usage of Generative AI (ChatGPT) from a Psycho-Technical Perspective. *Proceedings of the 13th International Conference on Advances in Information Technology*, 1–8. https://doi.org/10.1145/3628454.3629552

Fošner, A. (2024). University Students' Attitudes and Perceptions towards AI Tools: Implications for Sustainable Educational Practices. *Sustainability*, *16*(19), 8668. https://doi.org/10.3390/su16198668

Frenkenberg, A., & Hochman, G. (2025). It's Scary to Use It, It's Scary to Refuse It: The Psychological Dimensions of AI Adoption—Anxiety, Motives, and Dependency. *Systems*, *13*(2), 82. https://doi.org/10.3390/systems13020082

Gaitantzi, A., & Kazanidis, I. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Computer Science Education: A Systematic Review with a Focus on Database Instruction. *Applied Sciences*, *15*(7), 3960. https://doi.org/10.3390/app15073960

Gerlich, M. (2023). Perceptions and Acceptance of Artificial Intelligence: A Multi-Dimensional Study. *Social Sciences*, *12*(9), 502. https://doi.org/10.3390/socsci12090502

Gill, S. S., Xu, M., Ottaviani, C., Patros, P., Bahsoon, R., Shaghaghi, A., Golec, M., Stankovski, V., Wu, H., Abraham, A., Singh, M., Mehta, H., Ghosh, S. K., Baker, T., Parlikad, A. K.,

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Lutfiyya, H., Kanhere, S. S., Sakellariou, R., Dustdar, S., … Uhlig, S. (2022). AI for next generation computing: Emerging trends and future directions. *Internet of Things*, *19*, 100514. https://doi.org/10.1016/j.iot.2022.100514

González, L. A., Neyem, A., Contreras - McKay, I., & Molina, D. (2022). Improving learning experiences in software engineering capstone courses using artificial intelligence virtual assistants. *Computer Applications in Engineering Education*, *30*(5), 1370–1389. https://doi.org/10.1002/cae.22526

Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, *50*(5), 2572–2593. https://doi.org/10.1111/bjet.12864

Hebert, J., Hratisch, R., Gomes, R., Kunkel, W., Marshall, D., Ghosh, A., Doss, I., Ma, Y., Stedman, D., Stinson, B., Varghese, A., Mohr, M., Rozario, P., & Bhattacharyya, S. (2024). High-performance computing in undergraduate education at primarily undergraduate institutions in Wisconsin: Progress, challenges, and opportunities. *Education and Information Technologies*, *29*(14), 18451–18475. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12582-6

Ho, M.-T., Mantello, P., & Ho, M.-T. (2023). An analytical framework for studying attitude towards emotional AI: The three-pronged approach. *MethodsX*, *10*, 102149. https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102149

Hu, Y.-H. (2022). Effects and acceptance of precision education in an AI-supported smart learning environment. *Education and Information Technologies*, *27*(2), 2013–2037. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10664-3

Kalim, U., Kanwar, A., Sha, J., & Huang, R. (2025). Barriers to AI adoption for women in higher education: a systematic review of the Asian context. *Smart Learning Environments*, *12*(1), 38. https://doi.org/10.1186/s40561-025-00390-5

Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y.-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100074. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074

Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022). Teacher's Perceptions of Using an Artificial Intelligence-Based Educational Tool for Scientific Writing. *Frontiers in Education*, *7*. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.755914

Kimiagari, S., Balef, E. K., & Malafe, N. S. A. (2022). *Study of the Factors Affecting the Intention to Adopt and Recommend Technology to Others: Based on the Unified*

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (pp. 321–334). https://doi.org/10.1007/978-3-030-95346-1_101

Kocielnik, R., Amershi, S., & Bennett, P. N. (2019). Will You Accept an Imperfect AI? *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–14. https://doi.org/10.1145/3290605.3300641

Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, O. M. D., Păun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence and Machine Learning in Higher Education Institutions. *Sustainability*, *13*(18), 10424. https://doi.org/10.3390/su131810424

Lijie, H., Mat Yusoff, S., & Mohamad Marzaini, A. F. (2025). Influence of AI-driven educational tools on critical thinking dispositions among university students in Malaysia: a study of key factors and correlations. *Education and Information Technologies*, *30*(6), 8029–8053. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13150-8

Liu, D. Y.-T., Bartimote-Aufflick, K., Pardo, A., & Bridgeman, A. J. (2017). *Data-Driven Personalization of Student Learning Support in Higher Education* (pp. 143–169). https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6_5

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J. H., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C.-C. (2020). Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education. *Frontiers in Psychology*, *11*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820

Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective. *Journal of Intelligence*, *10*(3), 65. https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065

Martín-García, A. V., Redolat, R., & Pinazo-Hernandis, S. (2022). Factors Influencing Intention to Technological Use in Older Adults. The TAM Model Aplication. *Research on Aging*, *44*(7–8), 573–588. https://doi.org/10.1177/01640275211063797

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, *71*(1), 137–161. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6

Nikou, S., & Aavakare, M. (2021). An assessment of the interplay between literacy and digital Technology in Higher Education. *Education and Information Technologies*, *26*(4), 3893–3915. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10451-0

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Nikou, S., De Reuver, M., & Mahboob Kanafi, M. (2022). Workplace literacy skills—how information and digital literacy affect adoption of digital technology. *Journal of Documentation*, *78*(7), 371–391. https://doi.org/10.1108/JD-12-2021-0241

Panagoulias, D. P., Virvou, M., & Tsihrintzis, G. A. (2024). A novel framework for artificial intelligence explainability via the Technology Acceptance Model and Rapid Estimate of Adult Literacy in Medicine using machine learning. *Expert Systems with Applications*, *248*, 123375. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123375

Parveen, M., & Alkudsi, Y. M. (2024). "Graduates'' Perspectives on AI Integration." *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, *22*, 1–17. https://doi.org/10.46661/ijeri.10651

Peng, H., Wang, G., Jiang, F., & Chen, Y. (2024). Data-Driven Analysis of Instructional Behaviors: Multi-Feature Fusion Clustering Based on Embedded Instructional Behavior Texts. *Proceedings of the 2024 2nd International Conference on Information Education and Artificial Intelligence*, 310–315. https://doi.org/10.1145/3724504.3724555

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(1), 22. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Rahi, S., Othman Mansour, M. M., Alghizzawi, M., & Alnaser, F. M. (2019). Integration of UTAUT model in internet banking adoption context. *Journal of Research in Interactive Marketing*, *13*(3), 411–435. https://doi.org/10.1108/JRIM-02-2018-0032

Rahman, M. K., Hossain, M. A., Ismail, N. A., Hossen, M. S., & Sultana, M. (2025). Determinants of students' adoption of AI chatbots in higher education: the moderating role of tech readiness. *Interactive Technology and Smart Education*. https://doi.org/10.1108/ITSE-12-2024-0312

Rizvi, S., Waite, J., & Sentance, S. (2023). Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100145. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145

Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertny, D., & Demir, I. (2024). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *Information*, *15*(10), 596. https://doi.org/10.3390/info15100596

Sergeeva, O. V., Masalimova, A. R., Zheltukhina, M. R., Chikileva, L. S., Lutskovskai, L. Y., & Luzin, A. (2025). Impact of digital media literacy on attitude toward generative AI

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

acceptance in higher education. *Frontiers in Education*, *10*. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1563148

Shahadat, M. M. H., Nekmahmud, M., Ebrahimi, P., & Fekete-Farkas, M. (2023). Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence in Emerging Countries? *Global Business Review*. https://doi.org/10.1177/09721509221137199

Shahid, A., & Mishra, S. (2024). A Framework for a Master's in Applied Artificial Intelligence Program in Computer and Information Systems Discipline. *Journal of Information Systems Education*, *35*(4), 495–511. https://doi.org/10.62273/EQZE3625

Skulimowski, A. M. J. (2019). *Forward-Looking Activities Supporting Technological Planning of AI-Based Learning Platforms* (pp. 274–284). https://doi.org/10.1007/978-3-030-35758-0_26

Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100127. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127

Sova, R., Tudor, C., Tartavulea, C. V., & Dieaconescu, R. I. (2024). Artificial Intelligence Tool Adoption in Higher Education: A Structural Equation Modeling Approach to Understanding Impact Factors among Economics Students. *Electronics*, *13*(18), 3632. https://doi.org/10.3390/electronics13183632

Stolpe, K., & Hallström, J. (2024). Artificial intelligence literacy for technology education. *Computers and Education Open*, *6*, 100159. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100159

Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100072. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072

Trejo-Sanchez, J. A., Hernandez-Lopez, F. J., Uh Zapata, M. A., Lopez-Martinez, J. L., Fajardo-Delgado, D., & Ramirez-Pacheco, J. C. (2022). Teaching High-Performance Computing in Developing Countries: A Case Study in Mexican Universities. *2022 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops (IPDPSW)*, 338–345. https://doi.org/10.1109/IPDPSW55747.2022.00066

Wang, T., Lund, B. D., Marengo, A., Pagano, A., Mannuru, N. R., Teel, Z. A., & Pange, J. (2023). Exploring the Potential Impact of Artificial Intelligence (AI) on International

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo

Students in Higher Education: Generative AI, Chatbots, Analytics, and International Student Success. *Applied Sciences*, *13*(11), 6716. https://doi.org/10.3390/app13116716

Yeşilyurt, E., & Vezne, R. (2023). Digital literacy, technological literacy, and internet literacy as predictors of attitude toward applying computer-supported education. *Education and Information Technologies*, *28*(8), 9885–9911. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11311-1

Younas, M., Abdel Salam El-Dakhs, D., & Jiang, Y. (2025). A Comprehensive Systematic Review of AI-Driven Approaches to Self-Directed Learning. *IEEE Access*, *13*, 38387–38403. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3546319

Yüzbaşıoğlu, E. (2021). Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. *Journal of Dental Education*, *85*(1), 60–68. https://doi.org/10.1002/jdd.12385

Zirar, A., Ali, S. I., & Islam, N. (2023). Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, *124*, 102747. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102747

Copyright @ Nur Ali, R. Hadapiningradja Kusumodestoni, Gentur Wahyu Nyipto Wibowo