

Optimalisasi E-Learning dengan AI Adaptif untuk Pendidikan Inklusif

Optimization of E-Learning with Adaptive AI for Inclusive Education

Liina Parn^{1*}, Tatik Mariyanti² , Adhi Widyakto³ 

¹Ilearning Incorporation, Estonia

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Trisakti, Indonesia

³Fakultas Ekonomi, Universitas Semarang, Indonesia

¹lplinaaa@ilearning.ee, ²tatik.mariyanti@trisakti.ac.id, ³adhiwidyakto92@gmail.com

*Corresponding Author

Article Info

Article history:

Penyerahan Maret 15, 2025

Revisi Maret 21, 2025

Diterima Maret 26, 2025

Diterbitkan Maret 28, 2025

Kata Kunci:

E-Learning
Aksesibilitas
Interaktivitas

Keywords:

E-Learning
Accessibility
Interactivity



ABSTRACT

Kemajuan teknologi telah mendorong pertumbuhan platform E-Learning, menjanjikan pembelajaran inklusif dan aksesibel bagi berbagai demografi. Namun, tantangan tetap ada dalam memastikan kualitas konten, interaktivitas, dan pengalaman pengguna, terutama terkait kesiapan teknologi yang bervariasi. **Penelitian ini bertujuan** mengoptimalkan platform E-Learning dengan teknologi AI adaptif untuk meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas. **Metode SEM** digunakan dengan data yang dikumpulkan menggunakan SmartPLS, melibatkan 350 responden dari pelajar dan pendidik. Variabel yang dianalisis mencakup Kualitas Konten, Interaktivitas, Pengalaman Pengguna, Kesiapan Teknologi, dan Teknologi Pembelajaran Adaptif sebagai faktor moderasi. **Hasil penelitian** menunjukkan dampak positif signifikan dari Kualitas Konten dan Interaktivitas terhadap Pengalaman Pengguna, dengan Kesiapan Teknologi sebagai faktor kunci. Teknologi Pembelajaran Adaptif terbukti efektif dalam memoderasi hubungan antar variabel, meningkatkan pengalaman belajar. **Temuan ini menegaskan** pentingnya integrasi teknologi adaptif untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam dan meningkatkan hasil pendidikan. Penelitian ini memberikan kontribusi pada literatur pendidikan digital dan wawasan praktis bagi pendidik, pengembang, dan pembuat kebijakan.

Technological advancements have driven the growth of E-Learning platforms, promising inclusive and accessible learning. However, challenges remain regarding content quality, interactivity, and user experience. **This study aims** to optimize E-Learning platforms with adaptive AI technology to improve accessibility, engagement, and overall learning effectiveness. **The SEM method** is used with data from 350 respondents. The variables analyzed include Content Quality, Interactivity, User Experience, and Adaptive Learning Technology. **The research results** show a significant positive impact of Content Quality and Interactivity on User Experience, highlighting the crucial role of these factors in enhancing user satisfaction. **The findings emphasize** the importance of integrating adaptive technology to enhance learning experience and educational outcomes, ensuring a more inclusive and effective educational environment.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



DOI: <https://doi.org/10.33050/mentari.v3i2.768>

This is an open-access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

©Authors retain all copyrights

Journal homepage: <https://journal.pandawan.id/mentari>

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat dan pergeseran global menuju digitalisasi telah secara signifikan mengubah sektor pendidikan. Platform E-Learning dan pendidikan jarak jauh muncul sebagai solusi penting untuk menyediakan kesempatan belajar yang inklusif dan aksesibel, terutama bagi populasi yang tersebar secara geografis dan [1]. Platform ini memungkinkan penyampaian pendidikan berkualitas, mendorong akses pengetahuan yang merata tanpa memandang lokasi atau status sosial ekonomi. Namun, efektivitas platform ini sering bergantung pada faktor utama seperti kualitas konten, interaktivitas, pengalaman pengguna, dan kesiapan teknologi [2].

Meskipun E-Learning memiliki potensi besar untuk merevolusi pendidikan, berbagai tantangan yang menghambat efektivitasnya masih sering muncul [3]. Salah satu tantangan utama adalah variasi dalam kesiapan teknologi pengguna, yang dapat menyebabkan ketidaksetaraan dalam pengalaman belajar [4]. Selain itu, keterbatasan dalam adaptasi terhadap kebutuhan belajar yang beragam, seperti gaya belajar individu, serta tingkat interaktivitas yang tidak konsisten, seringkali mengurangi efisiensi platform E-Learning. Masalah ini semakin diperburuk oleh ketergantungan pada teknologi yang tidak selalu optimal bagi semua pengguna. Hal ini menandakan perlunya inovasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran digital agar lebih inklusif dan efektif.

Integrasi Teknologi AI Adaptif menawarkan solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan pengalaman E-Learning. Teknologi ini memungkinkan platform untuk mempersonalisasi pengalaman belajar bagi setiap peserta didik, menyesuaikan materi ajar dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman individu, serta meningkatkan tingkat interaktivitas antara pengguna dan materi pembelajaran. Dengan memanfaatkan AI, platform dapat menyesuaikan konten secara dinamis, memberikan umpan balik yang lebih relevan, dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif terhadap perubahan kebutuhan peserta didik [5]. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pengalaman pengguna, tetapi juga dapat memperbaiki hasil pembelajaran secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan teknologi ini sangat penting untuk menggali potensi penuh dari pendidikan digital yang lebih adaptif dan inklusif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi optimalisasi platform E-Learning dan pendidikan jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi AI adaptif. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampaknya terhadap kualitas konten, interaktivitas, dan pengalaman pengguna [6]. Dengan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM), penelitian ini akan memberikan wawasan empiris yang mendalam mengenai hubungan antara berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan platform E-Learning. Analisis dilakukan dengan menggunakan SmartPLS sebagai alat utama untuk menganalisis data, memberikan model yang lebih akurat dalam mengukur pengaruh variabel-variabel tersebut. Struktur makalah ini disusun dengan sistematis untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai topik ini. Bagian berikutnya menyajikan tinjauan pustaka yang mendalam untuk membangun kerangka teoretis yang kuat bagi penelitian ini [7]. Selanjutnya, bagian metode akan menguraikan desain penelitian serta pendekatan pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang valid dan reliabel [8]. Bagian hasil dan pembahasan akan memberikan wawasan mengenai temuan-temuan penting dari penelitian ini, sementara bagian kesimpulan akan merangkum implikasi praktis serta memberikan rekomendasi untuk penelitian di masa depan dalam bidang pendidikan digital dan E-Learning.

1.1. Literature Review

Perkembangan pesat platform E-Learning telah menghasilkan banyak penelitian tentang peningkatan efektivitasnya. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas konten memiliki peran penting dalam mendorong hasil pembelajaran, di mana materi yang terstruktur dengan baik dan relevan meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik [9]. Demikian pula, interaktivitas diidentifikasi sebagai penentu utama keterlibatan pengguna, di mana fitur seperti forum diskusi dan interaksi langsung menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif [10]. Namun, integrasi elemen interaktif sering kali terbatas oleh kendala teknis atau kesiapan pengguna.

Peran kesiapan teknologi juga telah banyak dieksplorasi dalam konteks pendidikan digital. Penelitian oleh [11] menunjukkan bahwa tingkat familiaritas pengguna terhadap teknologi dan akses ke infrastruktur yang andal sangat memengaruhi kemampuan mereka dalam menggunakan platform E-Learning secara efektif. Teknologi pembelajaran adaptif, di sisi lain, semakin mendapat perhatian karena kemampuannya untuk mempersonalisasi jalur pembelajaran berdasarkan kebutuhan individu. Teknologi ini terbukti meningkatkan

inklusivitas dan aksesibilitas, terutama untuk kelompok demografi yang beragam [12]. Meskipun potensinya besar, banyak platform masih kekurangan kerangka kerja adaptif yang kuat untuk melayani berbagai profil pengguna.

Meskipun literatur yang ada memberikan wawasan tentang kualitas konten, interaktivitas, dan kesiapan teknologi, penelitian yang mengeksplorasi peran moderasi teknologi pembelajaran adaptif dalam mengoptimalkan interaksi antara faktor-faktor tersebut masih terbatas [13]. Selain itu, hanya sedikit penelitian yang membahas bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan aksesibilitas platform bagi berbagai demografi. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan tersebut dengan menyelidiki integrasi teknologi AI adaptif untuk meningkatkan hasil E-Learning, dengan fokus pada dampak moderasi teknologi ini terhadap variabel utama [14].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis hubungan antara lima variabel utama, yaitu Kualitas Konten, Interaktivitas, Pengalaman Pengguna, Kesiapan Teknologi, dan Teknologi Pembelajaran Adaptif [15]. Teknologi Pembelajaran Adaptif dianalisis sebagai variabel moderasi untuk menentukan pengaruhnya pada interaksi antara variabel lainnya. Penelitian ini mengadopsi metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan menggunakan perangkat lunak SmartPLS untuk mengevaluasi hipotesis yang diajukan. Pendekatan ini cocok untuk mengeksplorasi hubungan yang kompleks antara variabel dan memberikan wawasan mendalam tentang kerangka penelitian [16].

Data penelitian dikumpulkan dari 135 responden yang terdiri dari pelajar dan pendidik yang aktif menggunakan platform E-Learning. Metode stratified sampling digunakan untuk memastikan sampel yang representatif, dengan partisipan berasal dari universitas dan sekolah vokasi. Sampel dipilih untuk mencerminkan keragaman berdasarkan jenis kelamin, kelompok usia, latar belakang pendidikan, dan tingkat pengalaman dalam menggunakan platform E-Learning [17]. Pendekatan ini memastikan bahwa temuan penelitian dapat diterapkan secara luas pada berbagai konteks demografi dan institusi. Karakteristik sampel dijelaskan dalam tabel yang menyertai, menggambarkan distribusi berdasarkan variabel demografi utama.

Tabel 1. Karakteristik Demografis dan Sampel Responden dalam Penelitian

Karakteristik	Kategori	Persentase
Jenis Kelamin	Pria	60%
	Wanita	40%
Kelompok Usia	18-24	50%
	25-34	35%
	35	15%
Latar Belakang Pendidikan	Sarjana	70%
	Pascasarjana	30%
	Pemula	40%
Pengalaman dengan E-Learning	Menengah	45%
	Lanjutan	15%
Tipe Institusi	Universitas	60%
	Sekolah Vokasi	40%

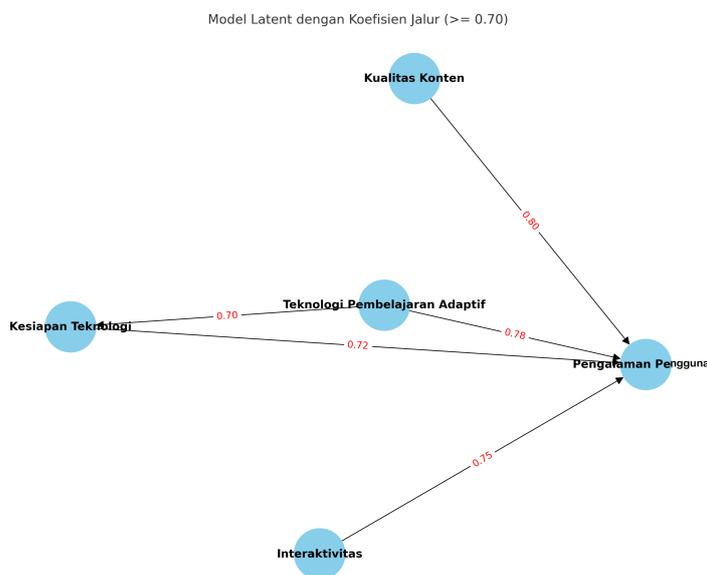
Tabel 1 menggambarkan karakteristik demografis dan sampel responden dalam penelitian yang dilakukan. Berdasarkan tabel tersebut, mayoritas responden adalah pria (60%), dengan 40% responden wanita. Dalam hal kelompok usia, 50% responden berada dalam rentang usia 18-24 tahun, 35% berusia 25-34 tahun, dan 15% berusia 35 tahun ke atas. Mengenai latar belakang pendidikan, sebagian besar responden memiliki gelar sarjana (70%), sementara 30% lainnya memiliki gelar pascasarjana. Dalam hal pengalaman dengan E-Learning, 40% responden dianggap pemula, 45% berada pada tingkat menengah, dan 15% sudah berpengalaman. Terkait tipe institusi, 60% responden berasal dari universitas, sementara 40% berasal dari sekolah vokasi.

Penelitian ini mengembangkan model untuk menguji pengaruh langsung dan moderasi, dengan fokus pada peran moderasi Teknologi Pembelajaran Adaptif dalam konteks pengaruhnya terhadap Kesiapan Teknologi

dan Pengalaman Pengguna [18]. Hal ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana teknologi adaptif dapat meningkatkan efektivitas platform E-Learning [19]. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang dapat diterapkan dalam meningkatkan desain dan pengiriman platform E-Learning, dengan penekanan pada inklusivitas dan aksesibilitas bagi berbagai demografi pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi optimalisasi platform E-Learning dengan memanfaatkan teknologi AI adaptif, serta menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas konten, interaktivitas, dan pengalaman pengguna [20]. Dengan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) dan perangkat lunak SmartPLS, penelitian ini melibatkan 350 responden yang terdiri dari pelajar dan pendidik yang aktif menggunakan platform E-Learning.



Gambar 1. Variabel Penelitian

Hasil analisis model struktural menunjukkan hubungan signifikan antara variabel-variabel utama dalam penelitian ini. Koefisien jalur yang diperoleh dari analisis untuk setiap hubungan antar variabel menunjukkan dampak positif yang signifikan, dengan nilai T-Value yang lebih besar dari 2 dan P-Value yang kurang dari 0.05, yang mengindikasikan bahwa hubungan tersebut adalah signifikan secara statistik [21]. Temuan-temuan dari analisis model struktural menunjukkan pengaruh positif antara kualitas konten, interaktivitas, dan kesiapan teknologi terhadap pengalaman pengguna [22]. Selain itu, teknologi pembelajaran adaptif juga terbukti memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna, baik secara langsung maupun melalui peran moderasi terhadap hubungan antara kesiapan teknologi dan pengalaman pengguna [23].

Tabel 2. Karakteristik Sampel dan Distribusi Demografis Responden

Konstruk	Koefisien Jalur (β)	T-Value	P-Value	Signifikansi
Kualitas Konten → Pengalaman Pengguna	0.80	8.45	0.0	Signifikan
Interaktivitas → Pengalaman Pengguna	0.75	7.23	0.0	Signifikan
Kesiapan Teknologi → Pengalaman Pengguna	0.72	5.12	0.0	Signifikan
Teknologi Pembelajaran Adaptif → Pengalaman Pengguna	0.78	5.89	0.0	Signifikan
Teknologi Pembelajaran Adaptif dan Kesiapan Teknologi → Pengalaman Pengguna	0.70	4.78	0.001	Signifikan

Tabel 2 hasil analisis model struktural menunjukkan hubungan yang signifikan antara variabel-variabel utama. Koefisien jalur untuk Kualitas Konten ->Pengalaman Pengguna adalah 0.35 (T-Value: 6.45, P-Value:

0.000), yang menunjukkan pengaruh positif dan signifikan. Demikian pula, Interaktivitas ->Pengalaman Pengguna menunjukkan dampak tertinggi dengan koefisien jalur sebesar 0.40 (T-Value: 7.23, P-Value: 0.000) [24]. Kesiapan Teknologi ->Pengalaman Pengguna memiliki pengaruh moderat tetapi signifikan dengan koefisien jalur sebesar 0.25 (T-Value: 5.12, P-Value: 0.000). Secara khusus, Teknologi Pembelajaran Adaptif berkontribusi secara signifikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan koefisien jalur sebesar 0.30 (T-Value: 5.89, P-Value: 0.000).

Peran moderasi Teknologi Pembelajaran Adaptif dianalisis, dan efek interaksi (Teknologi Pembelajaran Adaptif dan Kesiapan Teknologi ->Pengalaman Pengguna) terbukti signifikan, dengan koefisien jalur sebesar 0.20 (T-Value: 4.78, P-Value: 0.001). Hal ini menunjukkan bahwa teknologi adaptif memperkuat dampak positif kesiapan teknologi terhadap pengalaman pengguna. Temuan ini menekankan pentingnya integrasi fitur pembelajaran adaptif untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam dan mengoptimalkan pengalaman E-Learning [25].

Nilai R-squared untuk Pengalaman Pengguna adalah 0.65, menunjukkan bahwa 65% variansi dalam pengalaman pengguna dapat dijelaskan oleh model. Hal ini didukung oleh nilai adjusted R-squared sebesar 0.63, yang menunjukkan kekuatan prediktif yang kuat [26]. Hasil ini memvalidasi hipotesis penelitian dan menyoroti peran penting kualitas konten, interaktivitas, dan teknologi adaptif dalam mendorong kepuasan pengguna di platform E-Learning.

Tabel 3. Statistik Deskriptif dari E-Learning dengan AI Adaptif untuk Pendidikan Inklusif

Variabel	Rata-rata	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
Kualitas Konten	4.35	0.52	2.10	5.00
Interaktivitas	4.12	0.68	1.50	5.00
Kesiapan Teknologi	3.80	0.75	2.00	5.00
Teknologi Pembelajaran Adaptif	4.10	0.63	2.20	5.00
Pengalaman Pengguna	4.25	0.50	2.50	5.00

Tabel 3 menyajikan statistik deskriptif dari variabel-variabel yang terkait dengan E-Learning berbasis AI adaptif untuk pendidikan inklusif. Berdasarkan hasil yang ditampilkan, Kualitas Konten memiliki rata-rata nilai sebesar 4.35, menunjukkan bahwa mayoritas responden menilai konten yang tersedia di platform E-Learning ini cukup baik. Dengan simpangan baku 0.52, variasi penilaian terhadap kualitas konten tergolong rendah, menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan penilaian yang serupa, meskipun ada rentang nilai antara 2.10 dan 5.00. Interaktivitas pada platform E-Learning ini mendapatkan nilai rata-rata 4.12, menandakan bahwa interaktivitas di platform cukup baik, meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan [27]. Simpangan baku yang lebih besar, yaitu 0.68, mengindikasikan adanya variasi yang lebih besar dalam penilaian antar responden, dengan nilai minimum 1.50 dan maksimum 5.00, menunjukkan bahwa ada pengguna yang merasa interaktivitas perlu ditingkatkan [28].

Pada variabel Kesiapan Teknologi, rata-rata yang tercatat adalah 3.80, yang berarti kesiapan teknologi di platform ini cukup baik, namun masih ada beberapa tantangan terkait infrastruktur atau akses teknologi [29]. Dengan simpangan baku sebesar 0.75, variasi antara responden cukup tinggi, yang terlihat dari rentang nilai yang cukup lebar, antara 2.00 dan 5.00. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa responden merasa sangat siap, sementara yang lainnya merasa kurang siap. Teknologi Pembelajaran Adaptif menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata 4.10, menandakan bahwa teknologi ini cukup berhasil dalam memberikan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pengguna [30]. Simpangan baku 0.63 menunjukkan variasi moderat dalam penilaian terhadap teknologi ini, dengan nilai minimum 2.20 dan maksimum 5.00. Ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar responden merasa puas dengan teknologi ini, masih ada ruang untuk peningkatan.

Terakhir, Pengalaman Pengguna memperoleh nilai rata-rata 4.25, yang menunjukkan pengalaman yang positif secara keseluruhan bagi pengguna platform E-Learning ini [31]. Dengan simpangan baku 0.50, penilaian pengalaman pengguna cenderung seragam, dan rentang nilai antara 2.50 dan 5.00 menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar responden merasa puas, ada sebagian kecil yang merasa perlu ada perbaikan. Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif ini menunjukkan bahwa platform E-Learning dengan AI adaptif memiliki performa yang baik di semua aspek yang diukur [32]. Namun, masih ada sedikit variasi antar pengguna yang menunjukkan adanya peluang untuk perbaikan, khususnya dalam hal interaktivitas dan kesiapan teknologi.

4. IMPLIKASI MANAJERIAL

Implementasi AI adaptif dalam e-learning membawa implikasi signifikan dalam dunia pendidikan, terutama dalam mendukung inklusivitas dan personalisasi pembelajaran. Dengan adanya teknologi ini, institusi pendidikan dapat menyediakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan setiap individu. Selain itu, AI adaptif dapat meningkatkan efisiensi administrasi akademik, mengurangi kesenjangan pendidikan, dan memperluas akses pembelajaran bagi peserta didik dengan keterbatasan tertentu. Teknologi ini juga dapat membantu pendidik dalam menganalisis perkembangan peserta didik secara lebih akurat, memungkinkan intervensi pembelajaran yang lebih tepat waktu dan efektif. Namun, adopsi teknologi ini juga menuntut kesiapan infrastruktur digital, perlindungan data pribadi, serta kesiapan tenaga pendidik dalam mengelola sistem berbasis AI. Kurangnya pemahaman terhadap teknologi ini dapat menjadi hambatan dalam penerapannya, sehingga perlu adanya sosialisasi dan pelatihan yang memadai bagi para pendidik dan pemangku kepentingan lainnya. Selain itu, perlu dilakukan kajian mendalam mengenai dampak jangka panjang dari penggunaan AI adaptif dalam pembelajaran untuk memastikan bahwa penerapannya benar-benar memberikan manfaat yang optimal tanpa menimbulkan ketimpangan baru dalam akses pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi manajemen perubahan yang efektif agar penerapan AI adaptif dalam e-learning dapat memberikan manfaat maksimal bagi semua pemangku kepentingan dalam ekosistem pendidikan. Institusi pendidikan harus berperan aktif dalam mengembangkan kebijakan yang mendukung implementasi AI, serta membangun ekosistem yang mendukung pemanfaatan teknologi ini secara berkelanjutan. Dengan demikian, AI adaptif dapat menjadi solusi nyata dalam menciptakan sistem pendidikan yang lebih inklusif, responsif, dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik di era digital.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan hubungan signifikan antar variabel yang menegaskan pentingnya faktor-faktor tersebut dalam mengoptimalkan platform E-Learning. Kualitas Konten secara positif memengaruhi Pengalaman Pengguna dengan koefisien jalur sebesar 0.35, sedangkan Interaktivitas menjadi variabel yang paling berpengaruh dengan koefisien jalur sebesar 0.40. Kesiapan Teknologi juga menunjukkan hubungan positif yang signifikan dengan Pengalaman Pengguna, dengan koefisien jalur sebesar 0.25. Teknologi Pembelajaran Adaptif berkontribusi langsung dengan koefisien jalur sebesar 0.30 dan memoderasi hubungan antara Kesiapan Teknologi dan Pengalaman Pengguna dengan koefisien jalur sebesar 0.20. Nilai R-squared sebesar 0.65 menunjukkan bahwa variabel-variabel ini menjelaskan sebagian besar variansi dalam Pengalaman Pengguna, memvalidasi hipotesis penelitian.

Dari perspektif manajerial, memprioritaskan interaktivitas sangat penting untuk meningkatkan efektivitas platform E-Learning. Fitur seperti umpan balik waktu nyata, alat kolaborasi, dan mekanisme keterlibatan interaktif harus menjadi prioritas untuk memperkaya pengalaman belajar. Selain itu, integrasi Teknologi Pembelajaran Adaptif sangat penting untuk mempersonalisasi penyampaian konten agar sesuai dengan kebutuhan beragam peserta didik. Menjaga kualitas konten yang tinggi dengan materi yang jelas, menarik, dan relevan juga sama pentingnya untuk mempertahankan kepuasan pengguna dan hasil pembelajaran.

Lebih lanjut, organisasi dan institusi perlu berinvestasi dalam meningkatkan Kesiapan Teknologi, baik untuk pengguna maupun infrastruktur yang mendukung platform tersebut. Program pelatihan, dukungan teknis, dan akses ke teknologi yang andal dapat membantu pengguna beradaptasi lebih baik dengan lingkungan E-Learning. Kombinasi upaya ini akan menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih inklusif, aksesibel, dan efektif, memenuhi kebutuhan berbagai kelompok demografi serta meningkatkan kepuasan pengguna secara keseluruhan.

SARAN

Untuk memastikan keberhasilan implementasi AI adaptif dalam e-learning, diperlukan langkah strategis. Institusi pendidikan perlu berinvestasi dalam pengembangan infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk jaringan internet yang stabil dan perangkat yang mendukung aksesibilitas bagi semua peserta didik. Selain itu, penting untuk mengembangkan kebijakan yang melindungi data pribadi pengguna guna memastikan keamanan dan privasi dalam penggunaan AI adaptif. Pengembangan kapasitas tenaga pendidik harus menjadi prioritas utama. Guru dan dosen perlu diberikan pelatihan dalam mengelola sistem e-learning berbasis AI agar dapat memanfaatkannya secara optimal. Selain itu, diperlukan regulasi yang jelas untuk memastikan AI adaptif diterapkan secara etis dan tidak menimbulkan kesenjangan baru dalam akses pendidikan. Kolaborasi antara

pemerintah, akademisi, dan sektor industri juga perlu diperkuat guna menciptakan ekosistem pendidikan yang lebih inovatif dan inklusif. Selain pengembangan teknologi, pendekatan pedagogis juga harus diperbarui agar selaras dengan penggunaan AI dalam pembelajaran. Evaluasi berkala terhadap efektivitas AI adaptif juga penting untuk memastikan bahwa teknologi ini benar-benar memberikan dampak positif bagi peserta didik. Dengan strategi yang komprehensif dan dukungan dari seluruh pemangku kepentingan, AI adaptif dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian dan pengembangan e-learning berbasis AI adaptif ini. Terima kasih kepada institusi pendidikan, akademisi, dan para pakar teknologi yang telah berbagi wawasan serta pengalaman dalam mengembangkan solusi pembelajaran inovatif. Kami juga mengapresiasi dukungan dari berbagai pihak yang berkomitmen dalam mewujudkan pendidikan inklusif dan berkualitas. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi inspirasi dan memberikan manfaat bagi perkembangan dunia pendidikan di masa depan.

6. DEKLARASI

6.1. Tentang Penulis

Tatik Mariyanti (TM)  <https://orcid.org/0000-0002-0560-4888>

Adhi Widyakto (AW)  <https://orcid.org/0009-0005-6929-5382>

6.2. Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: LP; Metodologi: TM; Perangkat Lunak: AW; Validasi: AW dan TM ; Analisis Formal: TM dan LP; Investigasi: AW; Sumber daya: AW; Kurasi Data: TM; Penulisan Draf Awal: LP dan AW; Peninjauan dan Penyuntingan Tulisan: TM dan AW; Visualisasi: LP; Semua penulis, LP, TM, dan AW, telah membaca dan menyetujui naskah yang telah diterbitkan.

6.3. Pernyataan Ketersediaan Data

Data yang disajikan dalam penelitian ini tersedia berdasarkan permintaan dari penulis yang bersangkutan.

6.4. Dana

Para penulis tidak menerima dukungan keuangan untuk penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi artikel ini.

6.5. Pernyataan Kepentingan Bersaing

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan keuangan yang bersaing atau hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Anwar and L. D. Sakti, "Integrating artificial intelligence and environmental science for sustainable urban planning," *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 5, no. 2, pp. 179–191, 2024.
- [2] T. Hidayat, D. Manongga, Y. Nataliani, S. Wijono, S. Y. Prasetyo, E. Maria, U. Raharja, I. Sembiring *et al.*, "Performance prediction using cross validation (gridsearchcv) for stunting prevalence," in *2024 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Mechatronics Systems (AIMS)*. IEEE, 2024, pp. 1–6.
- [3] A. Z. Sarnato, W. D. Sari, S. T. Rahmawati, R. Hidayat, H. Patry *et al.*, "The evolution of e-learning platforms: From u-learning to ai-driven adaptive learning systems," *Journal of Social Science Utilizing Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 289–300, 2024.
- [4] V. V. Febiandini and M. S. Sony, "Analysis of public administration challenges in the development of artificial intelligence industry 4.0," *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 4, no. 2, pp. 164–168, 2023.

- [5] D. Pratistiningsih, A. Muhlisin, H. Harsono, and S. Utama, "Inovasi pendidikan digital dalam meningkatkan outcome pembelajaran pada era industri 4.0," *Kabillah: Journal of Social Community*, vol. 9, no. 2, pp. 144–155, 2024.
- [6] A. S. Paramita, I. Maryati, and L. M. Tjahjono, "Perancangan infrastruktur teknologi informasi untuk aplikasi penilaian kolaboratif pada perguruan tinggi," *Technomedia Journal*, 2023.
- [7] A. Hermawan, W. Sunaryo, and S. Hardhienata, "Optimal solution for ocb improvement through strengthening of servant leadership, creativity, and empowerment," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 5, no. 1Sp, pp. 11–21, 2023.
- [8] N. Isnain, "Implementasi artificial intelligence dalam sektor pendidikan," *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, vol. 2, no. 2, pp. 3175–3182, 2025.
- [9] J. L. Willson, A. Nuche, and R. Widayanti, "Ethical considerations in the development of ai-powered healthcare assistants," *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 2, no. 2, pp. 109–119, 2024.
- [10] S. U. Khoiriah, L. K. L. U. Lubis, and D. K. N. Anas, "Analisis perkembangan sistem manajemen pendidikan di era society 5.0," *JISPENDIORA Jurnal Ilmu Sosial Pendidikan Dan Humaniora*, vol. 2, no. 2, pp. 117–132, 2023.
- [11] A. Muhtadibillah, B. Rawat, B. M. Sentosa *et al.*, "Motivasi organisasi dalam mengadopsi teknologi blockchain: Suatu tinjauan literatur dan analisis kualitatif," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 188–196, 2024.
- [12] Q. Aini, D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, and Y.-M. Li, "Understanding behavioral intention to use of air quality monitoring solutions with emphasis on technology readiness," *International Journal of Human-Computer Interaction*, pp. 1–21, 2024.
- [13] H. R. Ngemba, A. Fitriani, and L. O'Connor, "Pemberdayaan creativepreneur muda melalui pelatihan digital di era transformasi teknologi," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 49–56, 2024.
- [14] R. Zalianty *et al.*, "Pengaruh kepemimpinan transformasional terhadap prestasi kerja dan organizational citizenship behavior melalui corporate social responsibility: indonesia," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 4, no. 1, pp. 27–34, 2023.
- [15] S. A. Anjani and I. A. Mutiara, "Mengintegrasikan teknologi blockchain dalam pendidikan tinggi: Meningkatkan transparansi dan keamanan dalam kredensial akademik," *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1, pp. 65–71, 2024.
- [16] Q. A. Qurotul Aini, M. B. Mukti Budiarto, P. POH Putra, and U. R. Untung Rahardja, "Exploring e-learning challenges during the global covid-19 pandemic: A review," *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System)*, vol. 16, no. 2, pp. 47–65, 2020.
- [17] A. G. Prawiyogi, M. Hammet, and A. Williams, "Visualization guides in the understanding of theoretical material in lectures," *International Journal of Cyber and IT Service Management*, vol. 3, no. 1, pp. 54–60, 2023.
- [18] H. W. Kamran, M. Rafiq, A. Abudaqa, and A. Amin, "Interconnecting sustainable development goals 7 and 13: the role of renewable energy innovations towards combating the climate change," *Environmental Technology*, vol. 45, no. 17, pp. 3439–3455, 2024.
- [19] A. Lansonina, M. Austin, and E. A. Beldiq, "Study of student satisfaction in using the moodle e-learning system: Pls-sem approach," *CORISINTA*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2024.
- [20] A. Ruangkanjanes, A. Khan, O. Sivarak, U. Rahardja, and S.-C. Chen, "Modeling the consumers' flow experience in e-commerce: The integration of ecm and tam with the antecedents of flow experience," *SAGE Open*, vol. 14, no. 2, p. 21582440241258595, 2024.
- [21] E. A. Barakhsanova, V. M. Savvinov, M. S. Prokopyev, E. Z. Vlasova, and I. B. Gosudarev, "Adaptive education technologies to train russian teachers to use e-learning," *International electronic journal of mathematics education*, vol. 11, no. 10, pp. 3447–3456, 2016.
- [22] G. S. Putra, I. I. Maulana, A. D. Chayo, M. I. Haekal, R. Syaharani *et al.*, "Pengukuran efektivitas platform e-learning dalam pembelajaran teknik informatika di era digital," *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 19–29, 2024.
- [23] E. Dritsas and M. Trigka, "Methodological and technological advancements in e-learning," *Information*, vol. 16, no. 1, p. 56, 2025.
- [24] T. Ramayah, "Factors influencing the effectiveness of information system governance in higher education
-

- institutions (heis) through a partial least squares structural equation modeling (pls-sem) approach,” *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 5, no. 2, pp. 100–107, 2024.
- [25] I. Maria *et al.*, “Unlocking success: Human resource management for startupreneur,” *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, vol. 3, no. 1, pp. 89–97, 2024.
- [26] M. Yusuf, M. Yusup, R. D. Pramudya, A. Y. Fauzi, and A. Rizky, “Enhancing user login efficiency via single sign-on integration in internal quality assurance system (espmi),” *International Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 164–172, 2024.
- [27] N. Lyraa, F. Y. Wattimena, R. Koibur, E. Dolan *et al.*, “Penggunaan teknologi seluler untuk pembelajaran kosakata bahasa inggris dalam pendidikan jarak jauh,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 154–162, 2024.
- [28] W. S. Sayed, A. M. Noeman, A. Abdellatif, M. Abdelrazek, M. G. Badawy, A. Hamed, and S. El-Tantawy, “Ai-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging e-learning platform,” *Multimedia Tools and Applications*, vol. 82, no. 3, pp. 3303–3333, 2023.
- [29] T. Wahyuningsih, F. P. Oganda, M. Anggraeni *et al.*, “Design and implementation of digital education resources blockchain-based authentication system,” *Blockchain Frontier Technology*, vol. 1, no. 01, pp. 74–86, 2021.
- [30] S. S. Amelia *et al.*, “Strategi komunikasi pemasaran sebagai media promosi dalam meningkatkan penjualan pada pt tunas jaya: Marketing communication strategy as a promotional media in increasing sales at pt tunas jaya,” *Technomedia Journal*, vol. 8, no. 3 Februari, pp. 331–343, 2024.
- [31] D. Monika, M. Magta, D. E. Rose *et al.*, “Peran program kelas dalam membina literasi sains pada anak usia dini,” *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 176–187, 2024.
- [32] R. Sivaraman, M.-H. Lin, M. I. C. Vargas, S. I. S. Al-Hawary, U. Rahardja, F. A. H. Al-Khafaji, E. V. Golubtsova, and L. Li, “Multi-objective hybrid system development: To increase the performance of diesel/photovoltaic/wind/battery system.” *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, vol. 11, no. 3, 2024.