

Pengaruh *AI-Enhanced Learning*, Literasi AI, dan Motivasi Belajar terhadap Persepsi Pemahaman Konseptual Matematika Mahasiswa

Ayu Ismi Hanifah^{*1}, Nur Qomariyah Nawafilah², Masruroh³, Mohamad Fahmi Yusuf⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, Indonesia

^{1,2,3}Program Studi Bisnis Digital, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

e-mail: ayuismi@unisla.ac.id

Abstrak

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) telah membawa perubahan yang nyata dalam penyelenggaraan pembelajaran di perguruan tinggi, termasuk pada mata kuliah Aljabar Linier yang menuntut kemampuan memahami konsep-konsep abstrak secara mendalam. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh AI-Enhanced Learning, literasi AI, dan motivasi belajar terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Penelitian menerapkan pendekatan kuantitatif melalui metode survei dengan melibatkan 40 mahasiswa Program Studi Teknik Informatika yang telah menyelesaikan perkuliahan Aljabar Linier. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner berskala Likert, kemudian dianalisis menggunakan pendekatan Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh hubungan yang diuji memenuhi kriteria signifikansi dengan nilai T-statistics melebihi 1,96 dan P-values di bawah 0,05. Ketiga variabel independen terbukti memberikan pengaruh positif terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa, dengan AI-Enhanced Learning menjadi faktor yang memberikan kontribusi terbesar, disusul motivasi belajar dan literasi AI. Selain itu, model penelitian mampu menjelaskan sebesar 64,3% variasi pada variabel pemahaman konseptual. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan AI yang didukung kemampuan literasi AI yang memadai serta motivasi belajar yang tinggi dapat memperkuat kualitas pemahaman konsep mahasiswa. Oleh sebab itu, implementasi pembelajaran berbasis AI perlu dirancang secara terarah dengan memperhatikan penguatan kompetensi digital dan motivasi belajar agar proses pembelajaran menjadi semakin efektif dan bermakna.

Kata kunci— *AI-Enhanced Learning, Literasi AI, Motivasi Belajar, Pemahaman Konseptual Matematika.*

1. PENDAHULUAN

Akses mahasiswa terhadap aplikasi berbasis Artificial Intelligence berkembang sangat cepat dalam beberapa tahun terakhir sehingga mengubah cara mereka memperoleh, memverifikasi, dan mengolah informasi selama proses pembelajaran, terutama setelah berkembangnya teknologi *Artificial Intelligence* (AI) generatif yang kini semakin mudah diakses oleh mahasiswa. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI telah menjadi bagian dari aktivitas akademik sehari-hari. Fadhillah dan Lestari (2024), misalnya, melaporkan bahwa sekitar 77% mahasiswa telah menggunakan teknologi AI, dengan ChatGPT menjadi platform yang paling banyak dimanfaatkan. Sebagian besar pengguna memanfaatkan AI untuk mendukung penyelesaian tugas perkuliahan maupun aktivitas pemrograman. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa AI tidak lagi diposisikan sekadar sebagai mesin pencari informasi, melainkan telah berkembang menjadi mitra belajar yang mampu membantu menjelaskan konsep, memberikan contoh penyelesaian soal, menyusun ilustrasi, hingga menyediakan umpan balik secara instan (Dilyandri et al., 2026; Hulwan et al., 2026). Perubahan tersebut membuka peluang bagi perguruan tinggi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, adaptif, dan interaktif. Meskipun demikian, kemudahan memperoleh jawaban melalui AI belum tentu berbanding lurus dengan meningkatnya pemahaman mahasiswa terhadap materi yang dipelajari (Hapsari et al., 2025). Oleh karena itu, pemanfaatan AI perlu diarahkan sebagai media yang mendukung proses belajar, bukan sekadar alat untuk memperoleh jawaban secara cepat.

Dalam konteks tersebut, mata kuliah Aljabar Linier menjadi salah satu mata kuliah yang sangat relevan untuk mengkaji efektivitas penggunaan AI dalam pembelajaran (Hanifah & Nawafilah, 2021). Mata kuliah ini merupakan dasar bagi berbagai bidang dalam ilmu informatika, seperti machine learning, grafika komputer, kecerdasan buatan, analisis data, dan pengolahan citra digital. Karakter materi yang abstrak, seperti ruang vektor, transformasi linear, matriks, maupun nilai eigen, sering kali menyulitkan mahasiswa ketika membangun pemahaman konseptual secara utuh (Azizah et al., 2025; Hanifah, 2022). Tidak sedikit mahasiswa mampu menyelesaikan prosedur perhitungan dengan benar, tetapi masih mengalami kesulitan ketika diminta menjelaskan makna konsep ataupun mengaitkannya dengan situasi nyata (Putri et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran Aljabar Linier tidak cukup dinilai dari kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga dari kedalaman mahasiswa dalam memahami keterkaitan antarkonsep yang dipelajari (Hatoguan & Karo, 2025).

Sejumlah penelitian melaporkan bahwa penerapan AI dalam pembelajaran matematika mampu memperluas akses terhadap sumber belajar, mempercepat proses pencarian informasi, dan membantu mahasiswa memperoleh penjelasan yang lebih sesuai dengan kebutuhan belajarnya (Hatoguan & Karo, 2025; Jati et al., 2025). Namun demikian, manfaat tersebut tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi yang digunakan. Kemampuan mahasiswa dalam memahami cara kerja AI, menilai kualitas informasi yang dihasilkan, serta menggunakan teknologi tersebut secara bertanggung jawab juga menjadi faktor yang menentukan efektivitas pembelajaran (Yasmin et al., 2025). Oleh karena itu, literasi AI dipandang sebagai kompetensi penting yang harus dimiliki mahasiswa agar AI dapat dimanfaatkan sebagai alat belajar yang mendukung proses berpikir kritis, bukan sekadar menghasilkan jawaban secara otomatis (Hanifah & Nawafilah, 2025). Di samping itu, motivasi belajar tetap memegang peranan penting sebagai faktor internal yang memengaruhi cara mahasiswa memanfaatkan AI selama proses pembelajaran (Jilly et al., 2026). Mahasiswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung menggunakan AI untuk memperdalam pemahaman materi, sedangkan mahasiswa dengan motivasi rendah lebih berpotensi menggunakan AI hanya sebagai sarana menyelesaikan tugas secara instan (Ardiansyah et al., 2025; Sagetria & Astuti, 2025).

Telaah terhadap berbagai penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa kajian mengenai AI dalam pendidikan lebih banyak diarahkan pada aspek adopsi teknologi, sedangkan hubungan antara AI-Enhanced Learning, literasi AI, dan pemahaman konseptual pada pembelajaran Aljabar Linier masih jarang dianalisis secara terpadu. Penelitian yang secara khusus menghubungkan *AI-Enhanced Learning*, literasi AI, dan motivasi belajar dengan pemahaman konseptual pada pembelajaran Aljabar Linier di perguruan tinggi masih relatif terbatas. Selain itu, kajian yang menguji ketiga variabel tersebut secara simultan pada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika juga belum banyak ditemukan. Padahal, ketiga faktor tersebut diduga memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam membentuk pemahaman konsep yang lebih baik. Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *AI-Enhanced Learning*, literasi AI, dan motivasi belajar terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang memperkaya kajian *Artificial Intelligence in Education* (AIED) sekaligus menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran matematika yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi AI.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dirancang menggunakan paradigma kuantitatif dengan desain survei yang bertujuan menguji hubungan antar konstruk laten untuk menguji hubungan antara *AI-Enhanced Learning*, literasi *Artificial Intelligence* (AI), dan motivasi belajar terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi variabel berdasarkan kajian pustaka yang relevan, dilanjutkan dengan penyusunan instrumen penelitian, pengumpulan data dari responden, hingga analisis data menggunakan pendekatan *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Pendekatan ini dipilih karena mampu menguji hubungan antarvariabel laten secara simultan sekaligus memberikan kemampuan prediksi yang baik terhadap model penelitian. Secara umum, tahapan penelitian meliputi penentuan desain penelitian, pemilihan responden, penyusunan variabel dan instrumen penelitian, proses pengumpulan data, serta analisis statistik terhadap data yang telah diperoleh.

2.1 Desain Penelitian

Penelitian menerapkan desain survei dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan melalui data empiris yang diperoleh dari responden. Hubungan antarvariabel dianalisis menggunakan metode PLS-SEM dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS versi 4. Pemilihan metode tersebut didasarkan pada kemampuannya dalam menganalisis model yang melibatkan beberapa konstruk laten dengan indikator reflektif, tetap menghasilkan estimasi yang baik pada ukuran sampel yang relatif terbatas, serta memiliki kemampuan yang kuat dalam menjelaskan hubungan prediktif antarvariabel.

2.2 Lokasi dan Responden Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan. Responden merupakan mahasiswa semester dua yang telah menempuh mata kuliah Aljabar Linier serta memiliki pengalaman menggunakan teknologi AI sebagai bagian dari aktivitas pembelajaran. Teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling*, sehingga responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Sebanyak 40 mahasiswa berpartisipasi dalam penelitian ini. Jumlah tersebut dipandang memadai untuk analisis menggunakan pendekatan PLS-SEM pada penelitian yang bersifat prediktif.

2.3 Variabel Penelitian

Model penelitian terdiri atas tiga variabel eksogen dan satu variabel endogen. Variabel eksogen meliputi *AI-Enhanced Learning* (X_1), Literasi *Artificial Intelligence* (X_2), dan Motivasi Belajar (X_3). Sementara itu, variabel endogen adalah Persepsi Pemahaman Konseptual Mahasiswa (Y) pada mata kuliah Aljabar Linier. *AI-Enhanced Learning* merepresentasikan persepsi mahasiswa mengenai pemanfaatan teknologi AI sebagai media yang mendukung proses pembelajaran. Literasi AI menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam memahami prinsip kerja AI, mengevaluasi informasi yang dihasilkan, serta memanfaatkan teknologi tersebut secara kritis dan bertanggung jawab. Motivasi Belajar menunjukkan dorongan internal mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar. Adapun Persepsi Pemahaman Konseptual digunakan untuk menggambarkan sejauh mana mahasiswa merasa mampu memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep-konsep utama pada mata kuliah Aljabar Linier.

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dikembangkan dengan mengadaptasi indikator-indikator yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya mengenai *AI-Enhanced Learning*, literasi AI, motivasi belajar, serta persepsi pemahaman konseptual. Seluruh indikator kemudian disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran Aljabar Linier pada Program Studi Teknik Informatika.

Sebelum digunakan untuk pengumpulan data, setiap indikator ditinjau kembali agar selaras dengan definisi operasional masing-masing variabel. Karena variabel dependen yang dikaji adalah persepsi pemahaman konseptual, pengukuran dilakukan menggunakan kuesioner yang berfokus pada persepsi mahasiswa terhadap tingkat pemahaman konsep yang mereka rasakan, bukan melalui tes kemampuan akademik secara langsung. Dengan demikian, hasil penelitian merepresentasikan persepsi mahasiswa mengenai pemahaman konseptual yang dimiliki. Pengukuran kemampuan konseptual secara objektif melalui tes dapat dipertimbangkan sebagai agenda penelitian berikutnya.

Kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat, mulai dari skor 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Masing-masing konstruk diwakili oleh empat indikator sehingga keseluruhan instrumen terdiri atas enam belas indikator. Sebelum memasuki analisis model struktural, kualitas instrumen dievaluasi melalui pengujian validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas konstruk menggunakan nilai *outer loading*, *Average Variance Extracted (AVE)*, *Cronbach's Alpha*, ρ_A , dan *Composite Reliability*.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner secara daring menggunakan *Google Form*. Sebelum mengisi kuesioner, responden memperoleh

penjelasan mengenai tujuan penelitian, kerahasiaan data, serta jaminan bahwa seluruh informasi yang diberikan hanya dimanfaatkan untuk kepentingan akademik. Setelah seluruh data terkumpul, jawaban responden direkap dalam *Microsoft Excel*, kemudian diimpor ke perangkat lunak SmartPLS sebagai tahap awal sebelum dilakukan proses analisis statistik.

2.6 Teknik Analisis Data

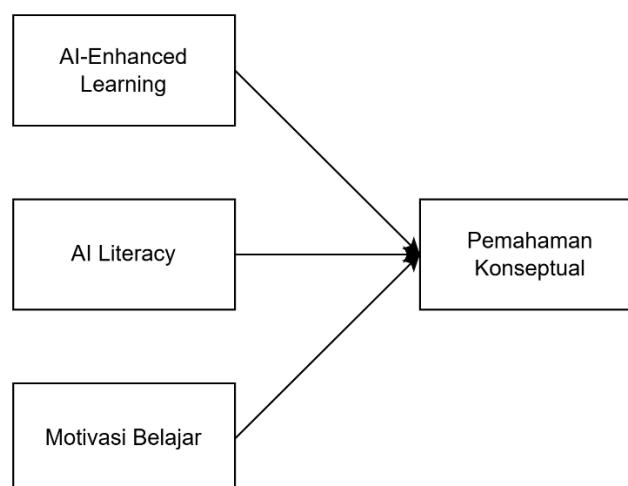
Analisis data dilakukan menggunakan metode PLS-SEM dengan bantuan SmartPLS versi 4. Tahapan analisis diawali dengan mengevaluasi model pengukuran (*outer model*) yang mencakup pengujian validitas konvergen, validitas diskriminan, serta reliabilitas konstruk. Setelah model pengukuran memenuhi seluruh kriteria yang dipersyaratkan, analisis dilanjutkan pada model struktural (*inner model*) untuk mengevaluasi koefisien determinasi (R^2), ukuran efek (f^2), kemampuan prediksi model (Q^2), serta pengujian hipotesis menggunakan prosedur bootstrapping dengan 5.000 subsamples. Hubungan antar variabel dinyatakan signifikan apabila memenuhi nilai t-statistic lebih besar dari 1,96 dan p-value lebih kecil dari 0,05 pada tingkat kepercayaan 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil analisis terhadap model penelitian yang dirancang untuk mengetahui pengaruh *AI-Enhanced Learning*, Literasi *Artificial Intelligence* (AI), dan Motivasi Belajar terhadap Persepsi Pemahaman Konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SmartPLS 4 dengan pendekatan PLS-SEM. Penyajian hasil diawali dari model penelitian yang digunakan, dilanjutkan dengan implementasi model pada SmartPLS, evaluasi model pengukuran (*measurement model*), evaluasi model struktural (*structural model*), hingga pengujian hipotesis. Setiap hasil kemudian diinterpretasikan berdasarkan teori dan penelitian terdahulu sehingga hubungan antarvariabel dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

3.1 Model Penelitian

Model penelitian menggambarkan hubungan antara tiga variabel eksogen, yaitu *AI-Enhanced Learning*, Literasi AI, dan Motivasi Belajar, terhadap satu variabel endogen, yaitu Persepsi Pemahaman Konseptual Mahasiswa. Hubungan tersebut menjadi dasar dalam pengujian hipotesis menggunakan pendekatan PLS-SEM

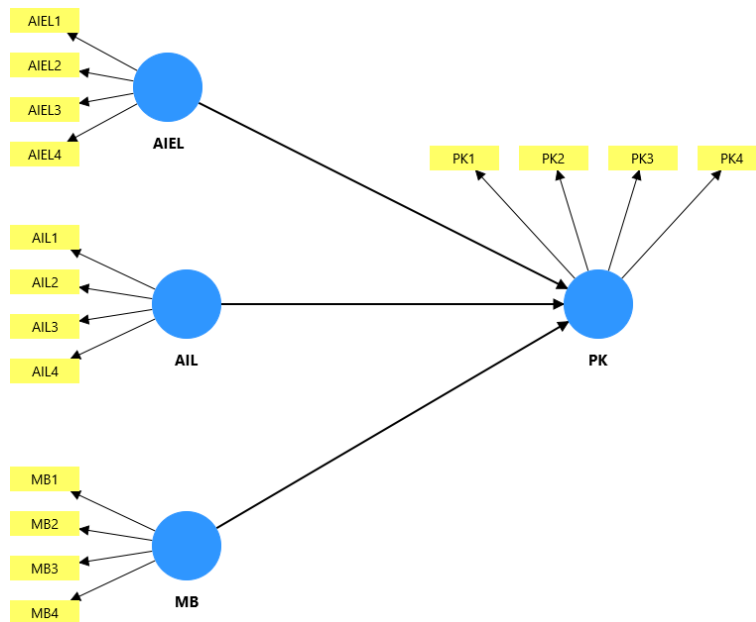


Gambar 1. Model Penelitian

3.2 Implementasi Model Smart PLS

Model konseptual selanjutnya diterapkan ke dalam perangkat lunak SmartPLS 4 untuk membangun

hubungan antara konstruk laten dan indikator-indikator penyusunnya. Seluruh konstruk pada penelitian ini diperlakukan sebagai konstruk reflektif, sehingga setiap indikator diposisikan sebagai representasi dari variabel laten yang diukur. Implementasi model mencakup penyusunan measurement model untuk mengevaluasi kualitas indikator serta structural model untuk menguji hubungan kausal antarvariabel penelitian. Bentuk implementasi model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Implementasi Model pada SmartPLS

3.3 Evaluasi Model Pengukuran

3.3.1 Uji Validitas Konvergen (*Outer loading*)

Tahap pertama dalam evaluasi model pengukuran dilakukan melalui pengujian validitas konvergen menggunakan nilai *outer loading*. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa setiap indikator mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara memadai. Mengacu pada Hair et al. (2022), indikator dinyatakan memenuhi validitas konvergen apabila memiliki nilai *outer loading* di atas 0,70, meskipun indikator dengan nilai antara 0,40–0,70 masih dapat dipertahankan apabila keberadaannya tidak menurunkan kualitas model secara keseluruhan.

Tabel 1. *Outer loading*

	AIEL	AIL	MB	PK
AIEL1	0.869			
AIEL2	0.838			
AIEL3	0.852			
AIEL4	0.902			
AIL1		0.903		
AIL2		0.871		
AIL3		0.889		
AIL4		0.838		
MB1			0.783	
MB2			0.872	
MB3			0.819	
MB4			0.860	
PK1				0.597
PK2				0.730

PK3				0.845
PK4				0.761

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa hampir seluruh indikator telah memenuhi batas minimum yang dipersyaratkan. Pada konstruk *AI-Enhanced Learning*, nilai *outer loading* berada pada rentang 0,838–0,902, sehingga seluruh indikator dinyatakan mampu merefleksikan konstruk dengan baik. Nilai tertinggi diperoleh indikator AIEL4, sedangkan nilai terendah terdapat pada AIEL2, namun keduanya tetap berada di atas ambang batas yang direkomendasikan.

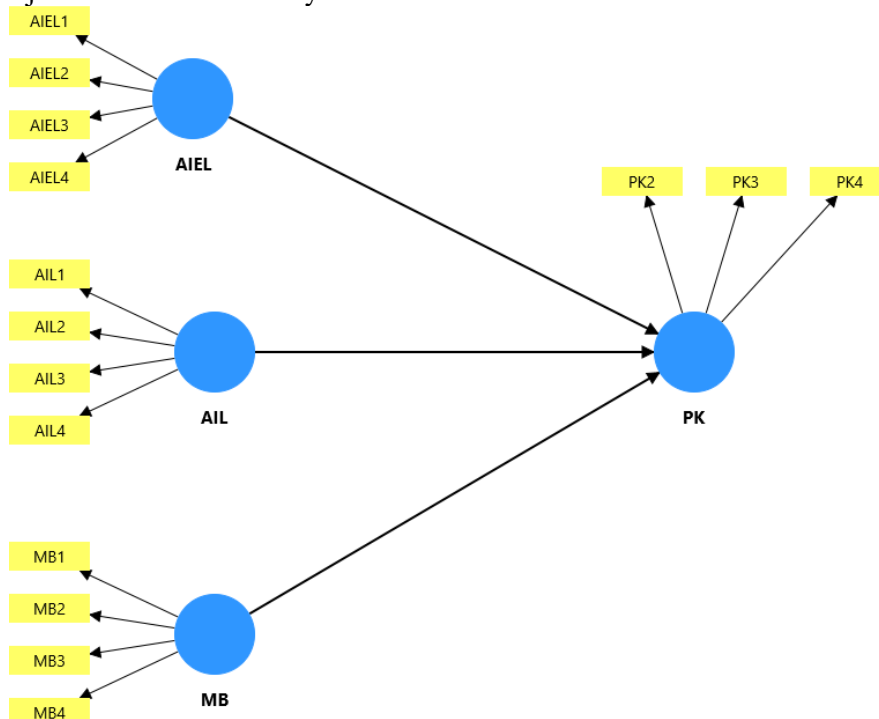
Konstruk Literasi AI juga menunjukkan kualitas pengukuran yang baik. Evaluasi terhadap indikator menunjukkan bahwa hampir seluruh nilai loading telah melampaui batas minimum 0,70 sehingga indikator mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara memadai, nilai *outer loading* antara 0,838 hingga 0,903, sehingga seluruhnya memenuhi kriteria validitas konvergen. Indikator AIL1 memberikan kontribusi terbesar terhadap konstruk, sedangkan AIL4 memiliki nilai paling rendah, tetapi masih berada dalam kategori valid.

Hasil yang relatif serupa juga terlihat pada konstruk Motivasi Belajar, dengan nilai *outer loading* berkisar 0,783–0,872. Walaupun indikator MB1 memiliki nilai paling rendah dibandingkan indikator lainnya, nilainya tetap melampaui batas minimum yang dipersyaratkan sehingga tetap dipertahankan dalam model.

Berbeda dengan ketiga konstruk sebelumnya, konstruk Pemahaman Konseptual masih memiliki satu indikator yang belum memenuhi kriteria validitas konvergen. Indikator PK1 hanya menghasilkan nilai *outer loading* sebesar 0,597, sedangkan indikator PK2, PK3, dan PK4 telah berada pada kisaran 0,730–0,845. Nilai tersebut menunjukkan bahwa indikator PK1 belum mampu menggambarkan konstruk secara optimal sehingga perlu dievaluasi lebih lanjut.

3.3.2 Penyempurnaan Model Pengukuran (*Measurement Model Refinement*)

Berdasarkan hasil evaluasi validitas konvergen, indikator PK1 dieliminasi dari model penelitian karena memiliki nilai *outer loading* di bawah batas yang direkomendasikan. Langkah ini bertujuan meningkatkan kualitas model pengukuran sehingga setiap konstruk hanya diwakili oleh indikator yang benar-benar mampu menjelaskan variabel latennya.



Gambar 3. Penyempurnaan Model Pengukuran (*Measurement Model Refinement*)

Setelah proses eliminasi dilakukan, evaluasi ulang menunjukkan bahwa seluruh indikator yang tersisa telah memenuhi persyaratan validitas konvergen dengan nilai loading di atas 0,70. Hasil tersebut

mengindikasikan bahwa model pengukuran telah memenuhi standar yang diperlukan sehingga dapat dilanjutkan ke tahap pengujian reliabilitas dan analisis model struktural.

3.3.3 Uji Reliabilitas Konstruk

Tahap berikutnya adalah mengevaluasi reliabilitas konstruk menggunakan *Cronbach's Alpha*, *rho_A*, *Composite Reliability*, dan *Average Variance Extracted (AVE)*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap konstruk memiliki tingkat konsistensi internal yang memadai.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Konstruk

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
AIEL	0.889	0.892	0.923	0.750
AIL	0.900	0.915	0.929	0.767
MB	0.855	0.874	0.901	0.696
PK	0.723	0.745	0.825	0.545

Seluruh konstruk memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0,70, dengan rentang 0,723–0,900. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap konstruk memiliki konsistensi internal yang baik. Hasil serupa juga terlihat pada *Composite Reliability* baik *rho_A* maupun *rho_C*, yang seluruhnya berada di atas batas minimum 0,70.

Selain itu, nilai AVE seluruh konstruk berada pada kisaran 0,545–0,767, sehingga seluruh variabel telah memenuhi syarat validitas konvergen. Dengan demikian, indikator-indikator yang digunakan dinilai mampu menjelaskan variabel laten secara memadai dan layak digunakan dalam analisis model struktural.

3.4 Evaluasi Model Struktural (Inner Model)

3.4.1 Koefisien Determinasi (*R-Square*)

Dalam analisis PLS-SEM, koefisien determinasi (*R-square*) digunakan untuk mengevaluasi kemampuan model dalam menjelaskan variabilitas konstruk endogen melalui konstruk eksogen yang dibangun dalam penelitian. Besarnya nilai *R-square* mencerminkan seberapa besar kontribusi variabel independen terhadap perubahan yang terjadi pada variabel dependen. Semakin tinggi nilai yang dihasilkan, semakin baik pula kemampuan model dalam menjelaskan fenomena yang diteliti. Berdasarkan pedoman yang dikemukakan oleh Hair et al. (2022), nilai *R-square* sebesar 0,75 menunjukkan kemampuan penjelasan yang kuat, nilai 0,50 dikategorikan sedang (*moderate*), sedangkan nilai 0,25 menunjukkan kemampuan penjelasan yang relatif lemah (*weak*).

Tabel 3. Hasil Evaluasi Koefisien Determinasi (*R-Square*)

	R-square	R-square adjusted
PK	0.643	0.613

Variabel Pemahaman Konseptual memperoleh nilai R^2 sebesar 0,643 dengan Adjusted R^2 sebesar 0,613. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi variabel *AI-Enhanced Learning*, Literasi AI, dan Motivasi Belajar mampu menjelaskan 64,3% variasi pada persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Adapun 35,7% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian. Berdasarkan klasifikasi Hair et al. (2022), nilai tersebut berada pada kategori moderat menuju kuat, sehingga model memiliki kemampuan penjelasan yang cukup baik.

Selain menilai kemampuan model melalui koefisien determinasi (R^2), penelitian ini juga mengevaluasi aspek prediktif model menggunakan prosedur *PLSpredict*. Penggunaan kedua pendekatan tersebut memiliki tujuan yang berbeda. Nilai R^2 menunjukkan sejauh mana model mampu menjelaskan variasi data yang digunakan dalam proses pembentukan model (*in-sample*), sedangkan *PLSpredict* digunakan untuk menguji performa model dalam memprediksi data yang belum digunakan pada proses estimasi (*out-of-sample*). Evaluasi kemampuan prediksi dilakukan dengan mengamati nilai $Q^2_{predict}$ dan membandingkan tingkat kesalahan prediksi yang ditunjukkan oleh RMSE serta MAE antara model PLS-SEM dan model pembanding *Linear Model* (LM) sesuai rekomendasi Hair et al. (2022).

Tabel 4. Hasil Evaluasi Kemampuan Prediksi Model Menggunakan PLSpredict

	Q ² predict	PLS-SEM_RMSE	PLS-SEM_MAE	LM_R MSE	LM_MAE	IA_RMSE	IA_MAE
PK1	0.052	0.457	0.337	0.516	0.386	0.470	0.368
PK2	0.386	0.353	0.270	0.483	0.385	0.451	0.338
PK3	0.302	0.476	0.390	0.548	0.426	0.570	0.450
PK4	0.328	0.315	0.233	0.345	0.276	0.384	0.231

Seluruh indikator menghasilkan nilai Q²predict yang bernilai positif, yaitu berada pada rentang 0,052–0,386. Di samping itu, nilai RMSE dan MAE pada model PLS-SEM secara konsisten lebih rendah dibandingkan model pembanding (*Linear Model*). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan prediksi yang baik terhadap data baru sehingga memenuhi kriteria *high predictive power*.

Tabel 5. Hasil f Square

	AIEL	AIL	MB	PK
AIEL				0.900
AIL				0.449
MB				0.487
PK				

Nilai f² menunjukkan bahwa *AI-Enhanced Learning* memberikan pengaruh terbesar terhadap Pemahaman Konseptual dengan nilai 0,900. Sementara itu, Literasi AI dan Motivasi Belajar masing-masing menghasilkan nilai 0,449 dan 0,487. Seluruh nilai tersebut berada di atas 0,35, yang berarti masing-masing variabel memberikan efek yang kuat terhadap perubahan variabel dependen.

3.4.2 Pengujian Hipotesis (*Path Coefficient*)

Untuk menguji hipotesis yang diajukan, penelitian ini menerapkan prosedur *bootstrapping* pada perangkat lunak SmartPLS dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Analisis ini bertujuan mengevaluasi besarnya pengaruh langsung *AI-Enhanced Learning*, Literasi AI, dan Motivasi Belajar terhadap Pemahaman Konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. Suatu hubungan antar variabel dinyatakan signifikan apabila memenuhi kriteria t-statistic lebih besar dari 1,96 dan p-value kurang dari 0,05. Ringkasan hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Pengujian *Path Coefficient*

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values	Keterangan
AIEL -> PK	0.593	0.584	0.084	7.027	0.000	Signifikan + Positif
AIL -> PK	0.391	0.373	0.114	3.423	0.001	Signifikan + Positif
MB -> PK	0.418	0.404	0.122	3.412	0.001	Signifikan + Positif

Seluruh hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini terbukti diterima karena setiap hubungan memiliki nilai p-value kurang dari 0,05 dan t-statistic melebihi 1,96. Hubungan antara *AI-Enhanced Learning* dan Pemahaman Konseptual menghasilkan koefisien jalur sebesar 0,593, dengan t-statistic 7,027 dan p-value 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa semakin baik implementasi pembelajaran berbasis AI, semakin tinggi pula persepsi pemahaman konseptual mahasiswa terhadap materi Aljabar Linier.

Pengaruh Literasi AI terhadap Pemahaman Konseptual juga terbukti signifikan, ditunjukkan oleh nilai koefisien 0,391, t-statistic 3,423, dan p-value 0,001. Fakta empiris tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan mahasiswa dalam memahami dan memanfaatkan AI secara kritis turut meningkatkan kualitas

pemahaman konsep yang dimiliki.

Sementara itu, Motivasi Belajar memberikan pengaruh positif dengan nilai koefisien 0,418, t-statistic 3,412, serta p-value 0,001. Artinya, mahasiswa yang memiliki motivasi belajar lebih tinggi cenderung menunjukkan pemahaman konseptual yang lebih baik dibandingkan mahasiswa dengan motivasi belajar yang rendah.

Secara keseluruhan, ketiga variabel independen terbukti berpengaruh positif terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Di antara ketiganya, *AI-Enhanced Learning* menjadi variabel dengan kontribusi terbesar, diikuti oleh Motivasi Belajar dan Literasi AI. Hasil ini memperlihatkan bahwa keberhasilan pembelajaran Aljabar Linier pada era pemanfaatan AI tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan teknologi itu sendiri, tetapi juga oleh kesiapan mahasiswa dalam memanfaatkan AI secara kritis serta motivasi mereka selama proses pembelajaran.

3.5 Pembahasan

3.5.1 Pengaruh *AI-Enhanced Learning* terhadap Persepsi Pemahaman Konseptual Mahasiswa pada Mata Kuliah Aljabar Linier

Hasil analisis menunjukkan bahwa *AI-Enhanced Learning* memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi AI selama proses pembelajaran mampu membantu mahasiswa membangun pemahaman yang lebih baik terhadap materi Aljabar Linier yang dikenal memiliki karakter abstrak. Kehadiran AI memungkinkan mahasiswa memperoleh penjelasan alternatif, visualisasi konsep, contoh penyelesaian soal, serta respon yang cepat sehingga proses belajar menjadi lebih interaktif dan adaptif terhadap kebutuhan masing-masing individu.

Dari sudut pandang konstruktivisme, hasil ini menunjukkan bahwa AI berperan sebagai sarana yang mendukung proses konstruksi pengetahuan. Mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai sumber belajar, membandingkan solusi, serta mengembangkan pemahamannya melalui interaksi yang lebih aktif dengan materi pembelajaran. Dengan demikian, AI berfungsi sebagai fasilitator yang memperkaya pengalaman belajar, bukan sebagai pengganti proses berpikir mahasiswa.

Temuan penelitian ini memperluas hasil penelitian sebelumnya yang umumnya lebih banyak membahas penerimaan teknologi, intensitas penggunaan AI, maupun kepuasan pengguna. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran tidak hanya berkaitan dengan aspek penggunaan teknologi, tetapi juga memiliki hubungan nyata dengan peningkatan persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI lebih ditentukan oleh bagaimana teknologi tersebut dimanfaatkan sebagai bagian dari strategi pembelajaran dibandingkan sekadar tingkat frekuensi penggunaannya.

Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Putri et al. (2025) dan Jati et al. (2025) yang menjelaskan bahwa *Artificial Intelligence* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika melalui penyediaan sumber belajar yang lebih fleksibel dan adaptif. Pada penelitian ini, manfaat tersebut terlihat dari meningkatnya persepsi mahasiswa terhadap pemahaman konsep setelah memanfaatkan AI sebagai pendamping belajar. Dengan demikian, AI tidak hanya membantu mahasiswa memperoleh jawaban, tetapi juga memfasilitasi proses memahami konsep secara lebih mendalam.

Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya dosen mengintegrasikan AI secara terencana dalam kegiatan pembelajaran. Pemanfaatan AI sebaiknya diarahkan pada aktivitas yang mendorong mahasiswa melakukan analisis, refleksi, serta pemecahan masalah sehingga teknologi tersebut benar-benar berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran.

3.5.2 Pengaruh Literasi *Artificial Intelligence* terhadap Persepsi Pemahaman Konseptual Mahasiswa pada Mata Kuliah Aljabar Linier

Analisis statistik menunjukkan bahwa Literasi *Artificial Intelligence* berpengaruh positif dan signifikan terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Hasil tersebut menegaskan bahwa kemampuan menggunakan AI secara kritis merupakan faktor penting yang menentukan efektivitas pemanfaatan teknologi dalam proses belajar.

Mahasiswa yang paham tentang AI cenderung tidak langsung menerima semua informasi yang dihasilkan oleh sistem AI. Mereka memeriksa jawaban, membandingkan berbagai cara untuk menyelesaikannya, serta menghubungkan informasi tersebut dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Proses evaluasi itu membantu menciptakan pemahaman yang lebih dalam dibandingkan hanya mengandalkan AI yang hanya fokus pada menyelesaikan tugas.

Bukti yang ditemukan dalam penelitian ini mendukung pendapat bahwa keberhasilan penggunaan AI dalam pembelajaran tidak hanya tergantung pada adanya teknologi tersebut. Kemampuan pengguna dalam memahami sifat-sifat, kelemahan, serta kemampuan AI juga menjadi penentu penting dalam berhasilnya penerapan teknologi tersebut di lingkungan perguruan tinggi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yasmin et al.(2025) yang menekankan betapa pentingnya literasi AI dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis para mahasiswa. Selain itu, penelitian Jilly et al.(2026) juga menunjukkan bahwa kemampuan seseorang dalam mengevaluasi dan menggunakan informasi yang dihasilkan secara bertanggung jawab sangat memengaruhi seberapa efektif AI tersebut digunakan. Oleh karena itu, pembelajaran tentang AI harus dimasukkan ke dalam materi kuliah agar para mahasiswa tidak hanya bisa mengoperasikan teknologi, tetapi juga bisa menggunakan teknologi tersebut sebagai alat untuk meningkatkan pengetahuan mereka.

3.5.3 *Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Persepsi Pemahaman Konseptual Mahasiswa pada Mata Kuliah Aljabar Linier*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Motivasi Belajar memberikan pengaruh positif terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Artinya, semakin tinggi motivasi yang dimiliki mahasiswa, semakin besar pula kecenderungan mereka untuk memahami konsep-konsep Aljabar Linier secara lebih mendalam.

Mahasiswa dengan motivasi belajar tinggi umumnya menunjukkan keterlibatan yang lebih aktif selama proses pembelajaran. Mereka tidak hanya berusaha menyelesaikan tugas, tetapi juga terdorong untuk mengeksplorasi berbagai sumber belajar, termasuk memanfaatkan *Artificial Intelligence* sebagai media pendukung dalam memahami materi. Sebaliknya, mahasiswa dengan motivasi yang lebih rendah cenderung menggunakan AI hanya untuk memperoleh jawaban secara cepat tanpa melalui proses refleksi terhadap konsep yang dipelajari.

Temuan ini memperlihatkan bahwa teknologi AI tidak secara otomatis meningkatkan kualitas pembelajaran. Dampak positif AI baru akan terlihat ketika mahasiswa memiliki dorongan internal yang kuat untuk belajar. Dengan kata lain, motivasi belajar berfungsi sebagai faktor kuat mengenai keefektifitas pemanfaatan AI dalam proses pembelajaran.

Hasil tersebut selaras dengan teori motivasi belajar yang menjelaskan bahwa dorongan internal menjadi salah satu penentu keberhasilan seseorang dalam mencapai tujuan pembelajaran. Mahasiswa yang memiliki motivasi tinggi biasanya menunjukkan ketekunan, rasa ingin tahu, serta kemauan untuk menghadapi tantangan akademik yang lebih besar. Oleh sebab itu, dosen perlu merancang aktivitas pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi mahasiswa sekaligus mengarahkan penggunaan AI sebagai media pembelajaran yang mendorong eksplorasi konsep dan pengembangan kemampuan berpikir.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa *AI-Enhanced Learning*, Literasi *Artificial Intelligence*, dan Motivasi Belajar merupakan tiga faktor yang saling melengkapi dalam membangun persepsi pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. AI menyediakan dukungan teknologi yang memperkaya proses belajar, literasi AI memastikan teknologi tersebut dimanfaatkan secara kritis dan bertanggung jawab, sedangkan motivasi belajar menjadi pendorong internal yang menentukan intensitas mahasiswa dalam mengeksplorasi materi. Kombinasi ketiga aspek tersebut menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan apabila hanya mengandalkan salah satu faktor secara terpisah.

Temuan ini memberikan implikasi bahwa implementasi AI dalam pendidikan tinggi sebaiknya tidak hanya berorientasi pada penyediaan teknologi, tetapi juga diikuti dengan penguatan literasi digital, pengembangan kemampuan berpikir kritis, serta strategi pembelajaran yang berkontribusi dalam peningkatan motivasi belajar mahasiswa. Dengan pendekatan tersebut, pemanfaatan *Artificial Intelligence* tidak sekadar menjadi inovasi teknologi, melainkan benar-benar berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan penguatan pemahaman konseptual mahasiswa.

4. KESIMPULAN

Analisis empiris menunjukkan pengaruh *AI-Enhanced Learning*, Literasi *Artificial Intelligence* (AI), dan Motivasi Belajar terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linier. Berdasarkan analisis menggunakan pendekatan *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), seluruh hipotesis yang diajukan terbukti diterima. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga variabel independen memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap persepsi pemahaman konseptual mahasiswa, dengan kriteria signifikansi yang ditunjukkan oleh nilai t-statistic di atas 1,96 dan p-value di bawah 0,05.

Di antara ketiga variabel tersebut, *AI-Enhanced Learning* memberikan kontribusi paling besar terhadap peningkatan persepsi pemahaman konseptual mahasiswa, diikuti oleh Motivasi Belajar dan Literasi AI. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi AI dalam pembelajaran berpotensi meningkatkan kualitas pemahaman konsep apabila didukung oleh kemampuan mahasiswa dalam memanfaatkan AI secara kritis serta motivasi belajar yang tinggi. Dengan demikian, keberhasilan implementasi AI di lingkungan pendidikan tinggi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan pengguna dalam mengoptimalkan teknologi tersebut sebagai sarana belajar.

Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan kajian *Artificial Intelligence in Education* (AIED), khususnya pada pembelajaran matematika di perguruan tinggi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih banyak menyoroti aspek adopsi atau intensitas penggunaan AI, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *AI-Enhanced Learning*, Literasi AI, dan Motivasi Belajar secara simultan berkontribusi dalam meningkatkan persepsi pemahaman konseptual mahasiswa. Hasil tersebut memperkuat pentingnya pengembangan strategi pembelajaran yang tidak hanya mengintegrasikan teknologi AI, tetapi juga membangun kompetensi literasi AI dan motivasi belajar sebagai bagian dari transformasi pendidikan di era kecerdasan artifisial.

Sebagai implikasi praktis, perguruan tinggi dan dosen perlu merancang pembelajaran berbasis AI yang tidak hanya memfasilitasi akses terhadap informasi, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis, melakukan refleksi, dan membangun pemahaman konseptual secara mandiri. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar, cakupan perguruan tinggi yang lebih beragam, serta menambahkan variabel lain, seperti *self-regulated learning*, *digital self-efficacy*, atau *critical thinking*, sehingga model yang dihasilkan mampu memberikan penjelasan yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi pemahaman konseptual mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. K., Marlina, R., & Maudy, S. Y. (2025). Pemanfaatan ChatGPT oleh Mahasiswa Calon Guru Matematika: Dampaknya terhadap Penguasaan Konsep dan Kemandirian Belajar. *Prosiding SESIOMADIKA*, 6(1), 176–183.
- Azizah, S. N., Maharani, L. kholida P., & Sari, N. N. I. (2025). ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIS PADA MATA KULIAH ALJABAR LINIER. *Proceedings of International Conference on Educational Management*, 3(1). <https://ejournal.uimsya.ac.id/index.php/picem/article/view/4238>
- Dilyandri, S. P., Salsabila, N. P., Sharliz, A., Guchi, R. N. R., Harahap, A. H., & Sibuea, P. (2026). Artificial Intelligence Sebagai Mitra Belajar Mahasiswa: Mendorong Kreativitas Tanpa Mengabaikan Integritas Akademik. *Takuana: Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Humaniora*, 5(1), 675–684. <https://doi.org/10.56113/takuana.v5i1.574>
- Fadhillah, R., & Lestari, B. (2024). Penggunaan AI pada Mahasiswa Psikologi dalam Meningkatkan Kesehatan Mental. *Jurnal EMPATI*, 13, 280–290. <https://doi.org/10.14710/empati.2024.46723>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (Third edition). SAGE Publications, Incorporated.

- Hanifah, A. I. (2022). Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Mata Kuliah Aljabar Linear Elementer. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 437–442. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v4i1.1625>
- Hanifah, A. I., & Nawafilah, N. Q. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Teknik Informatika Pada Mata Kuliah Aljabar Linier. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 337–346. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v3i1.1182>
- Hanifah, A., & Nawafilah, N. (2025). Penerapan Quizizz Sebagai Media Evaluasi Interaktif Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 5, 333–339. <https://doi.org/10.29303/griya.v5i2.606>
- Hapsari, D. D., Ramadhani, G. Y., & Ikramullah, N. I. (2025). Literature Review: Pengaruh *Artificial Intelligence* (Ai) Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal EMPATI*, 13(4), 313–324.
- Hatoguan, I. P., & Karo, I. M. K. (2025). Kajian Konseptual Matriks Sebagai Struktur Dasar Dalam Aljabar Linear. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 5325–5329. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.14172>
- Hulwan, Y. Z., Humairah, Rahayu, R., Nadianingrum, I., Nafisah, N., & Suryadi. (2026). Eksplorasi Pengalaman Mahasiswa dalam Pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai Pendukung Pembelajaran di Perguruan Tinggi Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Perspektif Ilmu Pendidikan Dan Keguruan*, 1(3), 186–195.
- Jati, T. A. K., Sulistyowati, F., Kusumaningrum, B., Istiqomah, & Arigiyati, T. A. (2025). Sebuah Survei: Peran AI dalam Transformasi Pembelajaran Matematika di Pendidikan Tinggi. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 6(1), 305–314. <https://doi.org/10.31941/prosandika.v6i1.2407>
- Jilly, N. W., Sudiarta, G. P., Suweken, G., Mahayukti, G. A., & Mertasari, N. M. S. (2026). Peran *Artificial Intelligence* dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Systematic Literature Review. *QOSIM : Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 4(3), 242–260. <https://doi.org/10.61104/jq.v4i3.5862>
- Putri, Y. K., Muhammad, R. R., Nirwana, F., & Azzahra, A. (2025). Analisis Efektivitas *Artificial Intelligence* (AI) Terhadap Pembelajaran Matematika Mahasiswa. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(2), 466–476. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i2.17469>
- Sagetria, Y. A. I., & Astuti, W. (2025). Hubungan Penggunaan Teknologi *Artificial Intelligence* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah Uin Raden Mas Said Surakarta Angkatan 2022. *Journal Educational Research and Development | E-ISSN : 3063-9158*, 2(1), 531–540.
- Yasmin, K., Awal, R., Azzahra, S., Aini, N., & Marwa, M. (2025). LITERATURE REVIEW: DAMPAK PENGGUNAAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (AI) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA. *INSPIRE: Innovation and Sustainability in Pedagogical Research and Education*, 1(1), 142–150.