



DOI: <https://doi.org/10.38035/jsmd.v4i1>  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Analisis Komparatif dalam Efektivitas Penggunaan Generative AI Sebagai Asisten Belajar Dalam Meningkatkan Pemahaman Materi Bagi Mahasiswa Dengan Strategi Cognitive Scaffolding

Adin Arkananta Cahyo<sup>1</sup>, Nadiza Lediwara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Informatika, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Bogor, Indonesia,  
[adinarkanantacahyo@gmail.com](mailto:adinarkanantacahyo@gmail.com)

<sup>2</sup>Informatika, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Bogor, Indonesia,  
[nadizalediwara@gmail.com](mailto:nadizalediwara@gmail.com)

Corresponding Author: [nadizalediwara@gmail.com](mailto:nadizalediwara@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstract:** *This study aims to analyze the effectiveness of using Generative Artificial Intelligence (AI) as a learning assistant in improving students' understanding of the material through cognitive scaffolding strategies. The study used a quantitative approach involving 73 respondents from school and university students in Indonesia. Data were analyzed using validity, reliability, normality, and the Wilcoxon Signed Rank Test with the help of IBM SPSS. The results showed that 17 of the 20 statement items were declared valid and the instrument had very high reliability with a Cronbach's Alpha value of 0.906. The normality test showed that the data were not normally distributed, so non-parametric analysis was used. The Wilcoxon test results obtained a significance value of  $p < 0.001$ , indicating a significant difference between the factors of AI use and the impact of AI use results on students' understanding of the material. The research findings show that Generative AI, specifically ChatGPT, effectively assists the learning process through personalized learning, real-time feedback, and gradual improvement in conceptual understanding.*

**Keywords:** *ChatGPT, Cognitive Scaffolding, Generative AI, Learning Assistant, Material Understanding*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penggunaan Generative Artificial Intelligence (AI) sebagai asisten belajar dalam meningkatkan pemahaman materi mahasiswa melalui strategi cognitive scaffolding. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melibatkan 73 responden pelajar dan mahasiswa di Indonesia. Data dianalisis menggunakan uji validitas, reliabilitas, normalitas, dan Wilcoxon Signed-Rank Test dengan bantuan IBM SPSS. Hasil penelitian menunjukkan 17 dari 20 item pernyataan dinyatakan valid dan instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,906. Uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal sehingga digunakan analisis non-parametrik. Hasil uji Wilcoxon memperoleh nilai signifikansi  $p < 0,001$  yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara faktor penggunaan AI dan dampak hasil penggunaan AI terhadap pemahaman materi mahasiswa. Hasil ini menunjukkan bahwa Generative AI,

khususnya ChatGPT, efektif membantu proses belajar melalui personalisasi pembelajaran, umpan balik real-time, dan peningkatan pemahaman konsep secara bertahap.

**Kata kunci:** Asisten Belajar, ChatGPT, Cognitive Scaffolding, Generative AI, Pemahaman Materi

---

## PENDAHULUAN

Dunia pendidikan saat ini menghadapi tantangan sekaligus peluang yang belum pernah terjadi sebelumnya dengan munculnya revolusi teknologi digital. Perkembangan pesat *Artificial Intelligence (AI)*, khususnya *Generative Artificial Intelligence* seperti ChatGPT, Google Gemini, dan Microsoft Copilot, telah membuka cara baru dalam cara belajar. Teknologi ini tidak hanya merevolusi cara informasi diakses, tetapi juga mentransformasi metode pengajaran dan pembelajaran secara fundamental (Zawacki-richter et al., 2019). Di Indonesia, kondisi pendidikan yang dihadapkan pada berbagai tantangan seperti rasio guru-murid yang tidak ideal, disparitas kualitas pendidikan antardaerah, dan dampak *learning loss* pascapandemi menemukan potensi solusi dalam teknologi generatif AI (Setiawan. et al., 2025).

Data PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 74 dari 81 negara dalam literasi membaca dan matematika, hal ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan inovasi pembelajaran yang efektif (Dewi et al., 2025). Ironisnya, di tengah tantangan tersebut, penggunaan teknologi digital di kalangan pelajar Indonesia justru mencapai angka yang signifikan 89% kepemilikan *smartphone* menurut survei APJII 2023 menciptakan landasan infrastruktur yang memadai untuk adopsi teknologi berbasis AI dalam pembelajaran (Agista & Hendrawati, 2025; Khasanah, 2024).

Generatif AI sebagai asisten belajar personal seperti guru les pribadi yang mampu beradaptasi dengan kebutuhan individu, menyediakan penjelasan materi sesuai tingkat pemahaman, memberikan contoh kontekstual, dan menjawab pertanyaan secara *real time 24/7* (Holmes et al., 2019). Potensi ini sangat relevan dengan kondisi Indonesia yang memiliki keragaman kemampuan belajar dan keterbatasan akses terhadap bimbingan belajar personal. Namun, antara potensi teoretis dan implementasi praktis terdapat jurang pemahaman yang perlu dijembatani

Permasalahan ini diperparah oleh kesenjangan penelitian yang ada mayoritas studi tentang AI dalam pendidikan berasal dari negara maju dengan konteks sosial-budaya dan infrastruktur yang berbeda, penelitian kuantitatif komparatif masih terbatas, dan belum ada model komprehensif yang mengintegrasikan faktor teknologi, pedagogi, dan personalisasi untuk konteks Indonesia. Padahal, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi sedang menyusun regulasi penggunaan AI dalam pendidikan yang membutuhkan dasar yang kuat dan kontekstual (Fengchun Miao, Wayne Holmes, Ronghuai Huang, 2021). Di sisi lain, pelajar dan pendidik di lapangan menghadapi kebingungan seperti bagaimana memanfaatkan generatif AI secara optimal tanpa kehilangan esensi pembelajaran, bagaimana mengatasi keterbatasan personalisasi algoritma, dan bagaimana mengintegrasikan teknologi ini dengan kurikulum yang ada (Joe & Omar, n.d.).

Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengisi celah pengetahuan dengan melakukan analisis komparatif sistematis mengenai efektivitas generatif AI sebagai asisten belajar dalam meningkatkan pemahaman materi pelajar Indonesia. Penelitian tidak hanya mengukur peningkatan kognitif, tetapi juga menganalisis faktor-faktor eksternal seperti tingkat pendidikan, jenis kelamin, intensitas penggunaan, dan jenis materi pembelajaran. Pendekatan kuantitatif komparatif dengan metode statistik seperti *Wilcoxon Signed Rank Test* dan analisis varians dipilih untuk memberikan bukti empiris tentang perbedaan efektivitas sebelum dan sesudah penggunaan AI.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-komparatif untuk mengkaji pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (AI) sebagai asisten belajar dalam proses pembelajaran. Data dikumpulkan melalui metode survei dengan menggunakan kuesioner daring berbasis skala Likert yang disebarakan kepada pelajar SMA dan mahasiswa perguruan tinggi di Indonesia. Responden dipilih secara sukarela dan merupakan individu yang telah memiliki pengalaman menggunakan *Generative AI* dalam kegiatan belajar.

Variabel penelitian terdiri atas intensitas penggunaan *Generative AI* sebagai variabel independen dan tingkat pemahaman materi sebagai variabel dependen, dengan karakteristik responden seperti jenjang pendidikan dan jenis kelamin sebagai variabel pendukung. Instrumen penelitian dirancang untuk mengukur aspek kemudahan penggunaan, personalisasi pembelajaran, serta dampak yang dirasakan terhadap proses belajar. Sebelum dilakukan analisis lanjutan, instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan konsistensi dan kelayakan pengukuran.

Analisis data dilakukan secara bertahap, diawali dengan uji asumsi statistik untuk menentukan karakteristik distribusi data. Selanjutnya, analisis komparatif digunakan untuk membandingkan pengalaman belajar sebelum dan sesudah pemanfaatan *Generative AI*. Pendekatan statistik yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik data, sehingga hasil analisis diharapkan mampu memberikan gambaran awal yang objektif mengenai efektivitas *Generative AI* sebagai asisten belajar dalam konteks pendidikan di Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bagian ini menyajikan hasil pengolahan data dan analisis statistik terkait pemanfaatan *Generative Artificial Intelligence* (AI) sebagai asisten belajar. Penelitian melibatkan 73 responden yang terdiri dari pelajar SMA dan mahasiswa perguruan tinggi di Indonesia. Berdasarkan karakteristik demografis, responden didominasi oleh laki-laki sebanyak 60,3% (44 responden) dan perempuan sebesar 39,7% (29 responden). Dari sisi jenjang pendidikan, mayoritas responden merupakan mahasiswa S1, sedangkan siswa SMA hanya berjumlah 2 responden, yang menunjukkan bahwa kelompok mahasiswa menjadi partisipan utama dalam penelitian ini.

Dari aspek penggunaan AI, seluruh responden telah memiliki pengalaman menggunakan *Generative AI*. Sebanyak 42,5% responden menggunakan AI setiap hari, 54,8% beberapa kali dalam seminggu, dan sisanya beberapa kali dalam sebulan. Platform yang paling dominan digunakan adalah ChatGPT (lebih dari 80%), sementara platform lain seperti Gemini, Copilot, DeepSeek, dan Grok digunakan dalam proporsi yang jauh lebih kecil. AI dimanfaatkan terutama untuk membantu memahami materi, mengerjakan tugas, merangkum konsep, dan mendukung proses belajar mandiri.

Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi item-total dengan  $r$  tabel. Item dinyatakan valid apabila  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel. Dalam bukunya Prof. Dr. Sugiyono menyatakan bahwa instrumen valid apabila mampu mengukur variabel yang dimaksud. (Sugiyono, 2018). Untuk menguji nilai dari masing-masing pertanyaan digunakan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan Variabel,

$r_{xy}$ : Koefisien korelasi Product Moment antara variabel X dan Y.

$n$ : Jumlah responden atau sampel.

$\sum xy$ : Jumlah dari hasil perkalian skor item (X) dengan skor total (Y) untuk setiap responden.

$\sum x$ : Jumlah skor dari semua item (X).

$\sum y$ : Jumlah skor total dari semua responden (Y).

$\sum x^2$ : Jumlah dari kuadrat skor item (X).

$\sum y^2$ : Jumlah dari kuadrat skor total (Y).

Nilai  $r_{xy}$  (r hitung) dibandingkan dengan nilai  $r_{tabel}$

Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka item kuesioner dinyatakan valid.

Jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka item kuesioner dinyatakan tidak valid

Uji validitas instrumen menunjukkan bahwa 17 dari 20 item pernyataan dinyatakan valid, dengan nilai r hitung lebih besar dari r tabel (0,227). Ditemukan tiga item, yaitu P18, P19, dan P20, memiliki nilai r hitung di bawah r tabel sehingga dikeluarkan dari analisis lanjutan (Sugiyono, 2018). Uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai 0,906, yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi dan konsisten dalam mengukur variabel penelitian. Dalam kuisisioner diperoleh hasil r table dibandingkan dengan r hitung seperti yang terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan Nilai R Hitung dengan R

Pertanyaan	Nilai r hitung	Nilai r tabel
P1	0,484511564	0,227
P2	0,6908657	0,227
P3	0,622915925	0,227
P4	0,48163004	0,227
P10	0,598289105	0,227
P11	0,533692347	0,227
P12	0,629896203	0,227
P13	0,586415938	0,227
P14	0,618624847	0,227
P5	0,473759967	0,227
P6	0,491318234	0,227
P7	0,503444575	0,227
P8	0,656338565	0,227
P9	0,659513836	0,227
P15	0,609359767	0,227
P16	0,578290212	0,227
P17	0,697706504	0,227
P18	-0,129763854	0,227
P19	0,144306553	0,227
P20	0,069350314	0,227

Dengan nilai t table yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** r tabel 0,05%

N2	...	70	71	72	73	74	75	...
r2	...	0,23	0,229	0,227	0,227	0,226	0,224	...

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *Cronbach's Alpha*. Instrumen dianggap reliabel jika nilai > 0.7. Nunally (1978) menyebutkan nilai >0.90 sangat tinggi, 0.80-0,90 Tinggi, > 0.70 sangat baik, sedangkan >0.60 dianggap cukup, dan <0.60 dianggap rendah dalam penelitian sosial.(Nurhandriatie, 2025). Cronbach's Alpha ( $\alpha$ ) dihitung menggunakan rumus,

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left( 1 - \frac{\sum \sigma_{y_i}^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Keterangan variabel,

$\alpha$ : Koefisien Alpha Cronbach.

$k$ : Jumlah item (variabel atau pertanyaan) dalam skala.

$\sum \sigma_{y_i}^2$ : Jumlah varians untuk setiap item individual.

$\sigma_x^2$ : Varians skor total pada semua item.

Dengan menggunakan IBM SPSS dihasilkan nilai realibilitas sebagai berikut yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 3. Nilai Realibilitas Keseluruhan**

Cronbach's Alpha	N of items
.906	17

**Tabel 4. Nilai Realibilitas Tiap Variabel Pertanyaan**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	68.79	53.999	.415	.905
P2	69.19	49.213	.710	.896
P3	69.27	50.007	.558	.901
P4	69.18	52.037	.377	.907
P5	69.32	50.052	.599	.900
P6	69.37	49.459	.540	.903
P7	69.12	50.498	.624	.899
P8	69.08	51.076	.626	.900
P9	69.51	49.170	.605	.900
P10	69.08	52.271	.505	.903
P11	69.18	51.621	.472	.903
P12	69.25	51.938	.469	.904
P13	69.12	50.721	.674	.904
P14	69.34	48.978	.663	.898
P15	69.59	48.597	.660	.898
P16	69.10	51.310	.626	.900
P17	69.27	49.925	.702	.897

Dapat disimpulkan dengan nilai 0.906, berarti instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi. Ini menunjukkan bahwa item-item dalam kuesioner konsisten dalam mengukur variabel yang dimaksud. Sehingga Instrumen kuesioner dinyatakan reliabel, sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut karena telah memenuhi syarat konsistensi internal yang kuat.

Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov (karena data yang digunakan berjumlah lebih dari 50) untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal. Kriteria yang digunakan adalah nilai Sig. > 0,05 menunjukkan data berdistribusi normal, sedangkan Sig. < 0,05 menunjukkan data tidak normal. Hasil uji ini menjadi dasar untuk menentukan metode analisis statistik pada tahap berikutnya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus,

$$D = \max |F_s(x_i) - F_t(x_i)|$$

Dengan menggunakan IBM SPSS diperoleh hasil penghitungan seperti yang terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Faktor Penggunaan AI	.108	73	.035	.939	73	.001
Dampak Hasil AI	.105	73	.046	.951	73	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Dapat terlihat dari tabel hasil uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai signifikasnsi untuk variabel Faktor dan Personalisasi sebesar 0,035 dan untuk variabel *Dampak dan Hambatan* sebesar 0,046. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Kesimpulan ini diperkuat oleh hasil Shapiro–Wilk yang juga menunjukkan nilai signifikansi < 0,05 untuk kedua variabel. Dengan demikian, analisis lanjutan yang digunakan sebaiknya menggunakan metode non-parametrik.

Untuk melakukan uji hipotesis. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan tingkat pemahaman antara variabel Dampak dari Penggunaan AI serta Faktor Penggunaan AI untuk media belajar. Dengan  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan tingkat pemahaman antara variabel Dampak dari Hasil Penggunaan AI sebagai asisten pembelajaran dan Faktor Kemudahan penggunaan AI dan Personalisasi. dan  $H_1$ : Terdapat perbedaan tingkat pemahaman antara variabel Dampak dari Hasil Penggunaan AI sebagai asisten pembelajaran dan Faktor Kemudahan penggunaan AI dan Personalisasi. Dalam pengujian dengan IBM SPSS diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Hipotesis

Hubungan Hipotesis Faktor Penggunaan AI terhadap pemahaman materi bagi mahasiswa	
Z	-7.005 <sup>a</sup>
Asymp. Sig (2-tailed)	<.001

a. Based on positive ranks.

Dapat dilihat dari hasil pengujian nilai p <0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat pemahaman pada aspek Dampak Hasil AI dengan Faktor Penggunaan AI dalam penggunaan AI. Artinya, penggunaan AI memberikan perubahan yang jelas terhadap pemahaman responden yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Wilcoxon Signed Ranks Test

			N	Mean Rank	Sum of Rank
Hubungan Hipotesis Faktor Penggunaan AI terhadap pemahaman materi bagi mahasiswa		<i>Negative Ranks</i>	67 <sup>a</sup>	38.10	2552.00
		<i>Positive Ranks</i>	5 <sup>b</sup>	15.00	75.00
		<i>Ties</i>	1 <sup>c</sup>		
		Total	73		

a. Faktor Penggunaan AI < Dampak Hasil AI bagi mahasiswa

b. Faktor Penggunaan AI > Dampak Hasil AI bagi mahasiswa

c. Faktor Penggunaan AI = Dampak Hasil AI bagi mahasiswa

Diperkuat dengan penghitungan *Wilcoxon Signed Rank Test*. Dimana dapat dilihat di *negative ranks* Dimana Dampak dan Hambatan yang ada dalam kuisisioner lebih kecil dari pada Faktor Keuntungan Ketika menggunakan AI sebagai media belajar. Ini dapat disimpulkan secara singkat kekurangan dari AI sebagai media belajar memang ada. Namun Faktor keuntungan dan hasil dari personalisasi penggunaan AI dalam media pembelajaran 91.8% lebih dominan dirasakan pelajar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan *Generative AI* dapat meningkatkan pemahaman pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan konsep *cognitive scaffolding* dalam pembelajaran di era saat ini, yang mengutamakan membangun pelajaran konseptual untuk

membangun pemahaman secara bertahap. Dalam konsep ini *Generative AI* berfungsi sebagai alat pendukung yang mampu memberikan umpan balik, penjelasan dan pemodelan berpikir secara *real time*, sehingga membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman yang lebih terkonsep, keterlibatan yang aktif serta memberikan keleluasaan untuk meregulasi diri dalam proses belajar yang sedang dijalaninya (Widiana et al., 2021)

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai studi sebelumnya mengenai teknologi dalam pendidikan. Konsep pembelajaran personalisasi yang ditawarkan ChatGPT merupakan terapan digital dari prinsip *differentiated instruction* yang telah lama ada (Sok, 2023). Kemampuannya memberikan umpan balik instan juga mewujudkan teori interaksi dalam pembelajaran bahasa yang menekankan pentingnya dialog dan koreksi langsung. Di sisi lain, kekhawatiran guru mengenai keakuratan konten, risiko ketergantungan siswa, dan keterbatasan AI dalam memahami nuansa budaya turut mengonfirmasi temuan peneliti lain sebelumnya. (Al-khresheh, 2024; Rana et al., 2024)

Temuan lain di penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya mengenai pentingnya kepemimpinan dalam integrasi teknologi, khususnya AI. Studi ini mengonfirmasi bahwa pola pikir digital (proaktivitas dan empati) serta kepemimpinan ambidextrous (gabungan transformasional dan instruksional) menjadi kunci sukses penerapan AI di sekolah, memberikan wawasan baru yang lebih spesifik pada konteks AI dalam pendidikan. (Pietsch & Kristin, 2024).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pengujian statistik, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AI memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman pelajar dalam proses pembelajaran. Responden yang terdiri dari pelajar SMA dan mahasiswa perguruan tinggi, sebagian besar menggunakan layanan AI seperti ChatGPT untuk membantu pengerjaan tugas, merangkum materi, memahami penjelasan, serta mempelajari konsep baru.

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan konsisten dan layak untuk mengukur variabel dalam penelitian. Selanjutnya, melalui uji normalitas diperoleh hasil bahwa data tidak berdistribusi normal, sehingga metode analisis non-parametrik perlu diterapkan.

Uji hipotesis menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* memberikan hasil *Asymp. Sig (2-tailed) < 0,001*, sehingga  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah penggunaan AI. Dengan kata lain, teknologi AI terbukti meningkatkan pemahaman pelajar secara nyata.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menempatkan AI sebagai bentuk *cognitive scaffolding*. Dalam konteks tersebut, AI tidak menggantikan kemampuan kognitif pelajar, melainkan memperkuat, membantu memahami konsep yang sulit, memfasilitasi berpikir kritis, serta menjadi jembatan yang menghubungkan pengetahuan yang belum dikuasai dengan pengetahuan yang sedang dipelajari (Akfal et al., 2025). Dengan demikian, penelitian ini turut mengonfirmasi bahwa dukungan AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman tanpa mengurangi proses berpikir pelajar, dan justru mempercepat perkembangan kognitif mereka.

Jenis pemanfaatan AI yang dilakukan responden juga menunjukkan bahwa teknologi ini bukan hanya sekadar alat pemrosesan informasi, tetapi juga media pembelajaran adaptif yang membantu mereka menjembatani kesenjangan pemahaman (Hayati & Sayekti, 2024). Keseluruhan hasil ini mengindikasikan bahwa AI telah memberikan manfaat yang bermakna dalam konteks pembelajaran, terutama bagi pelajar di Indonesia yang selalu membutuhkan alternatif cara memahami materi secara lebih efektif dan efisien.

## REFERENSI

- Agista, W., & Hendrawati, T. (2025). Transformasi Pendidikan Menuju Efisiensi dan Kesetaraan Melalui Pemanfaatan Teknologi Informasi Indonesia Transformation of Education Towards Efficiency and Equality Through the Use of Indonesian Information Technology. *Action Research Journal Indonesi*, 7(2), 456–482. <https://doi.org/10.61227>
- Akfal, A. Z., Solekh, I. E., & Saefiansyah, P. M. (2025). Digital Transformation in Education : Challenges and Opportunities in Improving the Quality of Learning in the Era of Revolution. *Proceedings of International Student Conference on Education*, 24, 7. <https://doi.org/10.30595/pssh.v24i.1594>
- Al-khresheh, M. H. (2024). Computers and Education : Artificial Intelligence Bridging technology and pedagogy from a global lens : Teachers ' perspectives on integrating ChatGPT in English language teaching. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6(December 2023), 100218. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100218>
- Chugh, R., Turnbull, D., Kutty, S., Sabrina, F., Rashid, M. M., Morshed, A., Azad, S., Kaiser, S., & Subramani, S. (2025). *Generative AI as a learning assistant in ICT education : student perspectives and educational implications*. 23693–23728.
- Dewi, Y. M., Purnomo, E. A., & Sulistyarningsih, D. (2025). Studi Literatur Review : Analisis Kemampuan Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA di Tinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 09, 788–799. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.3702>
- Fengchun Miao, Wayne Holmes, Ronghuai Huang, and H. Z. (2021). *AI and education Guidance for policy-makers* (AI and edu). UNESCO 2021. <https://doi.org/https://doi.org/10.54675/PCSP7350> This
- Hayati, N., & Sayekti, R. (2024). Acceptance Of Artificial Intelligence Technology By UIN North Sumatra Students. *Sean Institute*, 14(03), 344–358. <https://doi.org/10.54209/infosains.v14i03>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence In Education, Promises and Implications for Teaching and Learning. In dan C. F. Wayne Holmes, Maya Bialik (Ed.), *The Center For Curriculum Redesign* (1st Editio). Center for Curriculum Redesign. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4273108>
- Joe, M., & Omar, K. (n.d.). *Personalized learning through AI*.
- Khasanah, U. (2024). *Menggunakan Quick Response Code Indonesian Standard ( QRIS ) Pada Aplikasi Mobile Banking Skripsi Oleh : Uswatun Khasanah Fakultas Bisnis Dan Ekonomika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Nurhandriatie, L. (2025). *Pengembangan Instrumen Asesmen Awal Aspek Kognitif, Sosial-Emosional Dan Psikomotor Anak Usia Dini*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pietsch, M., & Kristin, D. (2024). Leading the AI transformation in schools : it starts with a digital mindset. *Springer*, 0123456789, 1–27. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10439-w>
- Rana, M., Safaet, M., Sakib, N., & Ahamed, R. (2024). Assessing AI adoption in developing country academia : A trust and privacy-augmented UTAUT framework. *Heliyon*, 10(18), e37569. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37569>
- Setiawan., Ma'ruf, D., & Khakam, R. J. (2025). Determining Factors Influencing Indonesian Higher Education Students' Intention to Adopt Artificial Intelligence Tools for Self-Directed Learning Management. *European Journal of Educational Research*, 14(3), 805–828. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.3.805>
- Sok, S. (2023). ChatGPT for education and research : A review of benefits and risks. *Cambodian Journal of Educational Research*, 3(1), 110–121. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4378735>

- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Widiana, W., Sabiq, A., & Husein, A. (2021). Scaffolding Strategy in Teaching Writing and Its Challenges. *Jurnal Education and Development*, 9(1), 30–38. <https://www.neliti.com/publications/561970/scaffolding-strategy-in-teaching-writing-and-its-challenges>
- Zawacki-richter, O., Marín, V. I., & Bond, M. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>