

Pengaruh Literasi Digital dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dengan Penggunaan Artificial Intelligence Sebagai Variabel Moderasi

Audy Oktafiani ^{1*}, Khasan Setiaji ²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang, Indonesia

* Audyokta7@students.unnes.ac.id

Abstract

The rapid advancement of digital technology requires students to develop Digital Literacy and Learning Autonomy to adapt to modern learning dynamics and enhance their Critical Thinking Ability. This study aims to examine the impact of Digital Literacy and Learning Autonomy on students' Critical Thinking Ability, with Artificial Intelligence (AI) as a moderating variable. The research employed a quantitative approach using the Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS) method, analyzed through SmartPLS 4.1 software. Data were collected through online questionnaires from 202 respondents selected via simple random sampling from the 2022 class of Economics Education students at the Faculty of Economics and Business, Universitas Negeri Semarang (FEB UNNES). The results indicate that both Digital Literacy and Learning Autonomy have a positive and significant effect on students' Critical Thinking Ability. Furthermore, AI significantly and strongly moderates the relationship between Digital Literacy and Critical Thinking Ability (path coefficient $\beta = 0.203$; $p = 0.010$), but does not significantly moderate the relationship between Learning Autonomy and Critical Thinking Ability (path coefficient $\beta = 0.051$; $p = 0.520$). These findings suggest that students with higher levels of Digital Literacy are able to leverage AI tools more effectively to enhance their cognitive processes and analytical reasoning. Therefore, Digital Literacy and Learning Autonomy are essential in shaping students' Critical Thinking Ability, while the use of AI serves as a cognitive accelerator, particularly for those already possessing strong digital competence. This study contributes to the development of higher education by emphasizing the importance of integrating Digital Literacy and responsible AI usage in learning environments. Promoting these elements can foster independent learning and strengthen students' Critical Thinking Ability, preparing them to excel academically and professionally in the digital era.

Keywords: *Literasi Digital, Kemandirian Belajar, Kemampuan Berpikir Kritis, Artificial Intelligence*

Pendahuluan

Transformasi digital dalam satu dekade terakhir telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan (Schleicher, 2021). Perubahan ini mengubah cara informasi diperoleh, diolah, dan dibagikan melalui internet berkecepatan tinggi, perangkat *mobile*, serta platform pembelajaran daring (*online learning*) (OECD, 2022). Mahasiswa kini hidup dalam ekosistem informasi yang dinamis dan terhubung secara global, menuntut kemampuan dalam mengelola, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi secara efektif (World Economic Forum, 2023). Penguasaan *Literasi Digital* menjadi kunci utama untuk menghadapi arus informasi yang masif (Mujiono, 2024). Namun, apabila keterampilan *Literasi Digital* tidak diimbangi dengan Kemampuan Berpikir Kritis, mahasiswa berisiko menghadapi masalah serius, seperti disinformasi, penurunan kemampuan analitis, dan pengambilan

keputusan yang kurang rasional (Rahayu et al., 2022; Tinmaz et al., 2022). Kemampuan Berpikir Kritis adalah keterampilan kognitif esensial yang diperlukan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang kuat menjadikannya kompetensi inti abad ke-21 (*Partnership for 21st Century Skills*, 2021). Secara teoretis, pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar sangat erat kaitannya dengan teori Konstruktivisme (Facione, 2020).

Model ini memandang bahwa pengetahuan tidak ditransfer secara pasif, melainkan dibangun secara aktif oleh individu melalui interaksi dengan pengalaman, lingkungan, dan pemikiran sendiri (Ahmad et al., 2023). Dalam konteks pembelajaran, model Konstruktivisme menekankan bahwa Kemampuan Berpikir Kritis ditingkatkan ketika siswa diberdayakan untuk mengonstruksi pemahaman (Diharjo et al., 2017). Seiring dengan itu, *Learning Autonomy* juga memegang peranan yang sangat penting dalam menciptakan mahasiswa yang mandiri dalam belajar. *Learning Autonomy* merujuk pada kemampuan individu untuk mengelola proses pembelajaran secara independen tanpa bergantung sepenuhnya pada pengajaran formal.

Mahasiswa yang memiliki tingkat *Learning Autonomy* yang tinggi mampu merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran mereka sendiri dengan sedikit atau tanpa bantuan dari pihak lain. Ini memungkinkan mereka untuk menjadi pembelajar seumur hidup yang dapat beradaptasi dengan berbagai situasi pembelajaran yang terus berkembang. Kedua aspek ini, *Digital Literacy* dan *Learning Autonomy*, diharapkan dapat meningkatkan *Critical Thinking Ability* atau kemampuan berpikir kritis mahasiswa, yaitu kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menghasilkan kesimpulan yang logis dan berdasarkan bukti. Namun, meskipun terdapat hubungan yang jelas antara *Digital Literacy* dan *Learning Autonomy* dengan *Critical Thinking Ability*, peran teknologi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis belum banyak dieksplorasi secara mendalam. Salah satu teknologi yang tengah berkembang pesat dan berpotensi besar dalam mendukung proses berpikir kritis adalah *Artificial Intelligence* (AI). AI dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengoptimalkan analisis data dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, yang pada gilirannya dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Sebagian besar penelitian sebelumnya cenderung fokus pada peran *Digital Literacy* dan *Learning Autonomy* secara terpisah, tanpa mempertimbangkan peran AI sebagai faktor moderasi dalam hubungan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan menguji bagaimana AI dapat memoderasi hubungan antara *Digital Literacy* dan *Critical Thinking Ability* serta antara *Learning Autonomy* dan *Critical Thinking Ability* (Rahayu et al., 2022; Tinmaz et al., 2022). Literasi Digital didefinisikan sebagai kapabilitas yang mempersiapkan individu untuk hidup, belajar, dan bekerja dalam masyarakat digital, bergerak melampaui keterampilan fungsional teknologi menuju dimensi kognitif dan sosiokultural (Tinmaz et al., 2022). Kerangka digital *Capability* JISC, misalnya, menekankan bahwa *Literasi* digital melibatkan serangkaian kompetensi mulai dari akses fungsional hingga praktik terspesialisasi yang diperlukan (JISC, 2015).

Secara empiris, penelitian sebelumnya telah menemukan korelasi positif antara *Literasi Digital* dan Kemampuan Berpikir Kritis (Furbani et al., 2025). Dalam konteks yang sama, peran Kemandirian Belajar mahasiswa juga meningkat, yang berakar pada teori *Self-Regulated Learning* (SRL). Kemandirian Belajar merujuk pada tingkatan di mana partisipan secara aktif melibatkan metakognisi, motivasi, dan perilaku dalam proses belajar mereka. Temuan empiris menegaskan bahwa Kemandirian Belajar berkontribusi signifikan terhadap kemampuan analitis dan hasil belajar mahasiswa (Anwar & Muti'ah, 2022; Chan et al., 2024). Adapun intervensi

teknologi, kehadiran *Artificial Intelligence* (AI) menawarkan potensi besar untuk mendukung kedua prediktor tersebut. Menunjukkan bahwa AI dapat memoderasi dan memperkuat hubungan antara kompetensi digital dan hasil belajar (Chen et al., 2023).

Namun, terdapat kekhawatiran mengenai risiko ketergantungan berlebihan (*AI dependency*) pada AI, yang berpotensi menurunkan keterlibatan kognitif yang diperlukan untuk menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis (Nugroho et al., 2024). Meskipun sejumlah studi telah menguji hubungan antara *Literasi Digital*, Kemandirian Belajar, dan AI secara terpisah, masih terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur yang menguji interaksi simultan ketiga variabel ini dalam konteks pendidikan tinggi Indonesia. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada hubungan langsung atau hanya menguji AI sebagai variabel prediktor (Chen et al., 2023). Penelitian yang menempatkan AI sebagai variabel moderasi untuk membandingkan pengaruhnya terhadap *Literasi Digital* (kompetensi eksternal) dan Kemandirian Belajar (disposisi internal) dalam satu model struktural masih sangat terbatas. Pendekatan ini sangat penting untuk memahami batas efektivitas teknologi dalam pengembangan kognitif, sebuah aspek yang belum banyak dikaji secara empiris.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini merumuskan pertanyaan utama: Apakah *Literasi Digital* dan Kemandirian Belajar berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis mahasiswa Pendidikan Ekonomi FEB UNNES angkatan 2022 dengan penggunaan AI sebagai variabel moderasi? Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *Literasi Digital* dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, serta menilai peran AI dalam memperkuat atau melemahkan hubungan tersebut. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada (1) Pendekatan Model Eklektik: Mengintegrasikan AI sebagai faktor moderasi dalam model PLS-SEM yang melibatkan *Literasi Digital* dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. (2) Demonstrasi *Differential Moderating Effect*: Secara empiris menunjukkan adanya perbedaan peran moderasi AI terhadap jalur literasi digital dengan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar dengan kemampuan berpikir kritis, memberikan bukti krusial mengenai batas intervensi teknologi pada kompetensi yang berbeda.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional, yang bertujuan untuk menyelidiki tingkat asosiasi dan hubungan kausalitas antar variabel (Creswell & Creswell, 2018). Pendekatan kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme dan digunakan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2016). Desain penelitian ini difokuskan pada pengujian hipotesis dengan menganalisis hubungan antara variabel independen (*Literasi Digital* dan Kemandirian Belajar), variabel dependen (Kemampuan Berpikir Kritis), serta variabel moderasi (penggunaan *Artificial Intelligence* atau AI). Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Ekonomi FEB UNNES angkatan 2022, dengan total populasi berjumlah 408 mahasiswa. Untuk penentuan sampel, digunakan teknik simple random sampling, yang memastikan setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sehingga meningkatkan representasi data (Sugiyono, 2016). Dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan sebesar 5%, diperoleh 202 responden yang dianggap representatif.

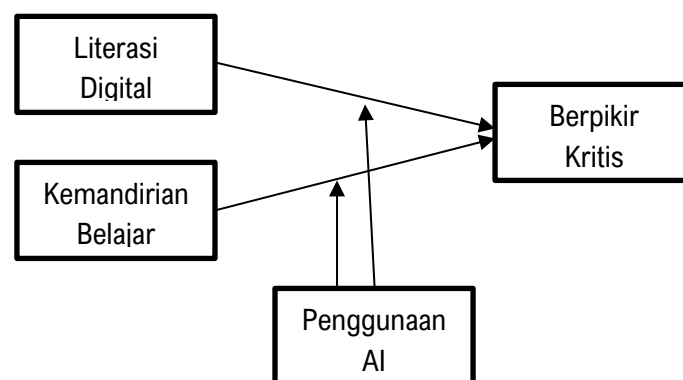
Table 1. *Populasi*

No	Program Studi	Jumlah Mahasiswa
1	Pendidikan Akuntansi	171
2	Pendidikan Administrasi Perkantoran	131
3	Pendidikan Koperasi	106

Instrumen penelitian dikembangkan dari indikator yang ada pada penelitian sebelumnya, dengan mengukur variabel-variabel utama melalui skala Likert 1–5. Variabel penelitian terdiri dari Literasi Digital (X_1), Kemandirian Belajar (X_2), Kemampuan Berpikir Kritis (Y), serta Penggunaan AI sebagai variabel moderasi (M). Pengukuran terhadap masing-masing variabel dilakukan menggunakan item-item yang dirancang untuk mengidentifikasi aspek-aspek penting dari setiap konstruk yang diukur. Setiap konstruk variabel akan dievaluasi dengan menggunakan indikator yang relevan dan telah terbukti valid serta reliabel dalam konteks pendidikan dan teknologi. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SmartPLS dan metode *Partial Least Square-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM).

PLS-SEM dipilih karena kemampuannya dalam menguji model yang kompleks dengan variabel laten tanpa memerlukan asumsi distribusi data normal (Hair et al., 2017). Metode ini sangat cocok untuk menguji hubungan antar variabel yang melibatkan banyak indikator, serta memungkinkan analisis jalur (path analysis) yang mengidentifikasi pengaruh langsung dan moderasi antarvariabel dalam model penelitian. Pemilihan PLS-SEM juga didasarkan pada fleksibilitasnya dalam mengatasi data yang memiliki jumlah sampel yang relatif lebih kecil dan distribusi yang tidak normal, sehingga memberikan keunggulan dalam konteks penelitian dengan sampel yang terbatas.

Analisis data dilakukan menggunakan SmartPLS dengan metode *Partial Least Square Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) karena mampu menguji model kompleks dengan variabel laten tanpa memerlukan asumsi distribusi data normal. Variabel penelitian mencakup literasi digital (X_1), kemandirian belajar (X_2), kemampuan berpikir kritis (Y), dan penggunaan AI sebagai variabel moderasi (M). Instrumen penelitian dikembangkan dari indikator penelitian sebelumnya dan diukur menggunakan skala Likert 1–5. Pengujian hipotesis dilakukan melalui hasil olahan SmartPLS untuk mengidentifikasi pengaruh langsung dan efek moderasi antarvariabel. Analisis hasil digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai hubungan antara literasi digital, kemandirian belajar, serta penggunaan AI terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa.



Gambar 1. Model Penelitian

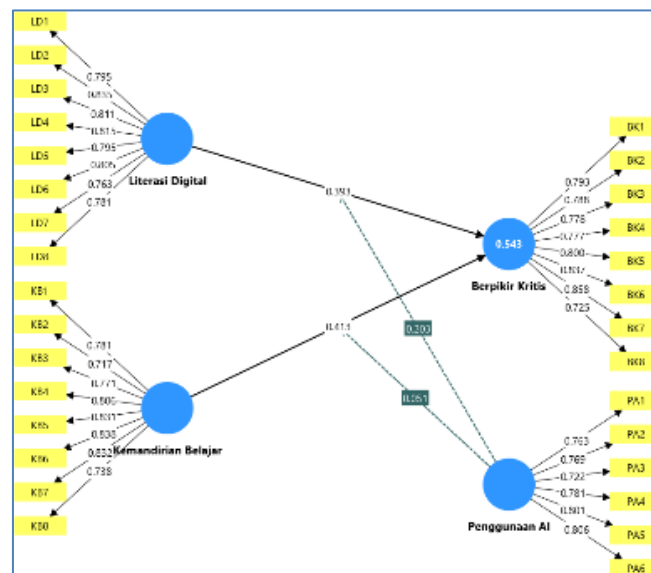
Model penelitian ini dimodifikasi dengan menambahkan variabel moderasi berupa penggunaan *Artificial Intelligence* (AI), karena dalam konteks pembelajaran digital, AI berpotensi memperkuat atau melemahkan hubungan antara literasi digital, kemandirian belajar, dan kemampuan berpikir kritis. Pemanfaatan AI memberikan peluang bagi mahasiswa untuk mengakses sumber belajar yang lebih luas, memperoleh umpan balik secara cepat, serta meningkatkan efektivitas strategi belajar mandiri. Integrasi AI dalam proses pembelajaran juga dapat mendorong mahasiswa untuk berpikir lebih analitis dan reflektif melalui pemanfaatan teknologi berbasis data dan algoritma pembelajaran adaptif. Hal ini sejalan dengan temuan

penelitian yang menunjukkan bahwa AI memiliki peran penting dalam meningkatkan literasi digital dan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada mahasiswa (Wang & Fan, 2025). Berdasarkan kerangka teori dan kajian sebelumnya, berikut ini dirumuskan hipotesis penelitian:

- H1: Literasi digital berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa.
- H2: Kemandirian belajar berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa.
- H3: Penggunaan Artificial Intelligence (AI) memoderasi pengaruh literasi digital terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa.
- H4: Penggunaan Artificial Intelligence (AI) memoderasi pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa

Hasil

Pengolahan data digunakan pendekatan (SEM-PLS) untuk menganalisis model luar (*outer model*) dan model dalam (*inner model*). Pengujian validitas konstruk pada *outer model* dilakukan melalui dua tahap, yaitu evaluasi validitas konvergen dan validitas diskriminan. Selain itu, reliabilitas diuji melalui *nilai composite reliability* dan *Cronbach's alpha*. Adapun hasil dari pengujian tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Model Pengukuran Outer Model

Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)

Indikator dalam suatu konstruk dinyatakan valid apabila memiliki nilai outer loading > 0,70 dan nilai Average Variance Extracted (AVE) > 0,50 sebagai standar umum validitas konvergen (Hair et al., 2017; Chan & Lay, 2018; Haji-Othman & Yusuff, 2022; *Reporting reliability, convergent and discriminant validity*, 2023). Nilai AVE idealnya berada di atas 0,50, namun apabila sedikit di bawah ambang tersebut, konstruk tetap dapat diterima selama menunjukkan terpenuhinya validitas konvergen (Fornell & Larcker, 1981). Dalam penelitian ini, sebanyak 30 instrumen digunakan untuk mengukur variabel literasi digital, kemandirian belajar, berpikir kritis, dan penggunaan *Artificial Intelligence* sebagai variabel moderasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh instrumen memenuhi kriteria validitas karena memiliki nilai outer loading di atas ambang batas 0,70. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Fornell–Larcker Criterion, nilai akar kuadrat AVE untuk masing-masing konstruk lebih tinggi dibandingkan dengan korelasi antar konstruk lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa

model telah memenuhi syarat validitas diskriminan (Fornell & Larcker, 1981). Selain itu, hasil pengujian reliabilitas juga menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha dan Composite Reliability (CR)* untuk seluruh variabel, yaitu literasi digital, kemandirian belajar, berpikir kritis, dan penggunaan Artificial Intelligence berada di atas 0,70. Dengan demikian, semua variabel dalam penelitian ini bersifat reliabel dan telah memenuhi standar pengujian reliabilitas secara statistik (Hair et al., 2017; Yusuff, 2022).

Evaluasi Model Pengukuran (Inner Model)

Evaluasi terhadap model struktural (inner model) dilakukan untuk memprediksi hubungan kausalitas antar variabel laten, yakni pengaruh literasi digital dan kemandirian belajar terhadap berpikir kritis, dengan penggunaan Artificial Intelligence sebagai variabel moderasi. Pengujian dilakukan melalui analisis nilai koefisien determinasi (R^2), effect size (f^2), predictive relevance (Q^2), serta pengujian hipotesis untuk memastikan signifikansi hubungan antar konstruk (Hair et al., 2017). Indikator dalam suatu konstruk dinyatakan valid apabila memiliki nilai outer loading > 0,70 dan nilai *Average Variance Extracted (AVE)* > 0,50 sebagai standar umum validitas konvergen (Hair et al., 2017; Chan & Lay, 2018; Haji-Othman & Yusuff, 2022; *Reporting reliability, convergent and discriminant validity*, 2023). Nilai AVE idealnya berada di atas 0,50, namun apabila sedikit di bawah ambang tersebut, konstruk tetap dapat diterima selama menunjukkan terpenuhinya validitas konvergen (Fornell & Larcker, 1981).

Uji Koefisien Determinasi atau R Square (R^2)

Nilai R^2 digunakan sebagai dasar evaluasi model struktural dalam analisis *Partial Least Square (PLS)*. Model dikategorikan kuat apabila $R^2 > 0,67$, berkategori sedang apabila $R^2 > 0,33$, dan dikategorikan lemah apabila $R^2 < 0,19$ (Chin ww, 1998). Secara umum nilai R^2 dianggap memadai apabila nilainya >0,10. Hasil pengujian R^2 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji R-Square

Variabel	R -Square	R- Square Adjust
1	Pendidikan Akuntansi	171

Berdasarkan Tabel 2, nilai R-Square (R^2) variabel Berpikir Kritis sebesar 0,543 dengan R-Square Adjusted 0,531, menunjukkan bahwa 54,3% variasi Berpikir Kritis dijelaskan oleh literasi digital dan kemandirian belajar dengan penggunaan Artificial Intelligence sebagai moderasi, sedangkan 45,7% sisanya dipengaruhi faktor lain di luar model. Nilai R^2 yang mendekati 1 tergolong sangat tinggi (Hair et al., 2017). Hasil ini menunjukkan bahwa model berada pada kategori sedang, artinya kemampuan model dalam memprediksi variabel Berpikir Kritis cukup baik namun belum sepenuhnya kuat. Dengan demikian, model ini mampu menjelaskan sebagian variasi variabel Berpikir Kritis, tetapi masih diperlukan identifikasi terhadap faktor eksternal lain di luar model yang dapat memengaruhi variabel tersebut.

Uji Effect Size atau f-Square (f^2)

Uji *effect size* (f^2) digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel endogen dalam model PLS-SEM. Nilai f^2 dikategorikan menjadi tiga tingkat, yaitu lemah sebesar 0,02, sedang sebesar 0,15, dan kuat sebesar 0,35 atau lebih (Cohen, 1988; Hair et al., 2017). Selain itu, nilai f^2 dalam pengaruh moderasi juga memiliki kategori tersendiri, yaitu rendah sebesar 0,005, sedang sebesar 0,01, dan kuat sebesar 0,025 atau lebih (Kenny, 2018; Hair et al., 2021). Dengan demikian, semakin besar nilai f^2 menunjukkan bahwa variabel independen memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap variabel dependen dalam model penelitian. Hasil pengujian nilai f^2 pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji F-Square

Variabel	F –Square	Kategori
Literasi Digital (X1) -> Berpikir Kritis	0,289	Sedang
Kemandirian Belajar (X2) -> Berpikir Kritis	0,295	Sedang
Penggunaan AI (M) memoderasi X1 -> Y	0,232	Kuat
Penggunaan AI (M) memoderasi X2 -> Y	0,008	Sedang

Berdasarkan hasil uji F-Square pada Tabel 3, diperoleh bahwa variabel Literasi Digital (X1) terhadap Berpikir Kritis (Y) memiliki nilai sebesar 0,289 yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi literasi digital dalam memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa berada pada tingkat moderat, sehingga peningkatan kemampuan literasi digital dapat memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis. Selanjutnya, variabel Kemandirian Belajar (X2) terhadap Berpikir Kritis (Y) memiliki nilai F-Square sebesar 0,295 yang juga tergolong sedang, menandakan bahwa kemandirian belajar memiliki peran penting namun tidak dominan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis siswa. Sementara itu, variabel Penggunaan AI (M) sebagai variabel moderasi pada hubungan antara Literasi Digital (X1) dan Berpikir Kritis (Y) menunjukkan nilai F-Square sebesar 0,232 dengan kategori kuat, yang berarti penggunaan teknologi kecerdasan buatan mampu memperkuat pengaruh literasi digital terhadap berpikir kritis secara signifikan. Sebaliknya, moderasi Penggunaan AI (M) pada hubungan antara Kemandirian Belajar (X2) dan Berpikir Kritis (Y) memiliki nilai F-Square sebesar 0,008 dengan kategori sedang, yang menunjukkan bahwa meskipun AI dapat meningkatkan efek kemandirian belajar terhadap berpikir kritis, namun pengaruhnya relatif kecil.

Uji Predictive Relevance atau Q Square (Q2)

Nilai Q^2 sebesar 0,02 mencerminkan tingkat prediktif yang rendah, 0,15 menunjukkan tingkat sedang, dan 0,35 menunjukkan tingkat yang kuat. Hasil pengujian Q^2 dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Q-Square

Variabel	Q^2 Predict	RMSE	MAE
Berpikir Kritis	0,442	0,761	0,474

Berdasarkan hasil uji Q-Square yang ditampilkan pada Tabel 4, diketahui bahwa nilai Q^2 Predict untuk variabel Berpikir Kritis sebesar 0,442. Nilai ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang cukup baik, karena nilai Q^2 berada di atas 0,35 yang mengindikasikan tingkat prediksi yang kuat. Dengan demikian, model penelitian ini mampu menjelaskan sekitar 44,2% variasi pada variabel berpikir kritis melalui kombinasi variabel literasi digital, kemandirian belajar, dan penggunaan AI sebagai moderator. Selain itu, nilai *Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 0,761 dan *Mean Absolute Error (MAE)* sebesar 0,474 menunjukkan bahwa kesalahan prediksi model tergolong rendah dan masih dalam batas wajar. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa model yang dibangun memiliki tingkat keandalan dan ketepatan prediksi yang baik dalam menjelaskan pengaruh variabel-variabel bebas terhadap berpikir kritis siswa.

Uji Hipotesis

Nilai *p-value* digunakan untuk menentukan signifikansi hubungan antar variabel. Konstruksi dengan *p-value* <0,05 dianggap memiliki pengaruh yang signifikan, sementara konstruksi dengan *p-value* >0,05 dinyatakan tidak signifikan. Selain itu, nilai sampel pertama merepresentasikan arah hubungan antara variabel independen dan dependen, dimana nilai positif menunjukkan hubungan positif, sedangkan nilai negatif menunjukkan hubungan negatif. Tabel 5 menyajikan hasil pengujian pengaruh langsung.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Variabel	O	M	STDEV	O/STDEV	P-Values	Keterangan
Literasi Digital (X1) -> Berpikir Kritis	0,393	0,402	0,089	4,438	0,000	H1 Diterima
Kemandirian Belajar (X2) -> Berpikir Kritis	0,413	0,410	0,074	5,580	0,000	H2 Diterima
Penggunaan AI (M) memoderasi X1 -> Y	0,203	0,202	0,079	2,571	0,010	H3 Diterima
Penggunaan AI (M) memoderasi X2 -> Y	0,051	0,048	0,080	0,644	0,520	H4 Ditolak

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh bahwa variabel Literasi Digital (X1) berpengaruh signifikan terhadap Berpikir Kritis (Y) dengan nilai p-value sebesar 0,000 ($< 0,05$) dan nilai O/STDEV sebesar 4,438, sehingga H1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat literasi digital siswa, maka semakin baik pula kemampuan berpikir kritis mereka. Selanjutnya, variabel Kemandirian Belajar (X2) juga menunjukkan pengaruh signifikan terhadap Berpikir Kritis (Y) dengan nilai p-value 0,000 dan O/STDEV 5,580, sehingga H2 diterima. Hal ini menandakan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik.

Sementara itu, hasil uji moderasi menunjukkan bahwa Penggunaan AI (M) mampu memoderasi hubungan antara Literasi Digital (X1) dan Berpikir Kritis (Y) dengan nilai p-value 0,010 dan O/STDEV 2,571, sehingga H3 diterima. Artinya, penggunaan kecerdasan buatan memperkuat hubungan positif antara literasi digital dan kemampuan berpikir kritis siswa. Namun, pada hubungan Kemandirian Belajar (X2) terhadap Berpikir Kritis (Y) yang dimoderasi oleh Penggunaan AI (M), diperoleh p-value sebesar 0,520 ($> 0,05$) dengan O/STDEV 0,644, sehingga H4 ditolak. Hal ini berarti penggunaan AI tidak memberikan pengaruh signifikan dalam memperkuat hubungan antara kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Discussion

Pengaruh Literasi Digital terhadap Berpikir Kritis

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa literasi digital berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa (original sample = 0,393; $t = 4,438$; $p = 0,000$), sehingga H1 dinyatakan diterima. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat literasi digital mahasiswa, semakin baik pula kemampuan mereka dalam berpikir kritis. Literasi digital memungkinkan mahasiswa untuk mengakses, mengevaluasi, dan mengolah informasi secara efektif di era digital. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menegaskan bahwa literasi digital memiliki peran penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis dan inovasi mahasiswa (Zhou et al., 2025).

Namun demikian, peningkatan literasi digital perlu diimbangi dengan kemampuan evaluatif agar mahasiswa tidak terjebak pada fenomena information overload. Namun demikian, peningkatan literasi digital perlu diimbangi dengan kemampuan evaluatif agar mahasiswa tidak terjebak dalam fenomena information overload, yaitu kondisi di mana mahasiswa merasa kewalahan dengan banyaknya informasi yang mereka terima, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam memproses dan memfilter informasi yang relevan. Oleh karena itu, selain meningkatkan keterampilan dalam mengakses informasi, mahasiswa juga perlu dilatih untuk mengevaluasi kualitas dan kredibilitas informasi yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun literasi digital penting dalam mendukung berpikir kritis, pendidikan juga harus fokus pada kemampuan mahasiswa untuk selektif dalam memilih dan memproses informasi yang relevan. Pengembangan literasi digital yang efektif harus melibatkan pendekatan yang mengajarkan mahasiswa cara berpikir kritis saat berinteraksi dengan informasi digital, yang akan memperkuat keterampilan kognitif mereka.

Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Berpikir Kritis

Kemandirian belajar juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis (original sample = 0,413; $t = 5,580$; $p = 0,000$), sehingga H2 diterima. Mahasiswa yang mandiri dalam belajar lebih mampu mengatur strategi belajar, mengevaluasi kemajuan, serta mencari sumber tambahan untuk memperdalam pemahaman. Hasil ini mendukung penelitian yang menemukan hubungan positif antara kemandirian belajar dan keterampilan berpikir kritis (Anwar & Muti'ah, 2022). Namun, efektivitas kemandirian belajar tetap membutuhkan dukungan lingkungan yang mendorong refleksi dan penerapan pengetahuan secara kontekstual. Namun, efektivitas kemandirian belajar tetap membutuhkan dukungan lingkungan yang mendorong refleksi dan penerapan pengetahuan secara kontekstual.

Meskipun kemandirian belajar memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan strategi belajar yang lebih efektif, lingkungan yang tidak mendukung atau tidak memberikan ruang untuk refleksi dan penerapan konsep dalam konteks yang lebih luas dapat membatasi pengembangan berpikir kritis. Sebagai contoh, meskipun seorang mahasiswa mampu mengatur waktu belajar secara efisien, tanpa adanya ruang untuk berdiskusi atau menguji pemahaman mereka dalam situasi nyata, pengembangan berpikir kritis mereka bisa terbatas. Oleh karena itu, pendidikan yang mendukung kemandirian belajar harus mencakup elemen-elemen seperti umpan balik yang konstruktif dan tantangan intelektual yang mendorong mahasiswa untuk berpikir secara kritis dan inovatif.

Peran Moderasi Penggunaan AI terhadap Hubungan Literasi Digital dan Berpikir Kritis

Analisis menunjukkan bahwa penggunaan AI memoderasi secara signifikan hubungan literasi digital dengan berpikir kritis (original sample = 0,203; $t = 2,571$; $p = 0,010$), sehingga H3 diterima. Pemanfaatan AI memperkuat pengaruh literasi digital terhadap kemampuan berpikir kritis dengan memudahkan akses sumber belajar, analisis informasi, serta pengembangan berpikir logis dan reflektif. Temuan ini sejalan dengan teori *Technology Acceptance Model* yang menjelaskan bahwa persepsi kemudahan dan kebermanfaatan teknologi meningkatkan efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran. Peran Moderasi Penggunaan AI terhadap Hubungan Kemandirian Belajar dan Berpikir Kritis.

Sebaliknya, penggunaan AI tidak berpengaruh signifikan sebagai moderator pada hubungan antara kemandirian belajar dan berpikir kritis (original sample = 0,051; $t = 0,644$; $p = 0,520$), sehingga H4 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa mandiri dalam belajar, AI belum mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara langsung. Kemampuan berpikir kritis lebih dipengaruhi oleh faktor internal kemandirian belajar itu sendiri. Hasil ini konsisten dengan yang menyatakan bahwa pemanfaatan AI tidak selalu berdampak signifikan apabila individu telah memiliki kemandirian belajar yang kuat (Lee et al, 2024).

Hasil ini menegaskan bahwa faktor internal yang membentuk kemandirian belajar, seperti keinginan untuk belajar mandiri dan kemampuan mengelola waktu dengan efektif, lebih dominan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Meskipun AI dapat memberikan dukungan dalam hal akses informasi dan umpan balik, pengaruh utamanya terhadap berpikir kritis lebih terbatas pada mahasiswa yang sudah memiliki fondasi kuat dalam kemandirian belajar. Oleh karena itu, kebijakan pendidikan yang mendukung kemandirian belajar tetap penting untuk diterapkan, bahkan dalam konteks teknologi yang berkembang pesat seperti AI.

Kesimpulan

Literasi digital, kemandirian belajar, dan penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai variabel moderasi dapat menjelaskan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Ekonomi Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Negeri Semarang angkatan 2022. Literasi digital dan kemandirian belajar berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis, sedangkan AI memoderasi hubungan antara literasi digital dan kemampuan berpikir kritis, namun tidak memoderasi hubungan antara kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kritis. Secara teoretis, penelitian ini memperluas penerapan teori konstruktivisme dengan menjadikan AI sebagai fasilitator pembelajaran. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan dasar untuk kebijakan pembelajaran berbasis teknologi yang dapat memperkaya pengalaman belajar mahasiswa.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup responden yang terbatas dan pendekatan kuantitatif yang belum menggali pengalaman mahasiswa secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan menggunakan pendekatan campuran dengan memperhatikan kreativitas, metakognisi, dan etika digital untuk kebijakan pembelajaran berbasis AI yang lebih adaptif dan berorientasi pada penguatan kapasitas intelektual mahasiswa.

Acknowledgment

-

References

- Ahmad, F. H. S., & Ade Hilda Zaini Aditya. (2023). Teori Konstruktivisme dalam Membangun Kemampuan Berpikir Kritis. *Gunung Djati Conference Series*, 28.
- Anwar, Y. A. S., & Muti'ah. (2022). Exploration of critical thinking and self-regulated learning in online learning during the COVID-19 pandemic. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 50(5), 502–509. <https://doi.org/10.1002/bmb.21655>
- Anwar, Y. A. S., & Muti'ah. (2022). Exploration of critical thinking and self-regulated learning in online learning during the COVID-19 pandemic. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 50(5), 502–509. <https://doi.org/10.1002/bmb.21655>
- Chan, S. H., & Lay, Y. F. (2018). Examining the reliability and validity of research instruments using partial least squares structural equation modeling (PLS- SEM). *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 239–251. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.239>
- Chan, S.-W., Looi, C.-K., Kharudin, N. H., Ahmad, M. F., & Ismail, F. (2024). Self- regulated learning and academic achievement among university students in online learning environments. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 59(1), 25–39. <https://doi.org/10.37934/araset.59.1.2539>
- Chen, Y., Wang, L., & Zhang, X. (2023). The moderating effect of artificial intelligence on digital competence and learning outcomes in university students. *Computers & Education*, 201, 104785. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104785>
- Chin, W. W. (1998). *The partial least squares approach to structural equation modeling*. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. SAGE Publications.
- Facione, P. A. (2020). *Critical thinking: What it is and why it counts (7th ed.)*. Insight Assessment.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Furbani, W., Purnawanti, F., Dewi, A. E. R., Sari, N., & Thoriq, T. (2025). Digital literacy and critical thinking skills of students in the era industry 4.0. *Juwara: Jurnal Wawasan dan Aksara*, 5(1), 136–148. <https://doi.org/10.58740/juwara.v5i1.382>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (2nd ed.)*. SAGE Publications.
- Kenny, D. A. (2018). Measuring model fit in SEM: *Effect size considerations*. *Psychological Methods*, 23(3), 357–370. <https://doi.org/10.1037/met0000146>
- Lee, H.-Y., Chen, P.-H., Wang, W.-S., Huang, Y.-M., Wu, T.-T., et al. (2024). Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: Effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00447-4>
- Mujiono. (2024). Digital literacy: Fundamental competence for modern society. *Didaktika: Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 30(1), 15–27. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v30i1.6906>
- Nugroho, P., Astuti, D., & Rahman, I. (2024). The risk of AI dependency in academic learning: Cognitive engagement challenges. *Smart Learning Environments*, 11, 45. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00318-5>
- OECD. (2022). *Digital education outlook 2022: Learning in the digital age*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/deo-2022-en>
- Partnership for 21st Century Skills. (2021). *Framework for 21st century learning*. Battelle for Kids.
- Rahayu, S., Isnaeni, W., & Masturi, M. (2022). Critical thinking skills and digital literacy of high school students in science learning using e-learning with STEM vision. *Journal of Innovative Science Education*, 11(3), 347–361. <https://doi.org/10.15294/jise.v11i1.57281>
- Schleicher, A. (2021). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- Tinmaz, H., Lee, Y. T., Fanea-Ivanovici, M., et al. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9, Article 21. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- Wang, K., Cui, W., & Yuan, X. (2025). Artificial intelligence in higher education: The impact of need satisfaction on artificial intelligence literacy mediated by self-regulated learning strategies. *Behavioral Sciences*, 15(2), 165. <https://doi.org/10.3390/bs15020165>
- World Economic Forum. (2023). *Future of jobs report 2023*. World Economic Forum.
- Yusuf Haji-Othman, & Mohd Sholeh Sheh Yusuff. (2022). Assessing reliability and validity of attitude construct using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM).

International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 12(5), 378–385. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v12-i5/13289>

Zhou, X., Sun, K., Zhu, K., Feng, L., Sun, Q., & Zhong, D. (2025). The impact of digital literacy on university students' innovation capability: Evidence from Ningbo, China. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1548817. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1548817>