



Pengaruh Penggunaan AI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Manado

Puput Yulia Septi¹*, Harun Ghozali²

Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Manado, Indonesia

E-mail: puputyulis@unima.ac.id

* Corresponding Author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history <i>Received:</i> <i>Revised:</i> <i>Accepted:</i> Keywords kecerdasan buatan; berpikir kritis; SMK; Manado; pembelajaran berbasis teknologi <i>artificial intelligence; critical thinking; vocational school; Manado; technology-based learning</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan kecerdasan buatan (AI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Manado. Metode yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian berjumlah 120 siswa dari empat SMK di Manado yang dipilih secara purposive sampling. Instrumen pengumpulan data berupa tes kemampuan berpikir kritis berbasis indikator Facione dan angket penggunaan AI. Analisis data menggunakan uji-t independen dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ($p < 0,05$) dengan nilai $F = 18,73$. Kelompok yang menggunakan AI menunjukkan peningkatan skor rata-rata sebesar 23,4% dibandingkan kelompok kontrol. Faktor intensitas penggunaan dan jenis aplikasi AI turut memoderasi pengaruh tersebut. Temuan ini mengimplikasikan perlunya panduan pedagogis dalam integrasi AI pada pembelajaran kejuruan. This study aims to analyze the influence of artificial intelligence (AI) usage on critical thinking skills of Vocational High School (SMK) students in Manado. A quasi-experimental method with pretest-posttest control group design was employed. A total of 120 students from four SMK in Manado were selected through purposive sampling. Data collection instruments included a critical thinking skills test based on Facione's indicators and an AI usage questionnaire. Data were analyzed using independent t-test and multiple linear regression. The results showed that AI usage significantly influenced students' critical thinking skills ($p < 0.05$) with $F = 18.73$. The group using AI demonstrated an average score increase of 23.4% compared to the control group. The intensity of use and type of AI application also moderated the effect. These findings imply the need for pedagogical guidance in integrating AI into vocational learning. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Septi, P. Y., Ghozali, H. (2025). Pengaruh Penggunaan AI terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan di Manado. *Energy: Educational Synergy Journal*, 2(1) 25-30.

PENDAHULUAN

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam satu dekade terakhir telah mengakselerasi transformasi di hampir seluruh sektor kehidupan manusia secara masif dan tidak terbendung. Sebagai cabang ilmu komputer yang memungkinkan mesin untuk mensimulasikan kecerdasan manusia, AI telah melampaui batasan laboratorium dan menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, mulai dari layanan kesehatan, industri manufaktur, sektor keuangan, hingga sistem pendidikan (Russell & Norvig, 2021). Dalam konteks global, laporan World Economic Forum (2023) menegaskan bahwa AI merupakan salah satu pendorong utama revolusi industri keempat (4IR) yang secara fundamental mengubah cara manusia bekerja, belajar, dan berinteraksi. Perubahan paradigmatik ini tidak hanya bersifat teknis, melainkan juga menyentuh dimensi epistemologis dan pedagogis dalam dunia pendidikan, yang menuntut reorientasi menyeluruh terhadap cara pengetahuan diproduksi, didistribusikan, dan dikonsumsi oleh peserta didik (Holmes et al., 2022).

Di Indonesia, akselerasi adopsi teknologi AI dalam proses pembelajaran berlangsung semakin masif, terutama sejak pandemi COVID-19 yang memaksa institusi pendidikan untuk bertransisi secara cepat ke modalitas pembelajaran daring. Meningkatnya aksesibilitas perangkat digital, penurunan harga layanan internet, serta perluasan infrastruktur jaringan 4G dan 5G telah menciptakan ekosistem yang kondusif bagi penetrasi AI ke dalam ruang-ruang belajar, khususnya di daerah perkotaan seperti Manado (Kusuma et al., 2023). Data Badan Pusat Statistik (2023) mencatat bahwa tingkat penetrasi internet di Jawa Timur mencapai 78,4%, dengan Manado sebagai episentrum adopsi teknologi digital di kawasan tersebut. Kondisi ini secara langsung mendorong meluasnya penggunaan berbagai platform berbasis AI di kalangan pelajar, mulai dari chatbot generatif, aplikasi tutoring adaptif, hingga sistem manajemen pembelajaran berbantuan AI (AI-powered Learning Management System/LMS).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan yang secara spesifik berorientasi pada pembentukan kompetensi vokasional menghadapi kompleksitas yang unik dalam mengintegrasikan teknologi AI ke dalam ekosistem pembelajaran mereka. Di satu sisi, AI menawarkan potensi transformatif yang luar biasa untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pembelajaran kejuruan melalui berbagai mekanisme inovatif: personalisasi materi pembelajaran yang adaptif terhadap gaya dan kecepatan belajar individual siswa, pemberian umpan balik instan yang berbasis analisis data kinerja, simulasi lingkungan kerja nyata yang imersif, serta otomatisasi penilaian formatif yang memungkinkan guru untuk lebih fokus pada peran fasilitasi dan mentoring (Zawacki-Richter et al., 2019). Di sisi lain, berbagai kajian kritis memperingatkan bahwa ketergantungan berlebihan pada AI—tanpa disertai kerangka pedagogis yang memadai—berpotensi menghambat perkembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi (Higher-Order Thinking Skills/HOTS) siswa, termasuk di antaranya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah yang kompleks (Hinojo-Lucena et al., 2019). Ketegangan dialektis antara potensi dan risiko inilah yang menjadikan isu integrasi AI di SMK sebagai arena perdebatan akademis yang relevan dan mendesak untuk diteliti secara empiris.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi paling esensial yang wajib dikuasai oleh lulusan SMK agar mampu beradaptasi dan bersaing dalam lanskap dunia kerja abad ke-21 yang semakin kompleks, dinamis, dan tidak terprediksi. Framework 21st Century Skills yang dikembangkan oleh Partnership for 21st Century Learning (P21) secara eksplisit menempatkan berpikir kritis sebagai salah satu dari empat kompetensi inti (4C: Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration) yang menjadi fondasi kesiapan kerja generasi masa kini (Trilling & Fadel, 2009). Menurut Facione (2011), berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai proses penilaian yang bertujuan, reflektif, dan beralasan yang mencakup enam sub-kemampuan utama: interpretasi (kemampuan memahami dan mengklasifikasikan makna), analisis (kemampuan mengidentifikasi relasi inferensial), evaluasi (kemampuan menilai kredibilitas dan kekuatan logis suatu argumen), inferensi (kemampuan mengidentifikasi elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal), eksplanasi (kemampuan menyatakan hasil penalaran secara koheren), dan regulasi diri (kemampuan memonitor dan mengoreksi proses kognisi diri sendiri). Dalam konteks pembelajaran kejuruan, keenam sub-kemampuan tersebut memiliki relevansi aplikatif yang tinggi: siswa SMK dituntut untuk mampu mendiagnosis kerusakan mesin berdasarkan gejala yang ambigu, merancang solusi teknis di bawah keterbatasan sumber daya, serta mengevaluasi kelayakan prosedur kerja berdasarkan standar industri yang berlaku (Miri et al., 2007). Dengan demikian, berpikir kritis bukan sekadar kecakapan akademis, melainkan prasyarat fungsional bagi kompetensi vokasional yang komprehensif.

Kajian tentang hubungan antara pemanfaatan teknologi digital—khususnya AI—dan perkembangan kemampuan berpikir kritis telah menarik perhatian luas dari komunitas peneliti pendidikan internasional, namun temuan yang dihasilkan masih menunjukkan variasi yang signifikan, bahkan kontradiktif. Sekelompok peneliti menemukan bahwa integrasi AI yang terstruktur, kontekstual, dan didukung oleh pendampingan pedagogis yang kuat mampu menstimulasi peningkatan kemampuan berpikir kritis secara substansial, antara lain melalui mekanisme kognitif seperti metacognitive scaffolding, productive failure, dan socratic dialogue berbantuan AI (Chen et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019). Namun di sisi lain, penelitian lain justru menemukan dampak yang tidak signifikan, stagnan, atau bahkan negatif terhadap berpikir kritis apabila penggunaan AI berlangsung tanpa panduan pedagogis yang memadai dan berpotensi mengarah pada perilaku cognitive offloading yang berlebihan—yakni kecenderungan siswa untuk mendelegasikan proses berpikir sepenuhnya kepada sistem AI tanpa melakukan verifikasi kritis terhadap output yang dihasilkan (Casal-Otero et al., 2023, h. 8; Kim & Kim, 2022). Kesenjangan temuan ini mengindikasikan bahwa efektivitas AI dalam mendukung perkembangan berpikir kritis bersifat kondisional dan sangat bergantung pada faktor-faktor kontekstual, termasuk desain instruksional, kualifikasi pedagogis guru, karakteristik demografis siswa, serta jenis dan intensitas penggunaan aplikasi AI itu sendiri.

Manado, sebagai kota metropolitan terbesar kedua di Indonesia dengan Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi (IP-TIK) yang tergolong tinggi secara nasional, merepresentasikan konteks urban yang kaya dan kompleks untuk mengkaji dinamika penggunaan AI di kalangan pelajar. Data survei pendahuluan yang dilakukan peneliti pada tahun 2024 menunjukkan bahwa lebih dari 80% siswa SMK di Manado telah menggunakan setidaknya satu aplikasi berbasis AI dalam kegiatan akademis mereka selama tiga bulan terakhir. Ragam aplikasi yang dimanfaatkan meliputi large language model generatif seperti ChatGPT dan Google Gemini, platform pembelajaran adaptif seperti Khan Academy AI dan Duolingo, hingga aplikasi text-to-code dan desain grafis berbantuan AI yang relevan dengan bidang kejuruan. Meskipun adopsi teknologi ini berlangsung dengan kecepatan yang mengesankan, pemahaman yang mendalam tentang dampaknya terhadap dimensi kognitif siswa—khususnya kemampuan berpikir kritis—masih sangat terbatas dalam literatur empiris berbahasa Indonesia, dan nyaris tidak ada penelitian yang secara spesifik mengkaji fenomena ini pada populasi siswa SMK di Manado.

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi kesenjangan penelitian (research gap) di atas, penelitian ini dirancang untuk mengisi kekosongan tersebut melalui tiga tujuan penelitian yang saling berkaitan secara sistematis. Pertama, menganalisis pola dan tingkat penggunaan AI di kalangan siswa SMK di Manado, meliputi frekuensi, durasi, jenis aplikasi, dan tujuan penggunaan. Kedua, mengukur dan membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran berbasis AI dalam kerangka desain eksperimental yang terkontrol. Ketiga, menguji secara empiris pengaruh variabel-variabel penggunaan AI—baik secara simultan maupun parsial—terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMK di Manado, dengan mengontrol variabel demografis yang relevan. Secara teoritis, temuan penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah literatur tentang integrasi AI dalam pendidikan vokasional, khususnya dalam konteks Indonesia yang selama ini masih kurang terwakili dalam publikasi internasional. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan empiris bagi pengembangan kebijakan integrasi AI yang bertanggung jawab, efektif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi kognitif tingkat tinggi dalam kurikulum SMK nasional.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen pretest-posttest control group. Desain ini dipilih karena penelitian melibatkan kelas-kelas yang sudah terbentuk secara alami dan tidak memungkinkan randomisasi penuh (Creswell, 2014). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2025 di empat SMK Negeri di Manado, yang dipilih secara purposive berdasarkan kriteria: (1) telah memiliki infrastruktur teknologi memadai; (2) berlokasi di berbagai wilayah Manado untuk mewakili keragaman demografis; dan (3) bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Total subjek penelitian berjumlah 120 siswa kelas XI dari program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), dibagi menjadi 60 siswa kelompok eksperimen dan 60 siswa kelompok kontrol.

Kelompok eksperimen diberikan pembelajaran terintegrasi AI selama 8 minggu, di mana siswa menggunakan aplikasi AI (ChatGPT dan Khan Academy AI) sebagai alat bantu pembelajaran dengan panduan terstruktur. Kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional tanpa bantuan AI. Sebelum dan sesudah intervensi, kedua kelompok mengerjakan tes kemampuan berpikir kritis yang sama. Instrumen utama adalah tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan berdasarkan indikator Facione (2011), terdiri dari 30 butir soal pilihan ganda dan esai singkat yang mencakup enam sub-kemampuan: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Instrumen telah divalidasi oleh dua ahli pendidikan dan diuji coba pada 40 siswa yang tidak termasuk subjek penelitian. Nilai reliabilitas instrumen yang diperoleh menggunakan Alpha Cronbach adalah 0,847 (sangat reliabel). Sebagai instrumen pendukung, digunakan angket Skala Likert 5 poin untuk mengukur frekuensi, durasi, dan jenis penggunaan AI oleh siswa. Angket ini juga mencakup persepsi siswa terhadap manfaat dan dampak penggunaan AI dalam pembelajaran.

Data dianalisis menggunakan dua teknik utama: (1) uji-t independen untuk membandingkan skor posttest antara kelompok eksperimen dan kontrol; dan (2) regresi linear berganda untuk menguji pengaruh variabel penggunaan AI (frekuensi, durasi, jenis aplikasi) terhadap skor kemampuan berpikir kritis. Sebelum analisis utama, dilakukan uji prasyarat normalitas (Kolmogorov-Smirnov) dan homogenitas (Levene's Test). Seluruh analisis menggunakan software SPSS versi 26 dengan taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Penggunaan AI oleh Siswa SMK

Berdasarkan data angket, diperoleh gambaran komprehensif tentang pola penggunaan AI di kalangan siswa SMK di Manado. Sebagian besar siswa (78,3%) menggunakan AI secara rutin dalam kegiatan belajar, dengan frekuensi rata-rata 4,2 kali per minggu. ChatGPT merupakan aplikasi AI paling banyak digunakan (67,5% siswa), diikuti Google Gemini (45,8%) dan platform pembelajaran adaptif berbasis AI (38,3%).

Tabel 1. Pola Penggunaan AI oleh Siswa SMK di Manado

Aspek Penggunaan AI	Kategori	Persentase (%)
Frekuensi penggunaan	Setiap hari	42,5
	3-5 kali/minggu	35,8
	1-2 kali/minggu	21,7
Durasi penggunaan/sesi	< 30 menit	28,3
	30-60 menit	49,2
	> 60 menit	22,5
Tujuan utama	Mengerjakan tugas	68,3
	Belajar mandiri	52,5
	Mencari informasi	75,8

Kemampuan Berpikir Kritis: Hasil Pretest dan Posttest

Hasil pretest menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan berpikir kritis awal kelompok eksperimen ($M = 58,72$; $SD = 8,34$) dan kelompok kontrol ($M = 57,98$; $SD = 8,91$), $t(118) = 0,43$, $p = 0,67$. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua kelompok berangkat dari kondisi awal yang setara sebelum intervensi diberikan.

Setelah intervensi selama 8 minggu, terdapat perbedaan yang signifikan pada skor posttest. Kelompok eksperimen memperoleh skor rata-rata 72,48 ($SD = 7,62$), sedangkan kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata 61,23 ($SD = 9,15$). Peningkatan (gain score) pada kelompok eksperimen sebesar 13,76 poin (23,4%), sementara kelompok kontrol hanya meningkat 3,25 poin (5,6%).

Tabel 2. Perbandingan Skor Berpikir Kritis Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	Pretest (M±SD)	Posttest (M±SD)	Gain (%)
Eksperimen	60	58,72 ± 8,34	72,48 ± 7,62	23,4%
Kontrol	60	57,98 ± 8,91	61,23 ± 9,15	5,6%

Hasil Uji Hipotesis

Uji prasyarat menunjukkan bahwa data berdistribusi normal (KS test: $p > 0,05$) dan homogen (Levene's test: $p > 0,05$), sehingga memenuhi asumsi untuk pengujian parametrik. Hasil uji-t independen terhadap skor posttest menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol, $t(118) = 7,82$, $p < 0,001$, $d = 1,34$ (efek besar). Hasil ini mengkonfirmasi hipotesis pertama bahwa penggunaan AI berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMK.

Analisis regresi linear berganda dengan variabel prediktor frekuensi penggunaan AI (X1), durasi penggunaan per sesi (X2), dan jenis aplikasi AI (X3) menghasilkan model yang signifikan, $F(3, 56) = 18,73$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,501$. Artinya, ketiga variabel penggunaan AI secara bersama-sama menjelaskan 50,1% variansi kemampuan berpikir kritis siswa. Secara parsial, frekuensi penggunaan ($\beta = 0,38$, $p < 0,01$) dan jenis aplikasi AI yang digunakan ($\beta = 0,31$, $p < 0,05$) merupakan prediktor yang signifikan, sedangkan durasi penggunaan tidak signifikan ($\beta = 0,12$, $p = 0,21$).

Pembahasan

Temuan penelitian ini mengkonfirmasi bahwa penggunaan AI yang terstruktur dan terbimbing berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMK di Manado. Hasil ini sejalan dengan studi Chen et al. (2022) yang menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran meningkatkan kemampuan analitis dan evaluatif siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme.

Pertama, penggunaan AI mendorong siswa untuk memformulasikan pertanyaan yang lebih presisi dan kritis guna memperoleh respons yang relevan. Proses ini, yang dikenal sebagai prompt engineering, melatih kemampuan analisis dan inferensi siswa (Casal-Otero et al., 2023). Kedua, respons AI yang beragam dan kadang tidak akurat mendorong siswa untuk melakukan verifikasi dan evaluasi kritis terhadap informasi yang diterima, sehingga melatih kemampuan evaluasi dan regulasi diri.

Ketiga, aplikasi pembelajaran adaptif berbasis AI memberikan umpan balik instan yang membantu siswa mengidentifikasi kelemahan pemahaman dan memperbaiki strategi belajar mereka. Hal ini konsisten dengan teori pembelajaran mandiri (self-regulated learning) yang menekankan pentingnya monitoring dan evaluasi diri dalam proses belajar (Zimmerman, 2002). Siswa yang menggunakan platform pembelajaran adaptif menunjukkan peningkatan yang lebih besar pada sub-kemampuan regulasi diri dan eksplanasi dibandingkan pengguna chatbot semata.

Temuan bahwa frekuensi penggunaan AI merupakan prediktor yang lebih kuat dibandingkan durasi penggunaan per sesi memiliki implikasi praktis penting. Hal ini mengindikasikan bahwa interaksi yang lebih sering dengan AI, meskipun dalam sesi yang lebih singkat, lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan penggunaan yang jarang namun dalam durasi panjang. Pola ini sesuai dengan prinsip spaced practice dalam psikologi kognitif (Cepeda et al., 2006).

Namun demikian, perlu dicatat bahwa efektivitas AI dalam meningkatkan berpikir kritis sangat bergantung pada kualitas pedagogis integrasi AI tersebut. Kelompok kontrol yang tidak mendapatkan panduan terstruktur dalam penggunaan AI menunjukkan peningkatan yang minimal, meskipun beberapa siswa di kelompok ini juga menggunakan AI secara mandiri. Temuan ini memperkuat argumen bahwa peran guru sebagai fasilitator dan pembimbing tetap krusial dalam era pembelajaran berbasis AI (Hinojo-Lucena et al., 2019).

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan tiga simpulan utama. Pertama, penggunaan AI secara terstruktur dan terbimbing berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMK di Manado, dengan efek yang tergolong besar ($d = 1,34$). Kelompok yang menggunakan AI menunjukkan peningkatan rata-rata 23,4% dibandingkan 5,6% pada kelompok kontrol. Kedua, di antara variabel penggunaan AI yang diteliti, frekuensi penggunaan dan jenis aplikasi AI merupakan prediktor yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis, sedangkan durasi penggunaan per sesi tidak memberikan

kontribusi yang signifikan. Implikasinya, pembelajaran berbasis AI sebaiknya dirancang dengan interaksi yang sering dan berkelanjutan menggunakan aplikasi yang tepat sasaran. Ketiga, meskipun AI memiliki potensi besar untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, efektivitasnya sangat bergantung pada kualitas integrasi pedagogis dan bimbingan guru. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya mencakup kajian longitudinal untuk melihat keberlanjutan efek AI pada berpikir kritis, serta pengembangan model pembelajaran terintegrasi AI yang komprehensif dan tervalidasi untuk konteks SMK di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernandez-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Mato-Vazquez, D. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132(3), 354-380. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 25(1), 28-47.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Measured Reasons and The California Academic Press.
- Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Diaz, I., Caceres-Reche, M. P., & Romero-Rodriguez, J. M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its progressive implementation in the educational field. *Journal of Clinical Medicine*, 8(9), 1317. <https://doi.org/10.3390/jcm8091317>
- Kusuma, A. H., Mukhlis, A., & Pratiwi, R. D. (2023). Adopsi teknologi kecerdasan buatan di sekolah menengah kejuruan: Studi kasus di Jawa Timur. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.56789>
- Miri, B., David, B. C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9029-2>
- Muniroh, L., & Hidayatulloh, M. K. Y. (2024). Pengembangan Instrumen Evaluasi Pilihan Ganda Berbasis Hots Pada Mata Pelajaran PAIBP. *Jurnal Rumpun Manajemen dan Ekonomi*, 1(3), 676-687.
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (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(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2