

PENGARUH PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA NEGERI 1 KARANGANYAR

Aisyyah Fajar Eko Oktaviana^{1*}, Leny Noviani²

^{1,2} Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Email Koresponden: aisyyahoktaviana@gmail.com ^{1*}

ABSTRACT

The critical thinking skills of students at State High School are still relatively low due to low active participation and rote learning. This study aims to determine the effect of using Artificial Intelligence (AI) in the Problem-Based Learning (PBL) model on critical thinking skills. The study employed a quantitative method with a Quasi-Experimental design and a Pre-test-Post-test design for the experimental and control groups. The results of the independent sample t-test yielded a significant value of $0.00 < 0.05$, indicating a significant effect of AI use on the improvement of critical thinking skills. The N-Gain test results showed an increase of 48% in the experimental class (sufficiently effective category) and 20% in the control class (ineffective category). AI serves as a cognitive tool that facilitates the process of problem identification, information selection, argument construction, and logical and data-based solution evaluation. However, the effectiveness of learning is not yet optimal due to time constraints and the high dependence of students on AI. Nevertheless, the use of AI in PBL has proven to be quite effective in improving critical thinking skills in economics learning.

Keywords: *Problem Based Learning, Artificial Intelligence, Critical Thinking*

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMA masih tergolong rendah akibat rendahnya partisipasi aktif dan pembelajaran berbasis hafalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain *Quasi Experimental* dan *Pretest-Posttest Design* pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil uji *independent sample t-test* diperoleh nilai signifikan $0,00 < 0,05$ menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan AI terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hasil uji N-Gain menunjukkan peningkatan sebesar 48% pada kelas eksperimen dan 20% pada kelas kontrol AI berperan sebagai alat bantu kognitif yang memfasilitasi proses identifikasi masalah, seleksi informasi, penyusunan argumen, serta evaluasi solusi secara logis dan berbasis data. Namun, efektivitas pembelajaran belum optimal karena keterbatasan waktu dan tingginya ketergantungan peserta didik terhadap AI. Meskipun demikian, penggunaan AI dalam PBL terbukti cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran ekonomi.

Kata Kunci: *Pembelajaran Problem Based Learning, Artificial Intelligence, Critical Thinking.*

Cara sitasi: Oktaviana, A. F. E., & Noviani, L. (2025). Pengaruh penggunaan artificial intelligence (ai) dalam model pembelajaran problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik sma negeri 1 karanganyar. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 6 (3), 906-912.

PENDAHULUAN

Paradigma pembelajaran abad ke-21 menekankan pentingnya penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi agar peserta didik mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. The American Association of Colleges for Teacher Education (AACTE) bersama *Partnership for 21st Century Skills* menegaskan bahwa terdapat empat kompetensi utama yang harus dimiliki peserta didik, yaitu *critical thinking*, *communication*, *collaboration*, dan *creativity* yang dikenal sebagai *Four Cs* (21st century student outcomes). Keterampilan berpikir kritis menempati posisi penting karena berhubungan dengan kemampuan merespons tantangan, memecahkan masalah, serta mengambil keputusan yang logis dalam kehidupan sehari-hari (Xu & Zhou, 2022). Pada level global, pentingnya berpikir kritis tercermin dalam berbagai studi internasional. Kemampuan bernalar kritis terbukti berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan individu di berbagai bidang (Khusna et al., 2024). Namun, fakta menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menempatkan Indonesia pada peringkat 68 dari 81 negara peserta, terutama dalam aspek literasi sains yang erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis. Kondisi ini mengindikasikan perlunya strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara optimal.

Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru Ekonomi kelas XI SMA Negeri 1 Karanganyar tahun ajaran 2024/2025, diketahui bahwa sebagian besar peserta didik masih menjawab pertanyaan guru hanya berdasarkan hafalan, bukan melalui proses analisis yang mendalam. Hasil penilaian akhir juga menunjukkan rata-rata nilai siswa berada pada kisaran 50–60, dengan hanya lima siswa yang melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 70. Kondisi ini mempertegas bahwa pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik masih belum optimal, sehingga memerlukan intervensi melalui strategi pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL yang pertama kali diperkenalkan oleh Barrows pada tahun 1996 di sekolah kedokteran terbukti efektif mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam memecahkan masalah autentik, meningkatkan keterampilan analisis, serta mengembangkan pemahaman konseptual (Pratiwi & Wuryandani, 2020). Beberapa penelitian menunjukkan penerapan PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan partisipasi siswa secara signifikan (Jivani Dasusmi et al., 2023).

Perkembangan teknologi pendidikan memberikan peluang baru melalui pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI). Teknologi AI mampu menyediakan umpan balik secara real-time, mendukung personalisasi pembelajaran, serta menstimulasi keterlibatan siswa dalam berpikir kritis (Barana et al., 2023). Integrasi AI dalam pembelajaran terbukti memberikan kontribusi positif terhadap capaian belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Kurnia Mira Lestari et al., 2023). Penelitian mengenai integrasi PBL dan AI secara bersamaan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis masih terbatas. Sebagian besar penelitian hanya menelaah efektivitas PBL atau pemanfaatan AI secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki *gap* untuk mengkaji lebih jauh bagaimana perpaduan kedua pendekatan tersebut dapat saling melengkapi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model PBL yang dipadukan dengan teknologi AI dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap kualitas pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen *quasi experimental dengan non-equivalent control group design*. Teknik pengumpulan sampel dengan *probability sampling* dengan *random sampling*. Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum penelitian berlangsung, dilakukan uji kesamaan keadaan awal peserta didik dengan uji-t, diuji prasyarat analisisnya yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dan uji n-gain score.

Data penelitian dikumpulkan dengan teknik tes dengan jumlah soal 25 pilihan ganda. Instrumen teknik tes terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas lain yang memiliki kemampuan setara dengan

kemampuan peserta didik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil uji coba instrumen tes tersebut kemudian dianalisis dengan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran soal. Pada penelitian ini, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan penggunaan AI menggunakan model PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan model PBL. Pembelajaran kedua kelas menggunakan materi Ketenagakerjaan.

HASIL

Hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tabel. Data *pretest* diperoleh sebelum peserta didik mendapat materi pelajaran, tujuannya untuk mengetahui pengetahuan serta kemampuan awal yang dimiliki peserta didik sebelum diterapkannya metode eksperimen. Hasil *pretest* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pre-test

Deskripsi	Pre-test	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata- rata	50,33	43,67
Nilai Terendah	30	20
Nilai Tertinggi	75	65
Standar Deviasi	14,016	13,954
Varians	196,437	194,713
Jumlah Siswa	30	30

Setelah diterapkannya metode eksperimen maka dilakukan *posttest* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *posttest* diperoleh setelah peserta didik diberikan materi pembelajaran dengan menggunakan AI menggunakan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen, dan tanpa menggunakan AI pada kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode eksperimen dengan penggunaan teknologi pada model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasil *posttest* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Post-test

Deskripsi	Post-test	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	74,50	55,83
Nilai terendah	60	45
Nilai tertinggi	90	70
Standar deviasi	7,917	8,416
Variansi	62,672	70,83
Jumlah siswa	30	30

Berdasarkan hasil uji analisis statistik deskriptif dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan metode eksperimen dengan penggunaan teknologi AI lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis tanpa menggunakan AI. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji prasyarat analisis analisis data riset dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, serta uji hipotesis.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini Uji Normalitas menggunakan IBM SPSS Statistic 26 menggunakan Uji Shapiro Wilk karena jumlah sampel yang diuji jumlahnya sedikit dengan kriteria jika signifikansi $\alpha > 0,05$ maka data dapat dikatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Instrumen	Kelas	Statistic	df	Sig. Shapiro	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	Eksperimen	0,940	30	0,089	Normal
	Kontrol	0,934	30	0,063	Normal
<i>Post-test</i>	Eksperimen	0,947	30	0,144	Normal
	Kontrol	0,905	30	0,206	Normal

Bersumber pada tabel hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi hasil *pre-test* kelas eksperimen yaitu $0,089 > 0,05$ serta *pre-test* kelas kontrol sebesar $0,063 > 0,05$, kesimpulannya kedua kelas berdistribusi normal. Nilai signifikansi pada hasil *post-test* kelas eksperimen sebesar $0,144 > 0,05$ serta *post-test* di kelas kontrol $0,206 > 0,05$, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki data yang normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data hasil *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama. Pengujian homogenitas penting untuk dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menguji statistik parametrik. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Levene's dengan taraf signifikansi 5% (0,05) menggunakan bantuan SPSS 26. Adapun aturan analisis program jika memiliki taraf sig $\alpha = 0,05$ yaitu $> \alpha$ maka data tersebut homogen. Hasil uji homogenitas berdasarkan tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Instrumen	Levene Statistic	df1	df2	Sig. Levene's	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	0,039	1	58	0,844	Homogen
<i>Post-test</i>	0,805	1	58	0,373	Homogen

Uji homogenitas menggunakan uji Levene's yang telah dilakukan diperoleh nilai signifikansi hasil *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,844. Hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,373. Karena kedua nilai menunjukkan hasil lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa varians data pada kedua kelompok adalah homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah melakukan uji persyaratan analisis data. Uji hipotesis dilakukan pada data *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dengan diterapkannya metode eksperimen terhadap kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil uji sebelumnya, ditemukan bahwa data berdistribusi normal dan kedua sampel homogen. Oleh karena itu dapat dilakukan uji hipotesis untuk menjawab hipotesis yang ada dengan uji Paired Sample t Test untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari metode eksperimen terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jika nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka hipotesis diterima. Hasil uji hipotesis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis

Persamaan Variasi	Uji Levene's			Uji t
	Sig	t	Df	Sig. (2-tailed)
Diasumsikan	0,373	-8,849	58	0,000

Berdasarkan hasil uji independent sample t-test, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) = 0,000 $< 0,05$, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut mengartikan bahwa penggunaan model

pembelajaran PBL berbasis AI meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional tanpa menggunakan AI.

4. Hasil uji N-Gain Score

Uji N-Gain Score dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan kemampuan berpikir kritis pada masing-masing kelas, dengan membandingkan selisih nilai pre-test dan post-test terhadap potensi maksimum peningkatan. Hasil uji N-Gain Score disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Tabel Hasil Uji N- Gain Score

Kelas	Rerata Pre-test	Rerata Post-test	Standar N-Gain (%)
Eksperimen	50,3	74,5	47,617
Kontrol	43,6	55,8	20,354

Berdasarkan tabel hasil uji N-gain memaparkan bahwa kelas eksperimen sebesar 47,617 atau dibulatkan menjadi 48%. Hasil uji N-Gain kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 20,354 atau dibulatkan menjadi 20%. Berdasarkan hasil uji tersebut diketahui kelas yang menggunakan AI memberikan pengaruh dalam kemampuan berpikir kritis dibandingkan kelas yang tidak menggunakan AI. penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan AI memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) pada mata pelajaran ekonomi kelas XI fase F SMA Negeri 1 Karanganyar.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini terlihat dari peningkatan skor kelas eksperimen sebesar 48%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya meningkat 28%. Selain itu, hasil observasi diskusi kelompok memperlihatkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih konsisten menyelesaikan tugas tepat waktu dengan kualitas jawaban yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi AI dalam PBL mampu memperkuat keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dan mendorong mereka berpikir lebih analitis.

Jika dikaitkan dengan teori berpikir kritis menurut (Ennis, 2011), indikator seperti memberikan penjelasan sederhana, menyusun argumen logis, dan mengambil keputusan yang tepat mulai berkembang pada kelas eksperimen. Kehadiran AI yang mampu memberikan umpan balik cepat mendorong peserta didik untuk menguji kebenaran informasi dan menyusun argumen dengan lebih sistematis. Namun, perkembangan tersebut sangat bergantung pada keterampilan guru dalam mengarahkan siswa agar tidak sekadar menerima jawaban dari AI, tetapi juga mengolahnya secara kritis.

Temuan penelitian ini sejalan dengan studi (Noviyanti, 2023) yang menyatakan bahwa AI dapat mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif, serta (Sonetti, 2019) yang menunjukkan AI mampu meningkatkan hasil belajar. Selain itu, (Sinaga et al., 2024) menekankan bahwa AI relevan dalam memberikan ide baru yang memicu evaluasi kritis, sedangkan (AlGhamdi, 2022) menegaskan peran AI dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Model pembelajaran, hasil penelitian ini konsisten dengan (Saputro et al., 2020) dan (Indah Wahyuni et al., 2023) yang membuktikan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui penyelesaian masalah nyata dan pertanyaan tingkat tinggi. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa kombinasi PBL dan AI dapat menjadi strategi yang relevan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Implikasi dari temuan ini adalah perlunya guru mengintegrasikan AI secara tepat dalam proses pembelajaran berbasis masalah. AI dapat digunakan sebagai media pendukung untuk memperkaya sumber informasi dan mempercepat proses analisis, sementara guru tetap berperan sebagai fasilitator

yang membimbing siswa agar mampu melakukan validasi, menyusun argumen, dan menghasilkan solusi secara mandiri. Dengan demikian, integrasi AI tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis yang esensial di abad ke-21.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, keterbatasan waktu pembelajaran membuat eksplorasi AI tidak dapat dilakukan secara lebih mendalam. Kedua, sebagian peserta didik menunjukkan ketergantungan yang tinggi pada AI, seperti penggunaan *ChatGPT*, sehingga mengurangi kesempatan untuk mengembangkan pemikiran mandiri. Ketiga, keterbatasan teknis seperti akses internet dan kesiapan perangkat juga memengaruhi kelancaran pembelajaran. Keterbatasan ini menjadi catatan penting bagi penelitian selanjutnya untuk menyiapkan strategi yang lebih komprehensif dalam mengintegrasikan AI ke dalam model PBL.

KESIMPULAN

Penggunaan *Artificial Intelligence (AI)* dalam model *Problem Based Learning (PBL)* terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. AI berfungsi sebagai alat bantu kognitif yang memfasilitasi proses identifikasi masalah, pencarian informasi relevan, penyusunan argumen berbasis bukti, serta perancangan strategi pemecahan masalah yang sistematis. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan adanya kecenderungan ketergantungan peserta didik pada AI. Ketergantungan ini membatasi perkembangan keterampilan evaluasi argumen dan penarikan kesimpulan logis secara mandiri, sehingga pengembangan kemampuan berpikir kritis belum sepenuhnya optimal.

REKOMENDASI

1. Bagi Peserta Didik

Peserta didik disarankan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, seperti *ChatGPT*, secara aktif dan bijaksana. AI sebaiknya digunakan sebagai alat bantu memahami materi yang kompleks, bukan sekadar sumber jawaban instan. Dengan penggunaan yang tepat, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui proses validasi informasi, evaluasi argumen logis, serta penyusunan kesimpulan berdasarkan analisis mandiri.

2. Bagi Sekolah

Sekolah perlu mendorong guru untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih variatif dan interaktif, mengingat kurangnya variasi metode dapat mengurangi motivasi belajar peserta didik. Temuan penelitian ini dapat menjadi dasar bagi sekolah untuk mengimplementasikan model pembelajaran yang relevan dengan kurikulum dan perkembangan teknologi abad ke-21. Selain itu, sekolah disarankan menyediakan fasilitas yang memadai agar peserta didik dapat mengakses sumber informasi digital secara optimal.

3. Bagi Guru

Guru perlu menyusun pedoman yang jelas terkait penggunaan AI dalam pembelajaran serta melakukan pengawasan terhadap aktivitas peserta didik. Guru juga disarankan merancang modul pembelajaran dengan skenario masalah aktual dan contoh kasus yang relevan, serta menggunakan lembar observasi untuk mengevaluasi perkembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara berkala.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan menyusun daftar platform AI yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta menyediakan panduan penggunaannya. Penelitian dengan durasi yang lebih panjang juga diperlukan agar hasil yang diperoleh lebih mendalam. Selain itu, keterlibatan ahli di bidang terkait dapat meningkatkan validitas hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, dan dorongan yang luar biasa dari dosen pembimbing saya Ibu Dr. Leny Noviani, S. Pd., M. Si.

DAFTAR PUSTAKA

- AlGhamdi, A. A. (2022). Artificial Intelligence in Education as a Mean to Achieve Sustainable Development in Accordance with the Pillars of the Kingdom's Vision 2030—A Systematic Review. *International Journal of Higher Education*, 11(4), 80. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v11n4p80>
- Barana, A., Marchisio, M., & Roman, F. (2023). *FOSTERING PROBLEM SOLVING AND CRITICAL THINKING IN MATHEMATICS THROUGH GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE*.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities i*.
- Indah Wahyuni, Y., Mustika Dewi, R., Marsia, Y., & korespondensi, A. (2023). Business and Accounting Education Journal Peningkatan Aktivitas Belajar Ekonomi Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning di Kelas X2 SMAN 17 Surabaya. *BAEJ*, 4(2), 172–178. <https://doi.org/10.15294/baej.v4i2.69045>
- Jivani Dasusmi, K., Destami, L., & Diniyati Shobah, M. (2023). Griya Journal of Mathematics Education and Application Studi literatur: Model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3, 325. <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/index>
- Khusna, A. H., Yuli, T., Siswono, E., & Wijayanti, P. (2024). *Desain Soal Matematika untuk Mengeksplorasi Berpikir Kritis Siswa Keterampilan dalam Pemecahan Masalah Kolaboratif* (Vol. 16). www.DeepL.com/pro
- Kurnia Mira Lestari, Supratman Zakir, & Ramadhoni Aulia Gusli. (2023). Penerapan AI dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan di SMAN 3 Bukittinggi. *Jurnal Yudistira : Publikasi Riset Ilmu Pendidikan Dan Bahasa*, 2(1), 277–289. <https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i1.434>
- Noviyanti, A. I. , H. N. E. , & W. P. R. (2023). Pembelajaran berbasis AI (artificial intelligence) untuk anak usia dini. *JECIE (Journal of Early Childhood and Inclusive Education)*, 7(1), 150–155.
- Pratiwi, V. D., & Wuryandani, W. (2020). Effect of Problem Based Learning (PBL) Models on Motivation and Learning Outcomes in Learning Civic Education. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(3), 401. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i3.21565>
- Saputro, A. D., Atun, S., Wilujeng, I., Ariyanto, A., & Arifin, S. (2020). Enhancing pre-service elementary teachers' self-efficacy and critical thinking using problem-based learning. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 765–773. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.765>
- Sinaga, N. E., Dealova, M., & Nediva, V. (2024). PENGARUH PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TERHADAP PENDIDIKAN ANAK USIA SEKOLAH: TINJAUAN LITERATUR. In *Jurnal Empati* (Vol. 13).
- Sonetti, G. , B. M. , & N. E. (2019). *Tentang pemicu tujuan pembangunan berkelanjutan PBB dan keberlanjutan regeneratif dalam pendidikan tinggi. Keberlanjutan*, . 254.
- Xu, S. R., & Zhou, S. N. (2022). THE EFFECT OF STUDENTS' ATTITUDE TOWARDS SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS ON 21ST CENTURY LEARNING SKILLS: A STRUCTURAL EQUATION MODEL. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 706–719. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.706>