

Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar di Teluk Bintuni

Informasi Naskah

Tri Wahyuni¹, Ayu Diarni²

Pendidikan Guru Sekolah Dasar,
Fakultas Sosial, Universitas
Muhammadiyah Teluk Bintuni,
Indonesia

tri-wahyuni@unimutu.ac.id¹,
ayudiarni0@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan model Project Based Learning dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Teluk Bintuni. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain nonequivalent control group design. Subjek penelitian berjumlah 161 siswa, yaitu kelas A sebanyak 80 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebanyak 81 siswa sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan Project Based Learning, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes uraian keterampilan berpikir kritis yang disusun berdasarkan indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, uji N-Gain, uji independent sample t-test, dan effect size. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 55,31 dan meningkat menjadi 82,46 pada posttest. Kelas kontrol memperoleh rata-rata pretest sebesar 54,98 dan meningkat menjadi 70,12 pada posttest. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,61, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,34. Hasil uji independent sample t-test memperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Nilai effect size sebesar 1,56 menunjukkan pengaruh yang kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa Project Based Learning efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Teluk Bintuni. Data konteks pendidikan Teluk Bintuni diperkuat dengan data BPS tahun 2024/2025 dan rilis Kemendikdasmen tahun 2026.

Kata Kunci:

Project Based Learning, Keterampilan Berpikir Kritis, Sekolah Dasar, Pembelajaran Aktif, Teluk Bintuni.

Abstract

This study aims to analyze the implementation of the Project Based Learning model in improving elementary school students critical thinking skills in Teluk Bintuni. This research used a quantitative approach with a quasi-experimental method and a nonequivalent control group design. The research subjects consisted of 161 students, including 80 students in class A as the experimental class and 81 students in class B as the control class. The experimental class was taught using Project Based Learning, while the control class was taught using conventional learning. The research instrument was an essay test of critical thinking skills developed based on interpretation, analysis, evaluation, inference, and explanation indicators. The data were analyzed using descriptive statistics, normality test, homogeneity test, N-Gain test, independent sample t-test, and effect size. The results showed that the average pretest score of the experimental class was 55.31 and increased to 82.46 in the posttest. The control class obtained an average pretest score of 54.98 and increased to 70.12 in the posttest. The N-Gain score of the experimental class was 0.61, while the control class obtained 0.34. The independent sample t-test showed a significance value of $0.000 < 0.05$. The effect size score of 1.56 indicated a strong effect. These findings indicate that Project Based Learning is effective in improving elementary school students critical thinking skills in Teluk Bintuni.

Key Word:

Project Based Learning, Critical Thinking Skills, Elementary School, Active Learning, Teluk Bintuni.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan sejak jenjang sekolah dasar. Siswa tidak cukup hanya mampu mengingat konsep, fakta, atau informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Siswa juga perlu mampu memahami masalah, menghubungkan informasi, menganalisis penyebab, memilih solusi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Kemampuan tersebut membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan belajar maupun permasalahan yang dijumpai dalam

kehidupan sehari-hari (Facione, 1990; Facione, 2013). Pembelajaran di sekolah dasar masih sering berlangsung secara satu arah. Guru menjelaskan materi, sedangkan siswa mendengarkan, mencatat, dan mengerjakan tugas yang diberikan. Pola pembelajaran tersebut dapat membantu siswa memahami konsep dasar, tetapi belum selalu memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, berdiskusi, mengemukakan pendapat, maupun menyelesaikan masalah secara mandiri. Akibatnya, siswa dapat menjawab pertanyaan yang bersifat hafalan, tetapi belum terbiasa menjelaskan alasan atau memberikan pendapat berdasarkan informasi yang diperoleh (Widiastuti, 2024).

Kondisi tersebut menjadi salah satu tantangan dalam meningkatkan mutu pendidikan dasar di Kabupaten Teluk Bintuni. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2025, pada tahun ajaran 2024/2025 terdapat 80 sekolah dasar dengan jumlah 777 guru dan 10.207 siswa. Angka Partisipasi Murni (APM) SD/MI mencapai 93,92 dan Angka Partisipasi Kasar (APK) mencapai 108,14 pada tahun 2024. Data tersebut menunjukkan bahwa akses pendidikan dasar sudah cukup baik sehingga perhatian perlu diarahkan pada peningkatan kualitas proses pembelajaran. Selain itu, pemerintah juga melakukan revitalisasi satuan pendidikan di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2025 dan 2026 (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, 2026). Perbaikan fasilitas tersebut perlu didukung dengan penggunaan model pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni, 2025a, 2025b, 2025c). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah Project Based Learning. Model ini menempatkan proyek sebagai kegiatan utama dalam proses pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga dilibatkan dalam mengidentifikasi masalah, menyusun rencana kegiatan, mengumpulkan informasi, bekerja sama dalam kelompok, membuat produk, mempresentasikan hasil, dan melakukan refleksi. Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung sehingga lebih mudah memahami materi yang dipelajari (Larmer et al., 2015; PBLWorks, 2023).

Project Based Learning dapat diterapkan dengan mengangkat permasalahan yang dekat dengan kehidupan siswa. Guru dapat merancang proyek yang berkaitan dengan kebersihan sekolah, pengelolaan sampah, kesehatan lingkungan, makanan sehat, tanaman di sekitar sekolah, budaya lokal, maupun pemanfaatan sumber daya alam yang ada di Kabupaten Teluk Bintuni. Pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan nyata akan membuat siswa lebih aktif mengikuti proses belajar sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi (Zhang & Ma, 2023). Penelitian ini menggunakan teori konstruktivisme sebagai dasar dalam penerapan Project Based Learning. Teori konstruktivisme menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar yang melibatkan keaktifan siswa. Dalam model ini, siswa tidak hanya menerima penjelasan dari guru, tetapi juga belajar melalui kegiatan mengamati, mencari informasi, berdiskusi, mencoba, dan menyelesaikan suatu permasalahan. Oleh karena itu, Project Based Learning memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui proses pembelajaran yang aktif dan bermakna (Larmer et al., 2015; PBLWorks, 2023).

Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini diukur melalui lima indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Kelima indikator tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami informasi, menganalisis masalah, menilai alasan, menarik kesimpulan, serta menjelaskan hasil pemikirannya secara runtut. Indikator tersebut dipilih karena dapat menggambarkan proses berpikir siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran (Facione, 1990; Facione, 2013). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa Project Based Learning mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penelitian Imarida (2024) menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Sari et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa model Project Based Learning efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA sekolah dasar. Oleh karena itu, model pembelajaran ini dinilai relevan untuk diterapkan pada pembelajaran di sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang masih perlu ditingkatkan serta belum optimalnya penggunaan Project Based Learning dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan model Project Based Learning pada kelas eksperimen dan membandingkannya dengan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Penelitian dilakukan pada siswa sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni yang terdiri atas 80 siswa pada kelas eksperimen dan 81 siswa pada kelas kontrol.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum penerapan Project Based Learning, mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan Project Based Learning, menganalisis perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan Project Based Learning.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment dan desain nonequivalent control group design yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen sebanyak 80 siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan Project Based Learning dan kelas kontrol sebanyak 81 siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui tes keterampilan berpikir kritis berbentuk soal uraian yang diberikan pada saat pretest dan posttest berdasarkan lima indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Data sekunder diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni dan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah untuk memperkuat konteks penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui tahap pemberian pretest, pelaksanaan pembelajaran sesuai perlakuan pada masing-masing kelas, dan pemberian posttest setelah pembelajaran selesai. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum, serta analisis inferensial yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas, independent sample t-test, N-Gain, dan effect size untuk mengetahui perbedaan, peningkatan, dan besarnya pengaruh penerapan Project Based Learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 161 siswa sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni yang terdiri atas 80 siswa pada kelas eksperimen dan 81 siswa pada kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan Project Based Learning, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Pengukuran keterampilan berpikir kritis dilakukan melalui pretest dan posttest berdasarkan lima indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas	N	Pre test	Posttest	Selisih	N-Gain	Kategori
Kelas A	80	55,31	82,46	27,15	0,61	Sedang
Kelas B	81	54,98	70,12	15,14	0,34	Sedang

Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif sama. Rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 55,31, sedangkan kelas kontrol sebesar 54,98. Setelah pembelajaran, rata-rata posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 82,46, sedangkan kelas kontrol menjadi 70,12. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 27,15 poin, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang meningkat sebesar 15,14 poin. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,61 dan kelas kontrol sebesar 0,34, yang menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis pada kelas yang menggunakan Project Based Learning lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Penelitian

Kelas	Tes	N	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Kelas A	Pretest	80	55,31	7,84	40	70
Kelas A	Posttest	80	82,46	6,91	68	96
Kelas B	Pretest	81	54,98	8,02	39	71
Kelas B	Posttest	81	70,12	7,96	55	86

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Selain itu, penyebaran nilai pada kedua kelas masih berada pada rentang yang relatif seragam, sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah proses pembelajaran.

Tabel 3. Rata-rata Skor Tiap Indikator Berpikir Kritis

Indikator	A Pretest	A Posttest	Peningkatan A	B Pretest	B Posttest	Peningkatan B
Interpretasi	56,40	84,20	27,80	56,10	71,30	15,20
Analisis	54,85	81,75	26,90	54,30	69,85	15,55
Evaluasi	53,75	79,90	26,15	53,95	67,40	13,45
Inferensi	55,60	83,10	27,50	55,20	70,95	15,75
Eksplanasi	55,95	83,35	27,40	55,35	71,10	15,75

Tabel 3 menunjukkan bahwa semua indikator berpikir kritis pada kelas eksperimen mengalami peningkatan. Indikator interpretasi memperoleh skor posttest tertinggi, yaitu 84,20. Hal ini menunjukkan

bahwa siswa mampu memahami masalah dan menemukan informasi penting dengan lebih baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

Pengujian	Sig.	Keterangan
Pretest	0,813	Tidak berbeda signifikan
Posttest	0,000	Berbeda signifikan
Effect Size (Cohen's d)	1,56	Kategori tinggi

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah pembelajaran, diperoleh perbedaan yang signifikan antara kedua kelas dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Selain itu, nilai effect size berada pada kategori tinggi, sehingga menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, berdiskusi, mengumpulkan informasi, menyusun solusi, dan mempresentasikan hasil. Kegiatan tersebut mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar yang melibatkan keaktifan siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Project Based Learning mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni. Hal tersebut terlihat dari rata-rata posttest kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai N-Gain kelas eksperimen juga lebih besar daripada kelas kontrol. Hasil uji independent sample t-test menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang belajar menggunakan Project Based Learning dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Nilai effect size yang berada pada kategori tinggi juga menunjukkan bahwa model ini memberikan pengaruh yang kuat terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Peningkatan tersebut terjadi karena Project Based Learning memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga mengamati masalah, mencari informasi, berdiskusi, bekerja sama, membuat proyek, dan mempresentasikan hasilnya. Kegiatan tersebut membantu siswa memahami materi sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis. Menurut Larmer et al. (2015), pembelajaran berbasis proyek memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui penyelidikan dan penyelesaian masalah nyata sehingga siswa lebih aktif dalam membangun pengetahuannya. Hal yang sama juga dijelaskan oleh PBLWorks (2023) bahwa pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk berpikir, bekerja sama, dan menghasilkan produk yang berkaitan dengan kehidupan nyata.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan teori berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione (1990) dan Facione (2013). Facione menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis meliputi kemampuan menginterpretasikan informasi, menganalisis masalah, mengevaluasi bukti, menarik kesimpulan, dan menjelaskan alasan secara logis. Kelima kemampuan tersebut menjadi indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan setelah penerapan Project Based Learning, sehingga model pembelajaran ini mampu membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis selama proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu. Zhang dan Ma (2023) melalui penelitian meta-analisis menyimpulkan bahwa Project Based Learning memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir siswa. Penelitian Imarida (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Selain itu, penelitian Sari et al. (2025) menyimpulkan bahwa model Project Based Learning efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA sekolah dasar. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan pada berbagai materi pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Seluruh indikator keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan setelah penerapan Project Based Learning. Indikator interpretasi memperoleh nilai paling tinggi, sedangkan indikator evaluasi masih memperoleh nilai paling rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami masalah dan menemukan informasi penting dibandingkan menilai alasan atau memilih solusi yang paling tepat. Oleh

karena itu, guru perlu memberikan latihan yang lebih banyak melalui diskusi, tanya jawab, dan kegiatan refleksi agar kemampuan evaluasi siswa dapat berkembang dengan lebih baik.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa Project Based Learning dapat diterapkan pada pembelajaran di sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni. Kondisi pendidikan dasar yang terus berkembang perlu diikuti dengan penggunaan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif. Guru dapat mengembangkan proyek yang berkaitan dengan lingkungan sekolah, kebersihan, budaya lokal, maupun potensi daerah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa. Dengan demikian, Project Based Learning dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan Project Based Learning dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni. Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama, tetapi setelah pembelajaran selesai, nilai posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil uji independent sample t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas, sedangkan nilai effect size menunjukkan bahwa pengaruh Project Based Learning berada pada kategori tinggi. Peningkatan tersebut terlihat pada seluruh indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek membantu siswa memahami masalah, mencari informasi, berdiskusi, menarik kesimpulan, dan menjelaskan hasil pemikirannya selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru disarankan menerapkan Project Based Learning melalui proyek yang sederhana dan sesuai dengan kehidupan siswa agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan keterampilan berpikir kritisnya dapat terus dikembangkan. Peneliti selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah dasar dan menambahkan variabel atau teknik pengumpulan data lain sehingga hasil penelitian dapat memberikan informasi yang lebih lengkap.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah dasar di Kabupaten Teluk Bintuni yang telah memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh guru, siswa, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni. (2025a). *Kabupaten Teluk Bintuni dalam angka 2025*. BPS Kabupaten Teluk Bintuni.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni. (2025b). *Statistik daerah Kabupaten Teluk Bintuni 2025*. BPS Kabupaten Teluk Bintuni.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Teluk Bintuni. (2025c). *Indikator kesejahteraan rakyat Kabupaten Teluk Bintuni 2025*. BPS Kabupaten Teluk Bintuni.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California Academic Press.
- Facione, P. A. (2013). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Imarida, I. (2024). The effect of project-based learning on critical thinking skills of elementary school students. *Journal of Innovation in Teaching and Instructional Media*, 5(1), 52–64.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2026). *Siaran Pers Nomor 444/Sipers/A6/V/2026: Pemerataan pendidikan di Papua, jumlah revitalisasi sekolah di Teluk Bintuni naik dua kali lipat*.
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. ASCD.
- PBLWorks. (2023). *Gold Standard PBL: Essential project design elements*. Buck Institute for Education.
- Sari, R. T., Festiyed, F., & Yerimadesi, Y. (2025). Meta-analysis of the effect of the project-based learning model on students' critical thinking ability in elementary school science learning. *International Journal of Education and Teaching Zone*, 4(2), 182–194.
- Widiastuti, S. (2024). *Project-based learning dalam Kurikulum Merdeka*. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1202728.