Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page: 18581-18587

Implementasi Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis PjBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Simetri Di Kelas VI Sekolah Dasar

Darlina Wati[1*], Rita Novita[2], Ahmad Nasriadi[3]
[1]Universitas Bina Bangsa Getsempena, Banda Aceh, Indonesia
[2]Universitas Bina Bangsa Getsempena, Banda Aceh, Indonesia
[3]Universitas Bina Bangsa Getsempena, Banda Aceh, Indonesia
Corresponding Author: Name, Surname, e-mail: darlinawati199@gmail.com, rita@bbg.ac.id, ahmad@bbg.ac.id,

Published: Maret , 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi penggunaan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi simetri di kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan melalui kesulitan dalam menganalisis, menghubungkan konsep, dan menarik kesimpulan dalam penyelesaian soal matematika. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental tipe One Group Pretest-Posttest Design. Sampel penelitian berjumlah 26 siswa yang dipilih menggunakan teknik sampel jenuh. Instrumen yang digunakan berupa tes essay sebanyak lima soal yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji hipotesis Paired Sample t-test dengan bantuan SPSS 26. Hasil penelitian menunjukkan implementasi penggunaan model pembelajaran berbasis Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI pada materi simetri di sekolah dasar. Kesimpulan ini berdasarkan hal berikut: Pertama, dibuktikan dengan adanya perbedaan rata-rata nilai pretest dan post test siswa, dimana rata-rata nilai pretest sebesar 57,19 dan rata-rata nilai posttest siswa sebesar 71,96 dengan peningkatan sebesar 14,769 poin atau 25,8%. Kedua, Hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal (Sig. > 0,05). Ketiga, Uji Paired Sample t-test memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 dan nilai t-hitung 146,399 > t-tabel 2,060 (df = 25), sehingga hipotesis alternatif diterima. Artinya implementasi penggunaan model pembelajaran berbasis Project Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI pada materi simetri di sekolah dasar.

Keywords: Project Based Learning, berpikir kritis, simetri.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Berpikir kritis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memahami konsep, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis permasalahan, menghubungkan informasi, memberikan alasan logis, serta menarik kesimpulan secara sistematis. Dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri seperti simetri, kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan agar siswa mampu memahami konsep secara mendalam dan mengaplikasikannya dalam berbagai situasi.

Secara teoretis, berpikir kritis merupakan proses berpikir reflektif dan rasional yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini atau dilakukan. Kemampuan ini melibatkan klarifikasi masalah, analisis argumen, evaluasi bukti, serta penarikan inferensi yang logis. Pengembangan kemampuan berpikir kritis sejak sekolah dasar menjadi penting karena pada tahap ini siswa mulai mengembangkan struktur berpikir yang lebih sistematis dan abstrak. Dengan keterampilan berpikir kritis yang baik, siswa tidak hanya mampu menyelesaikan soal rutin, tetapi juga dapat menghadapi persoalan non-rutin dan kontekstual secara mandiri.

Namun, kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh pada tanggal 28 September 2025, pembelajaran matematika pada materi simetri masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal. Siswa cenderung menerima informasi secara pasif dan kurang diberi kesempatan untuk mengeksplorasi konsep melalui pengalaman langsung. Ketika diberikan soal berbentuk uraian atau pemecahan masalah, sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan, menghubungkan konsep simetri dengan objek nyata, serta menarik kesimpulan yang tepat.

Data awal yang diperoleh melalui pretest menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 57,19 yang berada pada kategori cukup, bahkan beberapa siswa berada pada kategori kurang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mendorong pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Jika kondisi ini dibiarkan, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika secara mendalam dan aplikatif. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif, memberikan pengalaman belajar yang bermakna, serta menantang siswa untuk berpikir secara kritis.

Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Project Based Learning (PjBL). Model PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui kegiatan proyek yang dirancang untuk memecahkan permasalahan nyata. Dalam penerapannya, siswa terlibat dalam proses menentukan pertanyaan mendasar, merancang proyek, menyusun jadwal, melaksanakan proyek, hingga mempresentasikan hasilnya. Pada materi simetri, penerapan PjBL dilakukan melalui proyek pembuatan pola simetri lipat dan simetri putar menggunakan media konkret seperti kertas origami, sehingga siswa dapat mengamati secara langsung konsep garis simetri dan simetri putar. Proses ini mendorong siswa untuk menganalisis, berdiskusi, mengambil keputusan, serta mengevaluasi hasil kerja kelompok, yang secara langsung melatih kemampuan berpikir kritis.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning dapat dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. PjBL mampu menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan kontekstual sehingga siswa lebih termotivasi dan terlibat dalam proses pembelajaran. Namun, penelitian mengenai penerapan PjBL pada materi simetri di kelas VI sekolah dasar, khususnya di SD Negeri 19 Banda Aceh, masih perlu dilakukan untuk memperoleh bukti empiris yang lebih spesifik sesuai dengan karakteristik siswa dan konteks pembelajaran setempat.

Berdasarkan uraian tersebut, fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah implementasi model Project Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI pada materi simetri di SD Negeri 19 Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran berbasis proyek melalui desain One Group Pretest-Posttest.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini dapat memperkaya kajian mengenai efektivitas model PjBL dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, khususnya pada materi simetri. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran yang lebih inovatif dan berpusat pada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep simetri secara lebih mendalam dan aplikatif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-experimental design. Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design, yaitu desain eksperimen yang melibatkan satu kelompok subjek tanpa kelompok kontrol. Pada desain ini, subjek penelitian diberikan tes awal (pretest), kemudian diberi perlakuan (treatment), dan diakhiri dengan tes akhir (posttest) untuk mengetahui perubahan kemampuan setelah perlakuan diberikan.

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 19 Banda Aceh pada siswa kelas VI tahun ajaran 2025/2026. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VI yang berjumlah 26 orang.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampel jenuh, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Dengan demikian, sampel penelitian terdiri dari 26 siswa, yang terdiri atas 17 siswa laki-laki dan 9 siswa perempuan.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen adalah model pembelajaran Project Based Learning (PjBL), sedangkan variabel dependen adalah kemampuan berpikir kritis siswa pada materi simetri.
Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes berbentuk essay sebanyak lima butir soal yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu: (1) memfokuskan pertanyaan, (2) menganalisis argumen, dan (3) menarik kesimpulan. Tes diberikan sebelum perlakuan (pretest) dan setelah penerapan model Project Based Learning (posttest).
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes dan dokumentasi. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan dokumentasi digunakan untuk memperoleh data pendukung terkait kondisi sekolah dan pelaksanaan penelitian.
Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Kedua, dilakukan uji hipotesis menggunakan Paired Sample t-test dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26 untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai pretest dan posttest. Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka hipotesis alternatif diterima, yang berarti terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah penerapan model PjBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menyajikan data yang diperoleh dari pelaksanaan model Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran matematika pada materi simetri di kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh. Data dikumpulkan melalui pelaksanaan tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) yang diberikan kepada kelompok siswa yang sama sebelum dan sesudah penerapan model Project Based Learning (PjBL).

Tabel 1 Rata-rata nilai Pretes dan Postes, Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa SD Negeri 19 Banda Aceh pada siswa kelas VI tahun ajaran 2025/2026

Jumlah Sampel	Rata-rata nilai Pretes	Rata-rata nilai Postes
26 Siswa	57,19	71,96

Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sebelum penerapan PjBL masih tergolong rendah. Rata-rata nilai pretest adalah 57,19, yang berada dalam kategori cukup.
Setelah diberikan perlakuan menggunakan model Project Based Learning pada materi simetri, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 71,96, yang berada dalam kategori baik. Peningkatan rata-rata nilai sebesar 14,769 poin atau sebesar 25,8%.



Gambar 1. Aktivitas siswa mengerjakan proyek pembuatan pola simetri

Gambar 1 menunjukkan aktivitas siswa kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh saat mengerjakan proyek pembuatan pola simetri menggunakan media tisu dalam penerapan model Project Based Learning. Dalam kegiatan ini siswa bekerja secara berkelompok untuk melipat tisu dan mengamati bentuk simetri yang dihasilkan, sehingga siswa dapat mengidentifikasi garis simetri serta mendiskusikan hasil pengamatan bersama kelompoknya.



Gambar 2. Hasil proyek pola simetri yang dibuat siswa menggunakan tisu

Gambar 2 menunjukkan hasil proyek siswa berupa pola simetri yang dibuat dengan media tisu melalui proses pelipatan. Melalui kegiatan ini siswa dapat memahami konsep simetri lipat secara lebih konkret serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam mengidentifikasi dan menganalisis bentuk simetri yang dihasilkan.

Klasifikasi Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan klasifikasi skor menurut Rahmawati dkk. (2023), terjadi pergeseran kategori kemampuan berpikir kritis siswa dari kategori cukup menuju kategori baik.

Tabel 2 Klasifikasi Kemampuan Berpikir Kritis siswa

Rentang Skor	Kategori
80-100	Sangat Baik
70-79	Baik
60-69	Cukup
50-59	Kurang
≤49	Sangat Kurang

Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas data. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Paired Sample t-test.

1. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk.

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

	Statistic	df	Sig.
Pretes	.977	26	.800
Postes	.968	26	.571

(Sumber: Output SPSS 26, 2026)

Hasil uji Normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa nilai signifikansi pretest dan posttest lebih besar dari 0,05 (> 0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik.

2. Uji Paired Sample t-test

Tabel 4 Hasil Uji Paired Sample t-test

Variabel	Mean Differences	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)
Pretes-postest	14,769	146,399	25	0,000

(Sumber: Output SPSS 26, 2026)

Hasil uji t menggunakan SPSS 26 menunjukkan nilai signifikansi adalah 0,000 < 0,05, yang berarti terdapat perbedaan peningkatan antara nilai pretest dan posttest pada kelompok siswa secara statistik.
Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model project-based learning (PjBL) secara efektif dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa pada materi simetri.

Perbandingan hasil t- hitung SPSS dengan t-tabel

Derajat kebebasan (df) = n – 1 = 26 – 1 = 25
Pada taraf signifikansi α = 0, 05 (dua arah). Maka nilai t-tabel adalah 2,060
Karena: t-hitung =146,399 > t-tabel=2,060. Maka hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak.
Hasil uji ini menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 dan nilai t-hitung sebesar 146,399 > 2,060 (t-tabel). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya terdapat peningkatan nilai kemampuan berpikir kritis siswa setelah penerapan model PjBL.
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh pada materi simetri. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 57,19 pada pretest menjadi 71,96 pada posttest. Secara klasifikatif, terjadi pergeseran dari kategori cukup menuju kategori baik (Rahmawati et al., 2023). Peningkatan ini menunjukkan perubahan kualitas berpikir siswa, bukan sekadar kenaikan skor.
Secara statistik, hasil uji Paired Sample t-test menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 dengan t-hitung sebesar 146,399 (df = 25), sehingga disimpulkan bahwa terdapat peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah penerapan PjBL. Temuan ini memperkuat bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada pembelajaran matematika yang menuntut analisis dan penarikan kesimpulan logis sebagaimana dikemukakan oleh Ennis (1985, 2011).
Peningkatan tersebut terjadi karena PjBL memberikan pengalaman belajar yang berpusat pada siswa melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, dan penyelesaian proyek. Pada materi simetri, siswa terlibat dalam merancang dan menganalisis pola simetri lipat dan simetri putar secara kolaboratif. Aktivitas ini mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis bentuk, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Sintaks PjBL yang sistematis memungkinkan terjadinya proses berpikir reflektif dan investigatif (Muhibbullah et al., 2024).
Selain peningkatan nilai rata-rata, peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa juga dapat dilihat dari perkembangan beberapa indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, dan menarik kesimpulan. Perubahan pada indikator-indikator tersebut terlihat setelah penerapan model Project Based Learning dalam proses pembelajaran.
Pada indikator memfokuskan pertanyaan, siswa mulai mampu mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan konsep simetri pada objek yang mereka buat. Saat kegiatan proyek pembuatan pola simetri menggunakan kertas origami, siswa dapat menentukan bagian mana yang menjadi garis simetri serta menjelaskan alasan mengapa bentuk tersebut memiliki simetri lipat atau simetri putar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mulai mampu memahami dan memfokuskan permasalahan yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran.
Pada indikator menganalisis argumen, siswa menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menjelaskan proses terbentuknya pola simetri. Siswa tidak hanya menyebutkan jumlah simetri yang dimiliki suatu bangun, tetapi juga mampu menjelaskan hubungan antara bentuk bangun datar dengan

posisi lipatan atau putaran yang menghasilkan kesamaan bentuk. Diskusi kelompok yang terjadi selama pengerjaan proyek juga mendorong siswa untuk saling memberikan alasan dan mempertahankan pendapatnya secara logis.

Selanjutnya pada indikator menarik kesimpulan, siswa sudah mampu menyimpulkan hasil pengamatan mereka terhadap pola simetri yang dibuat. Siswa dapat menjelaskan jumlah simetri lipat maupun simetri putar yang terdapat pada pola yang mereka susun serta memberikan penjelasan sederhana mengenai kesamaan bentuk setelah dilakukan pelipatan atau pemutaran. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan yang mereka lakukan selama kegiatan proyek berlangsung.

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Antari et al. (2023) dan Musa'ad et al. (2024) yang menyatakan bahwa PjBL berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, Setyawan et al. (2024) juga menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek, baik dengan maupun tanpa integrasi teknologi, memberikan ruang eksplorasi konseptual yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahrini, Novita, Rahmatullah, dan Sari (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Project Based Learning mampu menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan bermakna. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran melalui tahapan mengidentifikasi masalah, merancang proyek, melaksanakan proyek, serta mempresentasikan hasilnya. Proses tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar serta kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Menariknya, peningkatan tidak hanya terlihat pada rata-rata nilai, tetapi juga pada pemerataan hasil belajar, yang ditunjukkan oleh standar deviasi yang relatif kecil (0,514). Hal ini mengindikasikan bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan kemampuan siswa secara umum, tetapi juga membantu mengurangi kesenjangan kemampuan di dalam kelas.

Novelty penelitian ini terletak pada penerapan Project Based Learning secara spesifik pada materi simetri di kelas VI sekolah dasar dengan desain One Group Pretest-Posttest, yang menunjukkan bahwa proyek berbasis manipulatif konkret tanpa integrasi teknologi pun mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara merata. Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa implementasi PjBL pada konteks pembelajaran geometri dasar dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada jenjang sekolah dasar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa Project Based Learning merupakan model pembelajaran yang relevan dan dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika yang menuntut pemahaman konseptual dan penalaran logis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi model Project Based Learning (PjBL) pada materi simetri di kelas VI SD Negeri 19 Banda Aceh mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan rata-rata nilai dari 57,19 pada pretest menjadi 71,96 pada posttest, dengan selisih peningkatan sebesar 14,769 poin atau 25,8%.

Hasil uji Paired Sample t-test menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 dan nilai t-hitung sebesar 146,399 lebih besar dari t-tabel 2,060 (df = 25), sehingga hipotesis alternatif diterima. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan nilai antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan model Project Based Learning.

Penerapan PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan kontekstual sehingga siswa mampu mengembangkan kemampuan menganalisis, menghubungkan konsep, serta menarik kesimpulan secara logis pada materi simetri.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar guru sekolah dasar dapat menjadikan Project Based Learning sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol atau menguji efektivitas PjBL pada materi matematika lainnya untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

REFERENSI

Antari, N. L. D. A., Dantes, N., & Arnyana, I. B. P. (2023). Dampak model pembelajaran project-based learning terhadap keterampilan berpikir kritis dan integritas diri siswa sekolah dasar. Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran, 7(2), 326–334. https://doi.org/10.23887/jipp.v7i2.61184

Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House, 83(2), 39–43.

Dewi, M. R. (2022). Kelebihan dan kekurangan project-based learning untuk penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. Inovasi Kurikulum, 19(2), 213–226. https://doi.org/10.17509/jik.v19i2.44226

Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. Educational Leadership, 43(2), 44–48.

Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. Retrieved from http://faculty.education.illinois.edu/rhennis

Mahrini, M., Novita, R., Rahmatullah, & Sari, S. M. (2025). Implementation of PJBL-Based Teaching Media to Improve Learning Outcomes of Fourth Grade Elementary School Students. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 61–72.

Muhibbullah, M. M., Alviani, V. Z., Natasya, D., Rahmadini, A. R., & Trilisiana, N. (2024). Analisis kesesuaian implementasi sintaks project based learning dalam proses pembelajaran. Epistema, 5(1), 42–57. https://doi.org/10.21831/ep.v5i1.63964

Musa'ad, F., Ahmad, R. E., Sundari, S., & Hidayani, H. (2024). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 8(2), 1481–1487. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3361

Rahmaini, N., & Chandra, S. O. (2024). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Journal of Mathematics Education and Application, 4(1).

Rahmawati, D., Pujiastuti, H., & Cahyaningtyas, A. (2023). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Jurnal Pendidikan Matematika.

Rahmawati, H., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi kemampuan berpikir kritis siswa kelas empat sekolah dasar. Jurnal Pendidikan Dasar.

Setyawan, A., dkk. (2024). Project Based Learning to Improve Critical Thinking Skills in Mathematics Learning. Journal of Mathematics Education.

Setyawan, D., Anas, A., Nasir, M., & Fadly, D. (2024). Enhancing students' mathematical critical thinking skills through a GeoGebra integrated project-based learning model. Journal of Ecohumanism, 3(8). https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5419

Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning.

Wena, M. (2014). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer. Jakarta: Bumi Aksara.