

IMPLEMENTASI MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS PJBL TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG MELALUI PEMBUATAN MINIATUR BANGUNAN ADAT BATAK TOBA DI SMP

Jernyta Putri Agustina Br. Hutapea¹, Hardi Tambunan², Firman Pangaribuan³
^{1, 2, 3}Universitas HKBP Nommensen Medan, Dr. Sutomo No. 4-A, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: jernyafutriagustinabrhutapea@student.uhn.ac.id

Article History

Received: 16-02-2026

Revision: 25-02-2026

Accepted: 28-02-2026

Published: 03-03-2026

Abstract. This study aims to determine the effect of implementing a Project Based Learning (PjBL) based learning module on students' creative thinking abilities in solid geometry material through the creation of a Batak Toba traditional building miniature in junior high school. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental design of the non-equivalent control group type. The research sample consisted of two classes, namely the experimental class that received treatment using the PjBL-based module and the control class that used conventional learning. Data collection techniques were conducted through pretests and posttests using mathematical creative thinking ability test instruments referring to indicators of fluency, flexibility, originality, and elaboration. Data were analysed through normality tests, homogeneity tests, and Independent Sample t-Test. The results show that the data are normally distributed and homogeneous. The hypothesis test obtained a significance value of 0.000 (< 0.05), indicating a significant difference between the creative thinking abilities of students in the experimental and control classes. Thus, the implementation of the PjBL-based learning module through a Batak Toba traditional building miniature project has proven effective in enhancing the mathematical creative thinking abilities of junior high school students.

Keywords: Project Based Learning (Pjbl), Learning Modules, Mathematical Creative Thinking, Geometric Shapes, Local Culture

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi bangun ruang melalui pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba di SMP. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* tipe *non-equivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan modul berbasis PjBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang mengacu pada indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Data dianalisis melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *Independent Sample t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Uji hipotesis memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, implementasi modul pembelajaran berbasis PjBL melalui proyek miniatur bangunan adat Batak Toba terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP.

Kata Kunci: Pjbl, Modul Pembelajaran, Berpikir Kreatif, Bangun Ruang, Budaya Lokal

How to Cite: Hutapea, J. F. A. B., Tambunan, H., & Pangaribuan, F. (2026). Implementasi Modul Pembelajaran Berbasis PjBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Bangun Ruang Melalui Pembuatan Miniatur Bangunan Adat Batak Toba di SMP. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (2), 2118-2125. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i2.5176>

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, termasuk kemampuan berpikir kreatif. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, pembelajaran matematika diarahkan agar berpusat pada siswa, bersifat kontekstual, serta mendukung penguatan Profil Pelajar Pancasila melalui aktivitas belajar yang bermakna (Kemendikbudristek, 2022). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih banyak didominasi oleh pendekatan prosedural dan berorientasi pada hasil akhir. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep secara mendalam, sehingga kesempatan untuk mengembangkan kreativitas dan daya pikir fleksibel menjadi terbatas. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya pada materi bangun ruang yang menuntut kemampuan visualisasi, pemodelan, dan pemecahan masalah secara beragam (OECD, 2023; Sari & Mulyono, 2023).

Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika mencakup beberapa indikator utama, yaitu kelancaran dalam menghasilkan ide (*fluency*), keluwesan dalam menggunakan berbagai strategi penyelesaian (*flexibility*), keaslian gagasan (*originality*), serta kemampuan mengembangkan dan merinci solusi (*elaboration*). Keempat indikator tersebut merupakan kompetensi penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika abad ke-21 (Rahmawati et al., 2022). Pada materi bangun ruang, kreativitas siswa sangat diperlukan untuk memahami keterkaitan antar unsur geometri, memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong aktivitas eksploratif, kolaboratif, dan reflektif agar siswa dapat membangun pengetahuan secara bermakna.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif adalah *Project-Based Learning* (PjBL). Model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang belajar melalui proyek nyata yang menuntut perencanaan, investigasi, kolaborasi, serta presentasi hasil. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL dalam pembelajaran matematika efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemahaman konseptual siswa (Sari & Mulyono, 2023; Ferdiansyah et al., 2025). Melalui kegiatan proyek, siswa terdorong untuk mengembangkan ide, menyelesaikan masalah secara mandiri maupun kelompok, serta merefleksikan proses dan hasil belajarnya. Dengan demikian, PjBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang mampu mengubah konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan bermakna.

Agar implementasi PjBL dapat berjalan secara sistematis dan terarah, diperlukan perangkat pembelajaran yang mendukung, salah satunya berupa modul pembelajaran. Modul pembelajaran berbasis PjBL dirancang untuk memuat tahapan proyek secara runtut, mulai dari perumusan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi dan refleksi. Penggunaan modul pembelajaran berbasis proyek terbukti dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu guru dalam mengelola pembelajaran secara lebih terstruktur (Pratama et al., 2024). Dengan adanya modul, siswa memperoleh panduan belajar yang jelas, sementara guru memiliki acuan yang sistematis dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek.

Selain model dan perangkat pembelajaran, konteks budaya juga menjadi aspek penting dalam menciptakan pembelajaran matematika yang bermakna. Pendekatan etnomatematika menekankan bahwa konsep matematika dapat ditemukan dalam praktik budaya masyarakat dan dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang autentik (Rahmawati et al., 2022). Rumah adat Batak Toba, misalnya, memiliki struktur bangunan yang merepresentasikan konsep bangun ruang seperti prisma, balok, dan limas. Pemanfaatan konteks budaya lokal tersebut memungkinkan siswa untuk mempelajari matematika secara lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari sekaligus menumbuhkan sikap apresiatif terhadap budaya daerah.

Pembelajaran bangun ruang melalui proyek pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba memberikan pengalaman belajar yang konkret dan kontekstual. Dalam kegiatan ini, siswa terlibat langsung dalam proses mengukur, menentukan skala, menghitung volume dan luas permukaan, serta merancang bentuk bangunan sesuai konsep geometri yang dipelajari. Proses tersebut menuntut siswa untuk berpikir kreatif dalam mendesain miniatur, memilih bahan, serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang muncul selama pelaksanaan proyek. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan kerja sama siswa (Ferdiansyah et al., 2025).

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan dan implementasi modul pembelajaran matematika berbasis *Project-Based Learning* yang secara terintegrasi menggabungkan konteks etnomatematika rumah adat Batak Toba sebagai proyek pembelajaran bangun ruang di tingkat SMP. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menelaah efektivitas PjBL atau pemanfaatan etnomatematika secara terpisah, penelitian ini memadukan kedua pendekatan tersebut dalam bentuk modul pembelajaran yang terstruktur dan sistematis. Selain itu, penelitian ini secara khusus mengkaji pengaruh implementasi modul tersebut terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan indikator *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi modul pembelajaran berbasis PjBL pada materi bangun ruang melalui pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan pembelajaran matematika berbasis proyek dan budaya lokal, serta kontribusi praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih kontekstual, kreatif, dan bermakna.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental tipe non-equivalent control group design*. Desain ini dipilih karena penelitian dilaksanakan pada kelas yang sudah terbentuk tanpa melakukan randomisasi subjek secara penuh, sehingga tetap memungkinkan peneliti membandingkan pengaruh perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2022). Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa implementasi modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning (PjBL)* pada materi bangun ruang melalui proyek pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang disusun berdasarkan indikator *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*. Desain eksperimen semu banyak digunakan dalam penelitian pendidikan karena dinilai efektif untuk menguji pengaruh suatu model pembelajaran dalam konteks kelas nyata (Creswell & Creswell, 2022).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Penggunaan uji-t dalam penelitian eksperimen pendidikan bertujuan untuk menguji efektivitas perlakuan terhadap variabel dependen secara statistik (Field, 2023). Selain itu, perhitungan *effect size* dilakukan untuk mengetahui besarnya pengaruh implementasi modul berbasis PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan prosedur tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti empiris mengenai efektivitas modul pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi budaya lokal dalam meningkatkan kreativitas matematis siswa SMP

HASIL

Hasil Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Pengujian menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil analisis, seluruh nilai signifikansi pada pretest dan posttest baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan nilai Sig. $> 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal dan memenuhi salah satu syarat untuk dilakukan uji parametrik (uji-t).

Tabel 1. Hasil uji normalitas

Variabel	Kelas	Kolmogorov-Smirnov (Sig.)	Shapiro-Wilk (Sig.)	Keterangan
Pretest	Eksperimen	0,200	0,995	Normal
	Kontrol	0,200	0,905	Normal
Posttest	Eksperimen	0,200	0,975	Normal
	Kontrol	0,200	0,927	Normal

Hasil Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) adalah sama atau homogen. Pengujian menggunakan Levene's Test dengan kriteria jika nilai Sig. $> 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada pretest sebesar 0,675 dan pada posttest sebesar 0,817. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data kedua kelompok adalah homogen. Dengan demikian, asumsi homogenitas terpenuhi dan analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji Independent Sample t-Test dengan asumsi equal variances assumed.

Tabel 2. Hasil uji homogenitas

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Pretest	0,178	1	38	0,675	Homogen
Posttest	0,054	1	38	0,817	Homogen

Hasil Uji Hipotesis (*Independent Sample t-Test*)

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil analisis uji Independent Sample t-Test pada bagian equal variances assumed, diperoleh nilai $t = 6,158$ dengan $df = 38$ dan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai Sig. (0,000) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil

belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai mean difference sebesar 11,25000 menunjukkan bahwa rata-rata hasil posttest kelas eksperimen lebih tinggi sebesar 11,25 poin dibandingkan kelas kontrol. Interval kepercayaan 95% berada pada rentang 7,55182 hingga 14,94818, yang menunjukkan bahwa perbedaan tersebut secara statistik dapat dipercaya.

Tabel 3. Hasil uji independent sample t-test (posttest)

Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error	95% CI Lower	95% CI Upper	Keterangan
Posttest	6,158	38	0	11,25	1,82681	7,55182	14,94818	Signifikan

DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji *Independent Sample t-Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti implementasi modul pembelajaran berbasis Project Based Learning (PjBL) memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Rata-rata nilai posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menunjukkan bahwa perlakuan berupa penggunaan modul berbasis proyek melalui pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba berkontribusi nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Secara teoretis, temuan ini selaras dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika siswa secara aktif membangun pengetahuannya melalui pengalaman langsung dan konteks nyata. Model *Project Based Learning* (PjBL) menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan perencanaan, eksplorasi, pemecahan masalah, dan produk nyata. Dalam penelitian ini, proyek pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba mendorong siswa untuk mengaplikasikan konsep bangun ruang secara konkret, sekaligus mengembangkan indikator berpikir kreatif seperti *fluency* (kelancaran ide), *flexibility* (keluwesan strategi), *originality* (keunikan gagasan), dan *elaboration* (pengembangan detail).

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik *Project Based Learning* (PjBL) yang menekankan investigasi mendalam, pemecahan masalah terbuka, dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Dalam kegiatan merancang miniatur bangunan adat Batak Toba, siswa tidak hanya menerapkan rumus untuk menghitung volume dan luas permukaan bangun ruang, tetapi juga dituntut untuk mempertimbangkan proporsi, keterkaitan antarbangun, struktur geometris penyusun, serta aspek estetika. Aktivitas ini mendorong siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif solusi

dan menghasilkan ide yang beragam, sehingga indikator berpikir kreatif seperti *fluency* dan *flexibility* berkembang lebih optimal. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sari dan Mulyono (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir divergen dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah yang tidak tunggal.

Selain itu, keterlibatan siswa dalam proses perencanaan dan pelaksanaan proyek juga berkontribusi terhadap munculnya gagasan yang orisinal dan kemampuan elaborasi solusi. PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat keputusan, merevisi rancangan, serta merefleksikan hasil kerjanya, sehingga proses belajar tidak berhenti pada pencapaian jawaban akhir. Hal ini sejalan dengan temuan Ferdiansyah et al. (2025) yang menunjukkan bahwa PjBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis karena siswa terlibat langsung dalam aktivitas belajar yang autentik dan menantang secara kognitif.

Integrasi konteks budaya lokal melalui miniatur bangunan adat Batak Toba juga memperkuat keterlibatan kognitif dan emosional siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan budaya lokal menjadikan konsep yang dipelajari lebih dekat dengan pengalaman siswa, sehingga mendorong pemahaman yang lebih bermakna. Rahmawati et al. (2022) menegaskan bahwa pendekatan etnomatematika mampu meningkatkan motivasi belajar dan membantu siswa melihat relevansi matematika dalam kehidupan nyata. Keterlibatan emosional dan rasa memiliki terhadap konteks budaya tersebut berperan dalam meningkatkan partisipasi aktif siswa selama pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kreativitas.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa PjBL lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa belajar melalui pengalaman langsung, kerja kolaboratif, dan refleksi berkelanjutan, sehingga pemahaman konseptual yang terbentuk menjadi lebih mendalam dan tahan lama (Pratama et al., 2024; OECD, 2023). Dengan demikian, penerapan PjBL yang dipadukan dengan konteks budaya lokal tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, tetapi juga memperkuat kualitas pembelajaran matematika secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Implementasi modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bangun ruang melalui pembuatan miniatur bangunan adat Batak Toba terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Peningkatan tersebut terlihat pada kemampuan siswa dalam menghasilkan ide yang beragam, menggunakan strategi penyelesaian yang fleksibel, serta mengembangkan solusi secara lebih orisinal dan terperinci. Temuan ini menunjukkan bahwa pengintegrasian pembelajaran berbasis proyek dengan konteks budaya lokal tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual matematika, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran yang memadukan model aktif dan nilai-nilai budaya lokal layak dijadikan alternatif strategis untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif sebagai bagian dari kompetensi abad ke-21 dalam pembelajaran matematika.

REFERENSI

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Ferdiansyah, R., Hidayat, W., & Nurlaelah, E. (2025). Implementation of STEM-based project-based learning to improve students' mathematical creative thinking ability. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 45–56.
- Ferdiansyah, R., Hidayat, W., & Nurlaelah, E. (2025). Implementation of STEM-based project-based learning to improve students' mathematical creative thinking ability. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 45–56.
- Field, A. (2023). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (6th ed.). SAGE Publications.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pratama, A. R., Lestari, D., & Wahyuni, S. (2024). Development of project-based learning module in geometry learning to improve student engagement. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(2), 101–112.
- Rahmawati, D., Putri, A. N., & Lestari, S. (2022). Integrating ethnomathematics in project-based learning to enhance students' creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 123–134.
- Rahmawati, D., Putri, A. N., & Lestari, S. (2022). Integrating ethnomathematics in project-based learning to enhance students' creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 123–134.
- Sari, M., & Mulyono. (2023). The effect of project-based learning on students' creative thinking ability in learning geometry at junior high school. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 67–78.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta