

## PEMBELAJARAN BERBASIS PROJEK TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG TABUNG DI SMP

Rona Marisa Simamora<sup>1</sup>, Hardi Tambunan<sup>2</sup>, Firman Pangaribuan<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Universitas HKBP Nommensen Medan, Jl. Sutomo No.4A, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: [rona.marisa@student.uhn.ac.id](mailto:rona.marisa@student.uhn.ac.id)

---

### Article History

Received: 22-01-2026

Revision: 05-02-2026

Accepted: 08-02-2026

Published: 10-02-2026

**Abstract.** This study aims to determine the effect of project-based learning on students' conceptual understanding abilities in the topic of cylindrical three-dimensional shapes in junior high school. The type of research used is quasi-experimental with a pretest-posttest control group design. The research subjects consisted of 64 students, divided into an experimental class and a control class, each comprising 32 students. The research instrument was a conceptual understanding ability test consisting of essay questions. The data were analysed using the Shapiro-Wilk normality test, Levene's Test for homogeneity, and the independent two-sample t-test. The results showed that the posttest data of both classes were normally distributed and had homogeneous variances. The t-test indicated a significant difference between the conceptual understanding abilities of students in the experimental and control classes ( $\text{Sig.} = 0.006 < 0.05$ ), with the experimental class posttest mean being higher. This indicates that project-based learning is effective in enhancing students' conceptual understanding skills. Project-based learning provides contextual learning experiences, encourages active student engagement, and strengthens meaningful understanding of mathematical concepts.

**Keywords:** Pjbl, Conceptual Understanding Skills, Cylinder Solid Shapes, Junior High School

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung di SMP. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian terdiri dari 64 siswa yang terbagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol, masing-masing berjumlah 32 siswa. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan pemahaman konsep yang terdiri dari soal uraian. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene's Test, dan uji-t dua sampel independen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data posttest kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Uji-t menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $\text{Sig.} = 0,006 < 0,05$ ), dengan rata-rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, mendorong keterlibatan aktif siswa, serta memperkuat pemahaman konsep matematika secara bermakna.

**Kata Kunci:** Pjbl, Kemampuan Pemahaman Konsep, Bangun Ruang Tabung, SMP

---

**How to Cite:** Simamora, R. M., Tambunan, H., & Pangaribuan, F. (2026). Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bangun Ruang Tabung di SMP. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (1), 1789-1796. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i1.5129>

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki peranan penting dalam membangun kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis peserta didik. Salah satu tujuan utama pembelajaran matematika adalah menumbuhkan kemampuan pemahaman konsep, yaitu kemampuan siswa untuk memahami, menjelaskan, dan mengaplikasikan konsep matematika secara tepat dalam berbagai situasi (Sengkey, et al., 2023). Pemahaman konsep menjadi fondasi penting bagi penguasaan materi matematika selanjutnya serta kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Namun, pada kenyataannya pembelajaran matematika di SMP masih sering menghadapi berbagai permasalahan, khususnya pada materi bangun ruang, seperti tabung. Materi bangun ruang tabung menuntut kemampuan visualisasi, pemahaman hubungan antar unsur, serta penerapan konsep dalam konteks nyata. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep tabung, seperti menentukan jari-jari, tinggi, luas permukaan, dan volume, karena pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru dan menekankan hafalan rumus. Akibatnya, siswa cenderung pasif dan kurang mampu mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman nyata (Flo, 2024).

Sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, pembelajaran matematika diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai relevan dengan tuntutan tersebut adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*/PjBL). Menurut Nurhamidah dan Nurachadijat (2023) Pembelajaran berbasis proyek menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang belajar melalui kegiatan merancang, mengerjakan, dan menyelesaikan suatu proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata. Melalui proses tersebut, siswa didorong untuk membangun sendiri pengetahuannya, bekerja sama, serta mengembangkan pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika, khususnya pada materi bangun ruang tabung. Dengan melibatkan siswa dalam proyek yang berkaitan dengan benda-benda berbentuk tabung di lingkungan sekitar, siswa dapat mengamati secara langsung karakteristik tabung, mengidentifikasi unsur-unsurnya, serta mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata (Yunus & Mudzakir, 2023). Proses ini diharapkan mampu mengurangi pembelajaran yang bersifat abstrak dan meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar siswa.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki dampak positif terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep siswa. Namun, kajian yang secara khusus menelaah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi bangun ruang tabung di tingkat SMP masih terbatas, terutama yang berfokus pada peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa (Djam'an et al., 2025). Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya menyoroati hasil belajar secara umum, tanpa menggali secara mendalam bagaimana pembelajaran berbasis proyek memfasilitasi konstruksi pemahaman konsep geometri ruang. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengkaji efektivitas pembelajaran berbasis proyek pada materi bangun ruang tabung secara spesifik, sekaligus menekankan pada aspek pemahaman konsep siswa. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dan praktis bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika di tingkat SMP.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung di SMP. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi pembelajaran yang inovatif bagi guru matematika serta memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen. Metode ini dipilih karena peneliti tidak memungkinkan untuk mengontrol seluruh variabel secara ketat, terutama dalam penentuan subjek penelitian, namun tetap bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diteliti (Agustianti et al., 2024). Perlakuan dalam penelitian ini berupa penerapan pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung. Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP pada sekolah yang menjadi lokasi penelitian. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal siswa. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran berbasis proyek dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang diberikan pembelajaran konvensional.

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest–posttest control group design*. Pada tahap awal, kedua kelas diberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa pembelajaran berbasis proyek, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Setelah

seluruh rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan pemahaman konsep berbentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep pada materi bangun ruang tabung. Sebelum digunakan, instrumen diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan kelayakan sebagai alat pengumpul data. Selain tes, lembar observasi juga digunakan untuk mendukung data terkait pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek.

Analisis data dalam penelitian ini diawali dengan uji prasyarat analisis untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi statistik yang diperlukan. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan varians antara kedua kelompok sampel, sehingga dapat dipastikan bahwa kedua kelas memiliki karakteristik varians yang sebanding sebelum dilakukan uji hipotesis. Setelah data memenuhi uji prasyarat, selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung. Uji hipotesis dilakukan dengan membandingkan hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Seluruh pengujian statistik dalam penelitian ini dilakukan pada taraf signifikansi 0,05, yang berarti bahwa hipotesis nol ditolak apabila nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05.

## **HASIL**

Hasil penelitian diperoleh dari data kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung yang dikumpulkan melalui tes *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan awal pemahaman konsep siswa pada kedua kelas relatif sebanding dengan rata-rata nilai 56,7 pada kelas eksperimen dan 56,2 pada kelas kontrol, rata-rata nilai *pretest* ini mengindikasikan bahwa sebelum perlakuan diberikan, tidak terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan awal siswa di kelas eksperimen dan kontrol.

Setelah diberikan perlakuan, hasil *posttest* menunjukkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep pada kedua kelas. Namun, peningkatan pada kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang lebih besar dibandingkan rata-rata *posttest* kelas kontrol. Secara deskriptif,

pembelajaran berbasis projek memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung.

**Uji Normalitas Data**

**Tabel 1.** Uji normalitas data

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nilai	<i>posttest</i> kontrol	.174	32	.015	.936	32	.058
	<i>posttest</i> eksperimen	.168	32	.022	.951	32	.152

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data *posttest* diuji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, dengan hasil sig. = 0,152 untuk kelas eksperimen dan sig. = 0,058 untuk kelas kontrol, keduanya > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

**Uji Homogenitas Data**

**Tabel 2.** Uji homogenitas data

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nilai	<i>posttest</i> kontrol	.174	32	.015	.936	32	.058
	<i>posttest</i> eksperimen	.168	32	.022	.951	32	.152

Selanjutnya, uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* diperoleh F = 0,032 dan sig. = 0,858 > 0,05, yang menunjukkan varians antar kelas homogen. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji-t dua sampel independen.

**Uji-t**

**Tabel 3.** Uji-t

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.032	.858	-2.856	62	.006	-5.18750	1.81639	-8.81841	-1.55659
	Equal variances not assumed			-2.856	61.950	.006	-5.18750	1.81639	-8.81847	-1.55653

Hasil uji-t menunjukkan nilai  $t = -2,856$  dengan  $df = 62$  dan  $\text{Sig. (2-tailed)} = 0,006 < 0,05$ . Hasil ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan pemahaman konsep antara kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi, dengan *mean difference* =  $-5,19$ , yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung

## **DISKUSI**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan proyek mampu membantu mereka membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam. Pada pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses mengamati, merancang, dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan bangun ruang tabung.

Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen terjadi karena pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Melalui kegiatan proyek yang melibatkan objek-objek berbentuk tabung di lingkungan sekitar, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga mengonstruksi pemahaman tentang unsur-unsur tabung, hubungan antarunsur, serta makna konsep luas permukaan dan volume dalam situasi konkret. Proses ini selaras dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan belajar (Piaget, 1970; Djam'an et al., 2025). Selain itu, pembelajaran berbasis proyek mendorong keterlibatan kognitif siswa pada level yang lebih tinggi. Siswa dilatih untuk mengamati, merencanakan, menganalisis, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil proyek yang mereka kerjakan. Aktivitas tersebut membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam, karena konsep matematika tidak dipelajari secara terpisah, melainkan terintegrasi dalam satu rangkaian kegiatan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir matematis siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional (Agustianti et al., 2024; Thomas, 2000).

Pembelajaran berbasis projek juga memberikan ruang bagi siswa untuk bekerja sama, berdiskusi, dan mengemukakan pendapat selama proses pembelajaran. Interaksi sosial tersebut berperan penting dalam mengklarifikasi pemahaman, memperbaiki miskonsepsi, serta memperkuat konsep melalui pertukaran ide antar siswa. Hal ini mendukung pandangan Vygotsky (1978) yang menekankan peran interaksi sosial dalam perkembangan kognitif siswa. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa diskusi dan kolaborasi dalam pembelajaran berbasis projek dapat meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematika siswa karena siswa aktif merefleksikan dan menguji pemahamannya sendiri (Bell, 2010).

Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung berpusat pada guru dan menekankan prosedur penyelesaian soal, pembelajaran berbasis projek memberikan kesempatan lebih luas bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri dan bermakna. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan-temuan sebelumnya, tetapi juga menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis projek pada materi bangun ruang tabung di tingkat SMP efektif dalam menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemahaman konsep. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis projek merupakan alternatif strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis projek berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang tabung di SMP. Siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis projek menunjukkan peningkatan posttest yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, terbukti secara statistik melalui uji-t. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam merancang, mengamati, dan menyelesaikan projek terkait objek berbentuk tabung mampu memperkuat pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam, kontekstual, dan bermakna.

**REFERENSI**

- Agustianti, R., Nussifera, L., Angelianawati, L., Meliana, I., Sidik, E. A., Nurlaila, Q., ... & Hardika, I. R. (2022). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Tohar Media.
- Apriliyana, D. A., Masfu'ah, S., & Riswari, L. A. (2023). Analisis pemahaman konsep matematika siswa kelas V pada materi bangun ruang. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(6), 4166-4173.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Dasar, S. S. (2024). Project Based Learning sebagai Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Creative Thinking.
- Djam'an, N., Amaliah, N., & Arwadi, F. (2025). Pengaruh Penerapan Model PjBL dengan Pendekatan STEM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(4), 1009-1020.
- Flo, H. K. (2024, December). Analisis Pemahaman Matematika Siswa SMPN 10 Kupang Kelas VII terhadap Materi Luas Permukaan Tabung. In *SEMANTIK: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (Vol. 2, No. 1, pp. 247-254).
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Kemendikbud. (2017). *Model-model pembelajaran*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurhamidah, S., & Nurachadijat, K. (2023). Project based learning dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(2), 42-50.
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Rahmawati, L. (2024). *Efektivitas Project Based Learning Berbantuan Alat Peraga Edukatif Balok Rancang Bangun terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).
- Sengkey, D. J., Sampoerno, P. D., & Aziz, T. A. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis: sebuah kajian literatur. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 67-75.
- Slavin, R. E. (2018). *Educational psychology: Theory and practice* (12th ed.). Pearson Education.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Buck Institute for Education.
- Trianto. (2019). *Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual*. Kencana.
- Yunus, S. P. I., & Mudzakir, S. P. I. (2023). *Menelaah Perkembangan Kurikulum*. Penerbit Adab