

PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING (PJBL) PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

THE APPLICATION OF PROJECT BASED LEARNING (PJBL) MODEL IN MATHEMATICS LEARNING ABOUT CURVED SIDE SPACE BUILDING MATERIAL

Marthen S.T Pangalila¹, Vivian E. Regar², Jorry F. Monoarfa³

ABSTRACT

¹ Universitas Negeri Manado
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Tondano Selatan, Minahasa,
Sulawesi Utara, Indonesia.
toarpangalila@gmail.com

² Universitas Negeri Manado
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Tondano Selatan, Minahasa,
Sulawesi Utara, Indonesia.
vivianregar@gmail.com

³ Universitas Negeri Manado
Jl. Kampus Unima, Tonsaru,
Tondano Selatan, Minahasa,
Sulawesi Utara, Indonesia.
jorrymonoarfa@unima.ac.id

This study aims to determine the difference in student learning outcomes using the Project Based Learning (PJBL) Model is higher than student learning outcomes using Direct Learning in mathematics learning curved side space building material. This type of research is Experimental Research using Posttest Only Control Group Design, this research was conducted at Rurukan Christian Junior High School. The subjects in this study were all students of class IX, where IX-A with 18 students as the experimental class and IX-B with 17 students as the control class, which were randomly selected. From the results of research and data analysis with a real level of 5% (0.05) shows the average value of the experimental class is 81.5 and the average control class is 74.23. Thus it can be seen that student learning outcomes using Project Based Learning (PJBL) are higher in learning mathematics curved side space building material.

Keywords : *Project Based Learning, Geometry and Measurement, Curved Side Spaces, Learning Outcomes*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan alat utama untuk menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan mampu bersaing. Tanpa pendidikan, manusia tidak akan mampu berkembang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi ^[1]. Matematika merupakan salah satu pelajaran yang memiliki peran sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari posisinya sebagai salah satu ilmu dasar yang wajib diajarkan di setiap jenjang pendidikan formal.

Dengan mempertimbangkan pentingnya peran matematika dalam dunia pendidikan, diharapkan siswa mampu mencapai target pembelajaran pada setiap materi yang dipelajari. Keberhasilan pembelajaran matematika bergantung pada persiapan yang dilakukan oleh guru dan siswa. Guru menjadi elemen kunci dalam menentukan keberhasilan suatu pembelajaran, sehingga diharapkan dapat menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada siswa ^[2].

Berdasarkan pengalaman peneliti saat berdiskusi dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Kristen Rurukan, diketahui bahwa siswa kurang berminat dalam menerima materi pembelajaran. Akibatnya, hasil belajar mereka masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah, yaitu sebesar 75. Rendahnya minat belajar ini disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah metode pengajaran yang masih dominan menggunakan ceramah, di mana proses pembelajaran berjalan satu arah dengan dominasi guru. Salah satu materi dengan hasil belajar yang rendah adalah bangun ruang sisi lengkung, di mana rata-rata nilai siswa masih belum memenuhi KKM.

Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah Project Based Learning (PJBL).

Dengan menerapkan model PJBL, diharapkan siswa menjadi lebih antusias dalam memahami materi yang disampaikan, sehingga hasil belajar mereka juga meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas hasil belajar siswa yang menggunakan model Project Based Learning (PJBL) dengan siswa yang menggunakan metode pembelajaran langsung pada materi bangun ruang sisi lengkung.

2. KAJIAN PUSTAKA

Hasil Belajar Matematika

Matematika berasal dari bahasa Yunani "Mathein," yang memiliki arti "mempelajari." Matematika merupakan ilmu yang mempelajari logika tentang bentuk, susunan, besaran, serta konsep-konsep yang saling berhubungan. Objek matematika terdiri dari empat elemen utama, yaitu fakta, konsep, operasi, dan relasi, yang perlu dikuasai dalam proses pembelajaran matematika ^[3].

Belajar adalah sebuah proses di mana perilaku seseorang dipicu atau diubah melalui latihan dan pengalaman ^[4]. Proses belajar terjadi akibat interaksi antara individu dengan lingkungannya. Pada dasarnya, belajar mencerminkan rasa ingin tahu individu terhadap suatu hal melalui pengamatan atau penyelidikan. Hal ini menunjukkan bahwa belajar adalah bentuk interaksi yang melibatkan berbagai situasi di sekitar siswa.

Belajar juga dapat diartikan sebagai usaha yang dilakukan seseorang untuk mencapai perubahan perilaku yang baru secara menyeluruh, sebagai hasil dari pengalamannya sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungan ^[5].

Hasil belajar mengacu pada proses untuk mengevaluasi kemampuan siswa melalui kegiatan pengukuran atau penilaian. Tujuan utama dari evaluasi hasil belajar adalah untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Keberhasilan ini biasanya diwakili oleh skala nilai berupa angka, huruf, atau simbol tertentu ^[6].

Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis ^[7], yakni:

- 1) Faktor internal (faktor yang berasal dari dalam diri siswa), yaitu kondisi fisik dan mental siswa, seperti kesehatan, motivasi, minat, dan kesiapan siswa dalam belajar.
- 2) Faktor eksternal (faktor yang berasal dari lingkungan sekitar siswa), yaitu kondisi lingkungan sosial, fasilitas belajar, dukungan keluarga, serta kondisi fisik tempat belajar yang mempengaruhi proses pembelajaran siswa.
- 3) Faktor pendekatan belajar (approach to learning), yaitu cara atau strategi yang digunakan siswa dalam belajar, termasuk metode yang dipilih siswa untuk memahami materi pelajaran dan cara mereka mengorganisasi proses belajar tersebut.

Model Project Based Learning (PJBL)

Model pembelajaran *Project-Based Learning* (PJBL) merupakan pendekatan inovatif dalam pembelajaran yang mengutamakan konteks belajar melalui berbagai aktivitas kompleks ^[8]. Pendekatan ini berpusat pada pemahaman terhadap konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama dari suatu bidang studi. Dalam PJBL, siswa dilibatkan secara aktif dalam penyelidikan untuk memecahkan masalah, menyelesaikan tugas-tugas bermakna, bekerja secara mandiri, membangun pemahaman mereka sendiri, dan menghasilkan suatu produk baru.

Pembelajaran matematika dengan menerapkan PJBL mendukung siswa untuk menemukan konsep dari masalah yang berkaitan dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. PJBL menitikberatkan pada pengembangan produk dan performa (unjuk kerja), di mana siswa biasanya

mengorganisasi pembelajaran kelompok, melakukan penelitian, memecahkan masalah, serta menyusun informasi secara terpadu [9].

Dalam proses pembelajaran berbasis proyek, siswa didorong untuk menjadi lebih aktif. Guru atau instruktur berperan sebagai fasilitator yang mempermudah proses pembelajaran, menilai proyek yang dihasilkan, serta mengaitkannya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Guru tidak mendominasi pembelajaran tetapi mendampingi, membimbing, dan membantu siswa memahami materi secara mandiri.

Tahapan atau sintaks PJBL dalam pembelajaran matematika meliputi enam langkah:

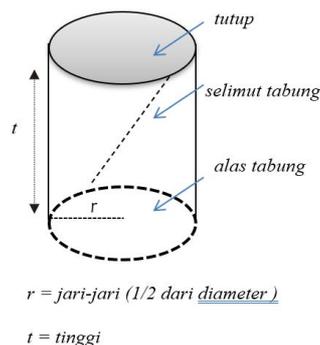
1. Searching (mencari informasi atau masalah),
2. Solving (memecahkan masalah),
3. Designing (merancang solusi),
4. Producing (menghasilkan produk),
5. Evaluating (mengevaluasi hasil), dan
6. Sharing (membagikan hasil kepada orang lain) [10].

Bangun ruang sisi lengkung

Bangun ruang sisi lengkung adalah kelompok bangun ruang yang memiliki bagian-bagian yang berupa permukaan lengkung. Beberapa contoh bangun ruang sisi lengkung antara lain tabung, kerucut, dan bola. Masing-masing bangun ruang ini memiliki ciri khas, di mana tabung memiliki dua alas berbentuk lingkaran dan sebuah sisi tegak berupa bidang lengkung, kerucut memiliki satu alas berbentuk lingkaran dan sisi tegak berupa bidang lengkung, sementara bola hanya memiliki permukaan lengkung tanpa alas atau sisi tegak [11].

1. Tabung

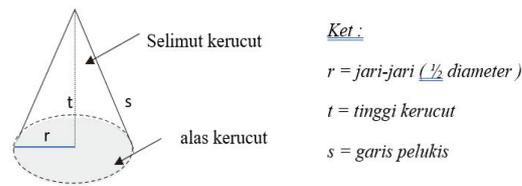
Tabung adalah bangun ruang yang terdiri dari tiga permukaan utama, yaitu dua bidang datar berbentuk lingkaran yang berfungsi sebagai alas dan tutup, serta satu bidang sisi tegak berupa permukaan lengkung yang menghubungkan kedua lingkaran tersebut.



Gambar 1. Tabung

2. Kerucut

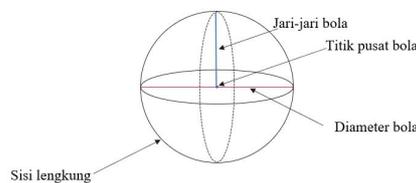
Kerucut adalah bangun ruang yang memiliki dua permukaan utama, yaitu bidang alas berbentuk lingkaran dan bidang sisi tegak berupa permukaan lengkung. Sisi tegak ini dikenal sebagai selimut kerucut.



Gambar 2. Kerucut

3. Bola

Bola adalah bangun ruang yang terbentuk dari hasil putaran penuh sebuah lingkaran di sekitar poros yang melalui diameternya. Bola hanya memiliki satu permukaan lengkung dan tidak memiliki titik sudut.



Gambar 3. Bola

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di SMP Kristen Rurukan, Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara, pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas IX SMP Kristen Rurukan tahun ajaran 2024/2025, yang terdiri dari dua kelas, yaitu IX A dan IX B. Sampel diambil secara acak, dengan IX A sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model *Project-Based Learning* (PJBL), dan IX B sebagai kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran langsung. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Posttest-only Control Group Design*.

Prosedur penelitian mencakup beberapa tahapan:

1. Melaksanakan observasi awal, termasuk wawancara dengan guru matematika untuk mengumpulkan informasi.
2. Menyusun perangkat pembelajaran seperti RPP, LKS, silabus, dan bahan pendukung lainnya.
3. Mengimplementasikan tahapan pembelajaran sesuai dengan rencana.
4. Memberikan tes akhir (*posttest*) kepada siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi bangun ruang sisi lengkung.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis berupa soal uraian yang berfungsi sebagai tes akhir untuk mengukur hasil belajar siswa. Kedua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, diberikan *posttest* yang sama. Data yang diperoleh dari *posttest* tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode statistik, dengan uji hipotesis berupa uji perbedaan dua rata-rata (uji t). Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yang meliputi uji normalitas untuk mengetahui distribusi data dan uji homogenitas varians untuk memastikan varians antara kelompok yang diuji adalah homogen.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di SMP Kristen Rurukan memperoleh data dari dua kelas yang dipilih secara acak, yaitu kelas IX-A sebagai kelas eksperimen dan kelas IX-B sebagai kelas kontrol. Jumlah siswa di masing-masing kelas adalah 18 siswa untuk kelas IX-A dan 17 siswa untuk kelas IX-B. Data penelitian dikumpulkan dari hasil belajar siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung melalui tes berupa soal uraian yang diberikan setelah pembelajaran selesai dilaksanakan. .

Tabel 1. Analisis data hasil posttes

No	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Jumlah	1467	1262
2	Skor Maksimum	96	90
3	Skor Minimum	60	55
4	Rata-rata	81,5	74,23529
5	Varians	109,08824	103,8162
6	Standar Deviasi	10,44453	10,18902
7	N	18	17

Tabel 2. Uji Normalitas Post-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Jumlah	1467	Jumlah	1262
N	18	N	17
Rata-rata	81,5	Rata-Rata	74,23529
Varians	109,08824	Varians	103,8162
Standar Deviasi	10,44453	Standar Deviasi	10,18902
L_{Hitung}	0,109587	L_{Hitung}	0,131763
L_{Tabel}	0,200	L_{Tabel}	0,206

Hasil uji normalitas kedua data tersebut berdistribusi normal karena $L_{Hitung} 0,109587 < L_{Tabel} 0,200$ dan kelas kontrol juga berdistribusi normal karena $L_{Hitung} 0,131763 < L_{Tabel} 0,206$. Selanjutnya, akan dilakukan uji homogenitas varians dengan menggunakan data hasil belajar siswa kelas IX-A (Kelas Eksperimen) dan IX-B (Kelas Kontrol) SMP Kristen Rurukan pada materi bangun ruang sisi lengkung. Dari Tabel.2 menyatakan bahwa,

$$f_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{109,08824}{103,8162} = 1,05078244 < f_{tabel} = 2,3167218 \quad (1)$$

Ini berarti kedua data homogen. Kemudian data yang diperoleh dari hasil post-test akan di analisis menggunakan uji-t (uji hipotesis) yang merupakan uji untuk membandingkan dua kelompok sampel untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata antara kedua kelompok tersebut signifikan secara statistik atau tidak Uji t ini akan memberikan nilai t-hitung yang kemudian dibandingkan dengan nilai t-tabel (t-critical) berdasarkan tingkat signifikansi yang telah ditentukan. Jika t-hitung lebih besar dari t-tabel, maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti ada perbedaan signifikan antara dua rata-rata tersebut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad \text{dengan : } sp^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \quad (2)$$

Dengan rumus uji t maka didapati nilai dari $t_{hitung} = 2,08115505$ dan untuk nilai $t_{tabel} = 2,03541$ sehingga diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_1 . Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar siswa kelas IX pada pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi lengkung di SMP Kristen Rurukan, di mana Model Project Based Learning memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Model Pembelajaran Langsung.

Respon siswa lebih aktif dan lebih memahami materi saat proses pembelajaran dengan menggunakan Model Project Based Learning. Selain membuat proyek secara berkelompok, siswa juga dapat langsung mengenal bentuk-bentuk bangun ruang sisi lengkung yang digunakan sebagai alat peraga untuk membuktikan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang tersebut. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa ketika siswa bekerja dalam tim, mereka mengembangkan keterampilan merencanakan, mengorganisasikan, bernegosiasi, dan membuat konsensus tentang tugas yang harus dikerjakan, serta menentukan siapa yang bertanggung jawab untuk setiap bagian tugas dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan.

5. KESIMPULAN

Terdapat perbedaan rata-rata hasil nilai post-test antara kelas eksperimen yang menggunakan Model Project Based Learning dan kelas kontrol yang menerapkan Pembelajaran Langsung pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di kelas IX SMP Kristen Rurukan. Kelas eksperimen dengan Model Project Based Learning memperoleh nilai rata-rata 81,5, sementara kelas kontrol dengan Pembelajaran Langsung memperoleh nilai rata-rata 74,23. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan Model Project Based Learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang sisi lengkung dengan menerapkan Model Project Based Learning ini memberikan hasil belajar siswa yang memuaskan. Oleh karena itu, diharapkan para guru dan calon guru dapat mengembangkan model pembelajaran ini pada materi matematika lainnya untuk lebih meningkatkan hasil belajar siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti tujukan kepada Universitas Negeri Manado, Dosen Pembimbing, pihak sekolah tempat dilaksanakannya penelitian, serta orang tua yang telah memberikan banyak kontribusi selama proses penelitian ini dan kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan memberikan dukungan yang memungkinkan penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Supriadi, "Peranan pendidikan dalam pengembangan diri terhadap tantangan era globalisasi," *Jurnal Ilmiah Prodi Manajemen Universitas Pamulang*, vol. 3, no. 2, pp. 92–119, 2016.
- [2] M. Nugraha, "Manajemen kelas dalam meningkatkan proses pembelajaran," *Tarbawi: Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*, vol. 4, no. 01, pp. 27–44, 2018.
- [3] M. S. Kahar and M. R. Layn, "Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika," *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, vol. 3, no. 2, pp. 95–102, 2017.
- [4] R. Festiawan, "Belajar dan pendekatan pembelajaran," *Universitas Jenderal Soedirman*, vol. 11, 2020.
- [5] M. Kanusta, *Gerakan Literasi dan Minat Baca*. CV. Azka Pustaka, 2021.

- [6] A. J. Noor and R. Husna, “Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe student teams achiviement division (STAD),” *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [7] Y. Rahmawati, “Pengaruh Kondisi Ekonomi Orang Tua, Lingkungan Sekolah, Dan Prestasi Belajar Terhadap Minat Melanjutkan Pendidikan Tinggi,” *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [8] R. Wahyu, “Implementasi model project based learning (pjb1) ditinjau dari penerapan kurikulum 2013,” *Jurnal Tecnoscienza*, vol. 1, no. 1, pp. 49–62, 2016.
- [9] K. Perayani and I. W. Rasna, “Pembelajaran keterampilan menyimak dengan menggunakan media podcast berbasis model pembelajaran Project Based Learning (PjBL),” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Bahasa Indonesia*, vol. 11, no. 1, pp. 108–117, 2022.
- [10] D. A. Sudjimat and M. P. ST, *Implementasi Project-Based Learning dan Pengembangan Karakter Pekerja Abad XXI*. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2022.
- [11] N. NURKOMARIA, “Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Melalui Model Pembelajaran Inquiry Pada Siswa Kelas Ix Di Smp Negeri 70 Jakarta,” *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2021.