



Pengaruh modul bangun ruang sisi lengkung berbasis discovery learning dan kooperatif pada siswa kelas ix

Milda Nayla Gunawan¹, Dea Amalia Sukmana², Tina Sri Sumartini^{3*}

^{1,2,3*}Pendidikan Matematika, Institut Pendidikan Indonesia, Garut, Jawa Barat, Indonesia

¹mildanayla1375@gmail.com; ²dea085301@gmail.com; ^{3*}tinasrisumartini@institutpendidikan.ac.id

©The Author(s) 2024

DOI: <https://doi.org/10.31980/pme.v3i3.2395>

Submission Track:

Received: 16-08-2024 | Final Revision: 11-09-2024 | Available Online: 30-10-2024

How to Cite:

Gunawan, M. N., Sukmana, D. A., & Sumartini, T. S. (2025). Pengaruh modul bangun ruang sisi lengkung berbasis discovery learning dan kooperatif pada siswa kelas ix. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 3(3), 313-325.

Abstract

Education plays an important role in producing quality human resources, with mathematics helping to develop creative, analytical, and logical thinking. This study uses a quantitative approach to investigate how the Discovery Learning and Cooperative Learning-based Curved Sided Space teaching module affects the learning outcomes of 36 Grade IX students at SMP Negeri 1 Garut. Data were collected through assessments and questionnaires using the LiveWorksheet platform. Data analysis included normality tests, correlation tests, and module quality assessment. The results showed that student learning outcome data were normally distributed, which allowed for parametric analysis. Correlation tests indicated a positive and significant relationship between grades and module responses. For individual grades, the interesting aspect has a correlation of $r = 0.816$, and the helpful aspect has a correlation of $r = 0.591$ ($p < 0.01$). For group scores, the interesting aspect has a correlation of $r = 0.816$, and the helpful aspect has a correlation of $r = 0.769$ ($p < 0.05$). The teaching module scored 3.67 out of 4, indicating that it met the criteria for effectiveness. The study concludes that discovery learning and cooperative learning-based teaching modules are effective in improving students' performance in curved spatial construction material.

Keywords: Cooperative Learning; Curved Pages; Discovery Learning; Learning Outcomes; Teaching Module

Abstrak

Pendidikan memainkan peran penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dengan matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang membantu mengembangkan pemikiran kreatif, analitis, dan logis. Dengan memanfaatkan pendekatan kuantitatif, penelitian ini menyelidiki bagaimana modul ajar bangun ruang sisi lengkung berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif berdampak pada hasil belajar 36 siswa kelas IX di SMP Negeri 1 Garut. Data dikumpulkan melalui asesmen kelompok dan individu, serta angket menggunakan *platform liveworksheet*. Analisis data meliputi uji normalitas, uji korelasi, dan penilaian kualitas modul ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi data hasil belajar siswa normal, yang memungkinkan analisis statistik parametrik. Hasil uji korelasi menunjukkan hubungan positif dan signifikan antara



nilai siswa dengan respon siswa terhadap modul ajar. Untuk nilai individu, aspek menarik memiliki korelasi sebesar $r = 0,816$ dan aspek membantu memiliki korelasi sebesar $r = 0,591$ ($p < 0,01$). Sedangkan untuk nilai kelompok, aspek menarik memiliki korelasi sebesar $r = 0,816$ dan aspek membantu memiliki korelasi sebesar $r = 0,769$ ($p < 0,05$). Modul ajar memperoleh skor 3,67 pada skala 1-4 karena memenuhi kriteria efektivitas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa modul ajar berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Kata Kunci: Bangun Ruang Sisi Lengkung; *Discovery Learning*; Hasil Belajar; Modul Ajar; Pembelajaran Kooperatif

Pendahuluan

Pendidikan merupakan pilar utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam membangun kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif siswa adalah matematika. Namun, karakteristik matematika yang abstrak dan kompleks sering menjadi tantangan bagi siswa. Materi bangun ruang sisi lengkung, yang meliputi tabung, kerucut, dan bola, adalah salah satu topik yang sulit dipahami karena memerlukan kemampuan visualisasi, penguasaan konsep, dan penerapan rumus dalam berbagai situasi (Marasabessy dkk., 2021). Ketidakhahaman terhadap materi ini kerap menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa.

Sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pembelajaran, pemerintah Indonesia memperkenalkan konsep Kurikulum Merdeka untuk mengatasi permasalahan relevansi pendidikan dengan kebutuhan dunia kerja. Kurikulum ini memberi kebebasan kepada guru dan murid untuk memilih dan mengembangkan konsep pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan serta kondisinya masing-masing (Wahyuni, 2022).

Kurikulum Merdeka menekankan penggunaan modul ajar sebagai bahan ajar utama (Rahayu, Hartinah, & Suriswo, 2024). Modul ajar dirancang untuk membantu guru dan siswa mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Namun, implementasinya pada materi matematika yang kompleks, seperti bangun ruang sisi lengkung, masih menghadapi tantangan. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa memahami konsep dengan lebih baik.

Pendekatan *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan ini. *Discovery Learning* mendorong siswa menemukan konsep secara mandiri melalui eksplorasi, sehingga meningkatkan pemahaman mendalam (Surur & Oktavia, 2019; Silalahi, 2024). Sementara itu, Pembelajaran Kooperatif menekankan kerja sama antar siswa untuk memecahkan masalah, yang tidak hanya mendukung pemahaman materi tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial (Hasanah & Himami, 2021). Model pembelajaran *Discovery Learning* dan



Pembelajaran Kooperatif sering diaplikasikan dalam konteks pembelajaran matematika, dengan hasil yang menunjukkan efektivitasnya dalam mendukung pemahaman siswa.

Discovery learning merupakan pendekatan yang menekankan pada proses memahami suatu konsep dari materi secara mandiri hingga akhirnya memperoleh suatu kesimpulan (Kusuma & Mustari, 2023). Melalui pendekatan ini, pendidik tidak aktif secara langsung menjelaskan materi pada peserta didik, melainkan menjadi fasilitator yang membimbing peserta didik untuk mencapai pemahaman. Berdasarkan konsep tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* cocok diterapkan pada kurikulum merdeka karena sesuai dengan ciri-ciri kurikulum merdeka yaitu, kemandirian (Widyaningrum & Suparni, 2023).

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengukur dan menganalisis data secara statistik (Jailani & Saksitha, 2024). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh modul ajar bangun ruang sisi lengkung berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif terhadap hasil belajar siswa kelas IX.

Ruang lingkup pada penelitian ini mencakup proses pembelajaran materi bangun ruang sisi lengkung di kelas IX, khususnya evaluasi terhadap efektivitas modul ajar berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif. Efektivitas modul diukur melalui tiga aspek utama yaitu hasil belajar siswa, respon siswa terhadap modul ajar, dan penilaian kualitas modul ajar.

Hasil belajar mencakup kemampuan siswa dalam memahami konsep bangun ruang sisi lengkung yang diukur melalui asesmen kelompok dan individu. Sementara itu, respon siswa meliputi tingkat ketertarikan, kemudahan, serta manfaat yang dirasakan siswa selama pembelajaran menggunakan modul tersebut, yang diperoleh melalui kuisioner.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Garut dan dilaksanakan pada siswa kelas IX semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX A di sekolah tersebut dengan sampel penelitian berjumlah 36 siswa. Bahan utama dari penelitian ini adalah modul ajar bangun ruang sisi lengkung berbasis *Discovery Learning* dan pembelajaran kooperatif. Perangkat ini dirancang untuk membantu siswa menemukan konsep-konsep geometri secara aktif melalui eksplorasi dan diskusi. Lembar Kerja Peserta Didik digunakan sebagai alat asesmen kelompok, *liveworksheet* untuk alat asesmen individu, dan kuisioner berbasis *liveworksheet* untuk mengumpulkan respon siswa terhadap modul ajar.

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tiga metode. Pertama, asesmen kelompok dilakukan melalui pengerjaan LKPD secara berkelompok,



yang bertujuan untuk menilai kemampuan kolaboratif siswa dalam memahami materi. Kedua, asesmen individu dilakukan menggunakan platform liveworksheet untuk mengukur pemahaman siswa secara mandiri terhadap konsep bangun ruang sisi lengkung. Ketiga, data tentang respon siswa terhadap modul ajar dikumpulkan melalui pengisian angket secara daring, juga menggunakan liveworksheet. Teknik pengumpulan data ini dirancang untuk mendapatkan informasi yang komprehensif terkait efektivitas modul ajar.

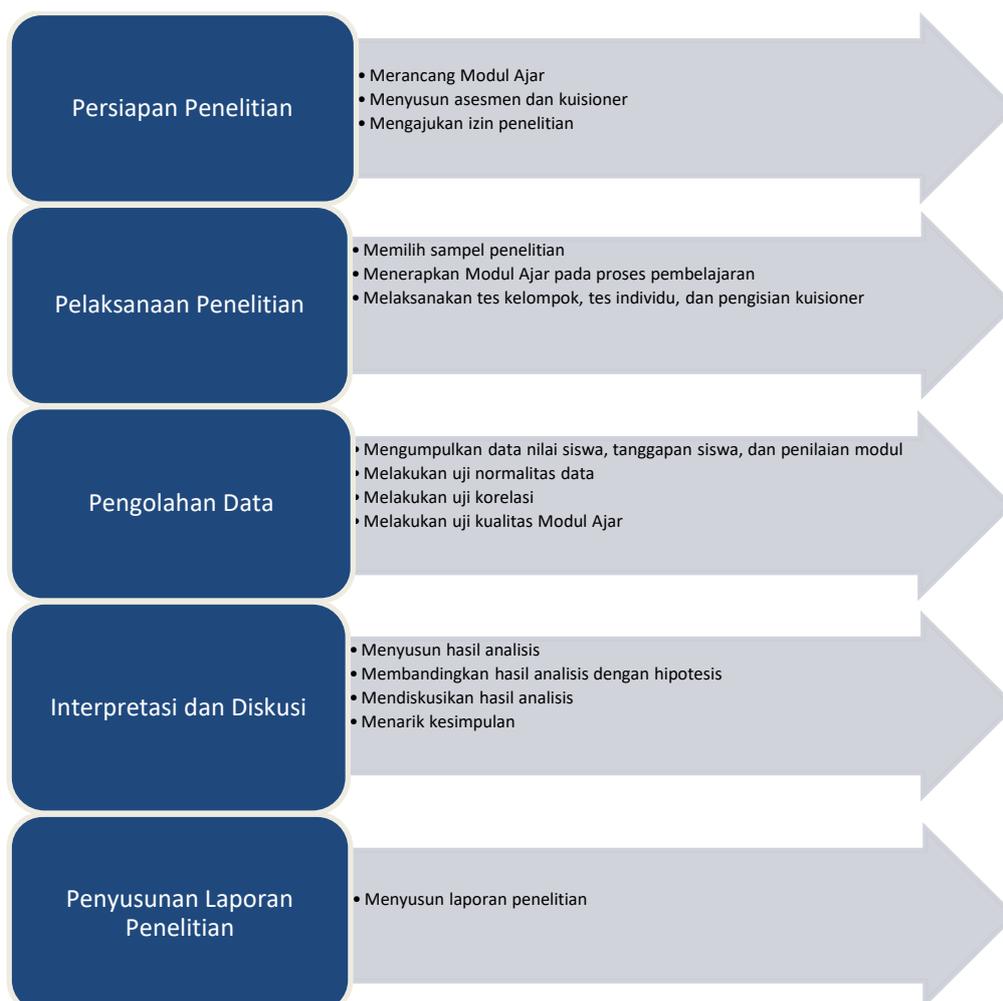
Data tersebut kemudian dianalisis melalui beberapa tahap menggunakan *software* SPSS versi 27. Uji normalitas dilakukan untuk memeriksa seperti apa distribusi data hasil belajar siswa. Uji korelasi digunakan untuk mengukur hubungan antara nilai siswa dengan respon siswa terhadap modul ajar. Analisis digunakan untuk melihat kualitas modul ajar ditinjau dari kriteria efektivitas pembelajaran. Interpretasi hasil analisis dilakukan dengan membandingkan hasil uji terhadap hipotesis yang telah dirumuskan (lihat Tabel 1), serta mendiskusikan implikasi temuan dalam konteks pembelajaran matematika berbasis modul.

Tabel 1. Pernyataan Hipotesis Penelitian

Kategori	Jenis Hipotesis	Pernyataan Hipotesis
Hipotesis Umum	Hipotesis Nol (H_0)	Tidak terdapat hubungan positif antara penggunaan modul ajar dengan hasil belajar siswa.
	Hipotesis Alternatif (H_1)	Terdapat hubungan positif antara penggunaan modul ajar dengan hasil belajar siswa.
Hipotesis Spesifik	Hipotesis Nol (H_0)	Tidak terdapat hubungan positif dan signifikan antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar.
	Hipotesis Alternatif (H_1)	Terdapat hubungan positif dan signifikan antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar.
	Hipotesis Nol (H_0)	Tidak terdapat hubungan positif dan signifikan antara nilai kelompok siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar.
	Hipotesis Alternatif (H_1)	Terdapat hubungan positif dan signifikan antara nilai kelompok siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar.
	Hipotesis Nol (H_0)	Modul ajar yang digunakan tidak memenuhi kriteria kualitas sebagai bahan pembelajaran.
	Hipotesis Alternatif (H_1)	Modul ajar yang digunakan memenuhi kriteria kualitas sebagai bahan pembelajaran.



Berikut disajikan prosedur penelitian melalui Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Flowchart Prosedur Penelitian

Hasil

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Siswa

Variabel	Statistik		Signifikansi (p-value)		Kesimpulan
	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk	
Nilai Kelompok	0.214	0.960	0.200	0.819	Normal
Nilai Individu	0.144	0.942	0.056	0.058	Normal

Berdasarkan Tabel 2, data nilai siswa berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, sehingga data memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan metode statistik parametrik.

Karena data berdistribusi normal, pengujian hipotesis menggunakan uji korelasi dapat dilakukan untuk menganalisis hubungan antara nilai siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar.



Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Nilai Individu dengan Tanggapan Siswa terhadap Modul Ajar

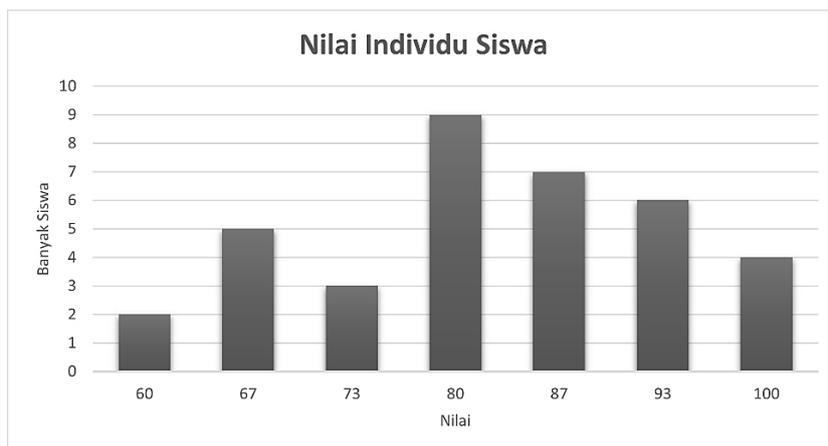
Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Signifikansi (Sig.)	Interpretasi
Nilai Siswa – Modul Menarik	0.655 **	<0.001	Korelasi Kuat
Nilai Siswa – Modul Membantu	0.591 **	<0.001	Korelasi Sedang

Catatan: ** menunjukkan signifikan pada $p < 0.01$.

Berdasarkan Tabel 3, korelasi antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa bahwa modul menarik adalah sebesar $r = 0,655$ dengan $p < 0,01$, yang menunjukkan hubungan positif dan signifikan. Sementara itu, korelasi antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa bahwa modul membantu adalah $r = 0,591$ dengan $p < 0,01$.

Nilai p yang lebih kecil dari $0,01$ menunjukkan bahwa hubungan tersebut signifikan secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang nyata antara variabel-variabel yang dianalisis.

Korelasi antara nilai individu siswa dengan tanggapan terhadap modul pada aspek menarik lebih kuat dibandingkan aspek membantu. Pola serupa terlihat pada nilai kelompok siswa, di mana aspek menarik memiliki korelasi lebih tinggi dibandingkan aspek membantu. Hasil menunjukkan korelasi pada aspek menarik sebesar $r = 0,816$ dan aspek membantu sebesar $r = 0,769$ dengan nilai $p < 0,05$.

**Gambar 2.** Distribusi Nilai Individu Siswa.

Berdasarkan Gambar 2, distribusi nilai siswa berdasarkan rentang nilai 60, 67, 73, 80, 87, 93, dan 100. Grafik memperlihatkan sebaran jumlah siswa pada setiap rentang nilai tersebut, yang memberikan gambaran tentang bagaimana hasil belajar siswa tersebar secara keseluruhan.

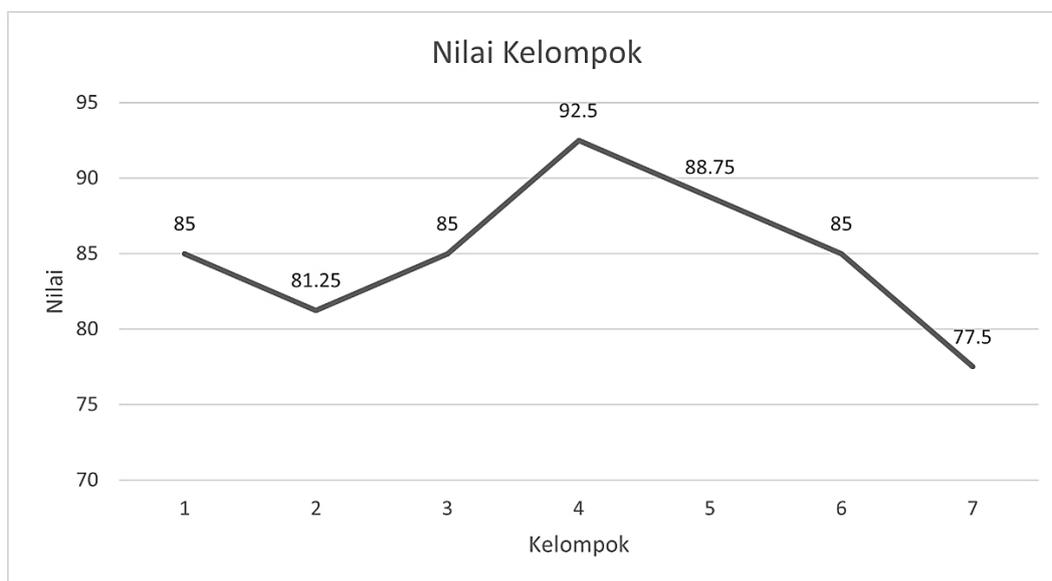
Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Nilai Kelompok dengan Tanggapan Siswa terhadap Modul Ajar

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Signifikansi (Sig.)	Interpretasi
Nilai Kelompok – Modul Menarik	0.816 *	0.025	Korelasi Sempurna
Nilai Kelompok – Modul Membantu	0.769 *	0.043	Korelasi Kuat

Catatan: * menunjukkan signifikansi pada $p < 0.05$.

Berdasarkan Tabel 4, meskipun nilai individu memiliki tingkat signifikansi yang lebih ketat yaitu $p < 0,01$, hal ini tidak mengurangi kuatnya korelasi antara nilai kelompok dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar yang tetap signifikan dengan $p < 0,05$.

Hasil ini memberikan gambaran awal mengenai hubungan antara tanggapan siswa terhadap modul ajar dengan hasil belajar mereka, yang akan dianalisis lebih mendalam di bagian pembahasan.



Gambar 3. Distribusi Nilai Kelompok Siswa.

Berdasarkan Gambar 3, distribusi data nilai kelompok siswa dari kelompok 1 hingga kelompok 7. Dilihat dari nilai yang mengalami fluktuasi, pola ini mengindikasikan adanya variasi performa antar kelompok yang dapat dianalisis lebih lanjut.

Tabel 5. Penilaian Kualitas Modul Ajar

Kriteria Penilaian	Skor (1-4)	Interpretasi
Kesesuaian dengan Kurikulum	4	Sangat Efektif
Kualitas Materi	3	Efektif
Metode Pembelajaran	3.5	Cenderung Sangat Efektif
Keterlibatan Siswa	3.5	Cenderung Sangat Efektif
Media dan Pendukung Modul	4	Sangat Efektif
Penilaian dan Umpan Balik	4	Sangat Efektif
Total Skor	3.67	Efektif Secara Keseluruhan

Catatan:

- 1: Kurang Efektif
- 2: Cukup Efektif
- 3: Efektif
- 4: Sangat Efektif

Berdasarkan Tabel 5, modul tersebut mendapatkan skor 3.67 pada skala 1 – 4. Nilai ini berada di atas skor minimal 3 yang telah ditetapkan sebagai standar efektivitas. Dengan demikian, modul ajar dapat dikategorikan efektif sesuai dengan kriteria yang berlaku.

Pembahasan

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data nilai siswa berdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Temuan ini penting karena memenuhi asumsi dasar analisis parametrik yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu uji korelasi.



Sebagaimana dinyatakan oleh Santoso, Singgih (2010), distribusi data yang normal memungkinkan estimasi parameter yang lebih akurat dan validitas hasil pengujian yang lebih tinggi. Dengan terpenuhinya asumsi tersebut, analisis statistik yang dilakukan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang pengaruh Modul Ajar berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif terhadap hasil belajar siswa.

Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara nilai siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul, khususnya pada aspek menarik dan membantu. Semakin baik tanggapan siswa bahwa modul menarik dan membantu, semakin tinggi pula nilai yang diperoleh siswa.

Penemuan ini selaras dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis pengaruh modul ajar berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif terhadap hasil belajar siswa. Modul yang menarik dan membantu terbukti mampu meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa. (Dewi dkk., 2024).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Windiyani dkk. (2020). "Pengaruh Penerapan Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika siswa", yang menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* terbukti berpengaruh terhadap proses pembelajaran matematika dengan persentase sebesar 88,57%.

Temuan ini juga mendukung teori pembelajaran konstruktivisme, yang menjadi dasar model *Discovery Learning*. Teori ini menekankan bahwa pembelajaran melalui aktivitas konkret dan relevan dengan pengalaman siswa dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar (Piaget, 1976).

Dalam konteks penelitian ini, siswa secara berkelompok mengukur benda konkret (topi pesta, bola plastik, dan cup plastik) serta mendiskusikan unsur-unsur yang membangun bangun ruang sisi lengkung tersebut. Aktivitas berbasis praktik langsung ini membuat pembelajaran terasa lebih nyata dan relevan (Zurimi dkk., 2023). Selain itu, diskusi kelompok dan eksplorasi mandiri memberikan siswa ruang untuk memahami materi dengan cara mereka sendiri, yang mencerminkan prinsip *scaffolding* dari teori Vygotsky.

Hubungan positif antara nilai siswa dan tanggapan mereka terhadap modul menegaskan pentingnya modul yang tidak hanya informatif tetapi juga menarik. Modul yang dirancang untuk membantu siswa memahami materi secara mandiri dapat meningkatkan kepercayaan diri mereka, yang pada akhirnya berdampak positif pada hasil belajar. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa model pembelajaran seperti *Discovery Learning*, yang berfokus pada eksplorasi mandiri, memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Mawaddah, Armis, & Maimunah, 2024; Salamah dkk., 2024).

Selain itu, pendekatan saintifik yang dikombinasikan dengan *Discovery Learning* diketahui mampu meningkatkan hasil belajar matematika secara keseluruhan (Hutahaen, 2024; Rahmi, 2020).

Namun, korelasi antara nilai siswa dengan tanggapan bahwa modul menarik lebih kuat dibandingkan tanggapan bahwa modul membantu. Hal ini mungkin terjadi karena modul lebih berfokus pada daya tarik visual dan aktivitas mandiri, sementara penjelasan mendalam dari guru terhadap konsep yang kompleks, seperti bangun ruang sisi lengkung, masih kurang. Dengan demikian, peran guru tetap krusial untuk memastikan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit (Wantinem, 2022).



Secara keseluruhan, temuan ini mendukung dua hipotesis spesifik dalam penelitian ini, yaitu adanya hubungan positif antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar, serta adanya hubungan positif antara nilai kelompok siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kedua hipotesis ini dapat diterima.

Berdasarkan hasil penilaian observer terhadap kualitas modul ajar, diperoleh skor 3.67 pada skala 1-4. Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar telah melebihi skor minimal 3 yang telah ditetapkan sebagai standar efektivitas. Angka tersebut mengindikasikan bahwa modul ajar memiliki kualitas yang baik dalam mendukung proses pembelajaran. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa modul pembelajaran bangun ruang sisi lengkung berbasis *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Suharya, 2021).

Skor tersebut mencerminkan komponen-komponen penting dalam modul, seperti tujuan pembelajaran yang jelas, bahan ajar yang relevan, metode pembelajaran yang efektif, serta evaluasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Kesesuaian dengan kurikulum yang mendapat skor 4 menunjukkan bahwa isi modul telah dirancang sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku, sehingga materi yang disajikan relevan dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Selain itu, modul juga menggunakan media konkret yang mendapat skor 4. Penggunaan media ini membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan membantu siswa dalam memahami materi dengan cara yang lebih visual dan praktis. Wijaya dkk. (2021) dan Argaruri dkk. (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa media konkret dapat meningkatkan minat belajar matematika siswa. Media konkret ini memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan meningkatkan pemahaman siswa. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan media konkret sangat efektif dalam membantu guru menyampaikan materi bangun ruang (Anggraini dkk., 2023).

Penilaian dan umpan balik juga menjadi salah satu keunggulan modul ajar dengan skor 4. Modul menyediakan refleksi yang baik serta pengajar yang aktif memberikan umpan balik kepada siswa. Hal ini membantu siswa dalam mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari, sehingga proses belajar menjadi lebih mendalam. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran juga termasuk dalam komponen penting modul ajar, yang mendapatkan skor 3.5. Modul berhasil membantu siswa memahami materi, namun tingkat keterlibatan siswa masih belum optimal. Siswa cukup aktif selama proses pembelajaran, tetapi masih ada ruang untuk meningkatkan partisipasi mereka, terutama dalam diskusi atau tugas yang memerlukan interaksi lebih intensif. Oleh karena itu, diperlukan strategi tambahan untuk mendorong partisipasi aktif siswa secara lebih konsisten.

Namun, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Salah satunya adalah kualitas materi yang mendapatkan skor 3. Materi yang sudah disusun sistematis masih menghadapi tantangan dalam pemahaman siswa, terutama bagi mereka yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep tertentu. Oleh karena itu, diperlukan revisi pada materi dengan penambahan contoh media visual atau penggunaan teknologi interaktif yang dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa.

Selain itu, metode pembelajaran juga perlu diperbaiki. Meskipun modul telah menggunakan metode yang bervariasi dan mendapat skor 3.5, namun implementasinya masih belum maksimal. Keterbatasan waktu menjadi faktor utama yang menghambat optimalisasi metode tersebut. Oleh karena itu, pengajar perlu mencari solusi seperti



pembelajaran blended atau sesi tambahan untuk memastikan seluruh materi dapat disampaikan dengan baik tanpa terbatas oleh waktu.

Dengan mengatasi kekurangan ini, modul ajar diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi siswa.

Secara keseluruhan, temuan ini mendukung salah satu hipotesis spesifik dalam penelitian ini, yaitu bahwa modul ajar yang digunakan memenuhi kriteria kualitas sebagai bahan pembelajaran. Hasil penilaian menunjukkan bahwa skor yang diperoleh melebihi standar minimal, sehingga hipotesis ini dapat diterima.

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah adanya hubungan positif antara penggunaan modul ajar dengan hasil belajar siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa hipotesis ini diterima, yang mengindikasikan bahwa modul ajar yang berkualitas dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Penilaian terhadap modul ajar menunjukkan skor yang baik pada berbagai komponen seperti kesesuaian dengan kurikulum, penggunaan media konkret, dan penilaian yang berkelanjutan. Komponen-komponen ini mendukung pemahaman siswa yang lebih baik, baik secara individu maupun kelompok. Hipotesis spesifik seperti hubungan antara nilai individu siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar, serta hubungan antara nilai kelompok siswa dengan tanggapan siswa terhadap modul ajar, semakin memperkuat bukti bahwa penggunaan modul ajar yang memenuhi kriteria kualitas berdampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang efektif mampu memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan akhirnya hasil belajar siswa. Oleh karena itu, hipotesis umum dalam penelitian ini diterima.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi lengkung. Modul ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa melalui penyajian materi yang terstruktur, relevan, dan mendukung pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan presentasi. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, terutama pada konsep matematika yang bersifat abstrak.

Meskipun demikian, sejumlah siswa masih memerlukan pendampingan tambahan, khususnya dalam menghubungkan teori dengan penerapan praktis. Penggunaan media pembelajaran, seperti gambar dan benda konkret, terbukti membantu siswa memahami aplikasi konsep dalam konteks nyata.

Secara keseluruhan, modul ajar ini memberikan dampak signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas IX. Hubungan positif antara nilai individu maupun kelompok siswa dengan tanggapan mereka terhadap modul menunjukkan efektivitasnya. Selain itu, penilaian terhadap modul ini menunjukkan bahwa kualitasnya melampaui standar minimal sebagai bahan ajar, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran dengan baik dan meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan.



Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, guru perlu menerapkan beberapa strategi yang lebih terfokus dan inovatif. Alokasi waktu pembelajaran perlu disesuaikan agar siswa memiliki kesempatan yang cukup untuk berdiskusi, mengerjakan latihan, dan mempresentasikan hasil diskusi dengan maksimal.

Peningkatan kualitas modul ajar dapat dilakukan dengan menambahkan elemen visual, seperti gambar, diagram, atau video, yang membantu siswa memahami penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Variasi soal eksplorasi juga perlu ditingkatkan untuk memperkuat pemahaman, terutama bagi siswa yang telah menguasai konsep dasar.

Metode pembelajaran interaktif, seperti diskusi dalam kelompok kecil atau penggunaan permainan berbasis teknologi, dapat diterapkan untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa. Selain itu, pendampingan intensif kepada siswa yang mengalami kesulitan perlu dilakukan untuk memastikan pemahaman yang merata di antara seluruh siswa.

Pelatihan bagi guru terkait penerapan model *Discovery Learning* dan Pembelajaran Kooperatif menjadi penting untuk mendukung strategi pembelajaran yang lebih efektif. Umpan balik yang diberikan guru juga harus bersifat rinci dan konstruktif, sehingga siswa dapat memahami kelemahan mereka dan memiliki panduan yang jelas untuk memperbaiki diri.

Dengan langkah-langkah ini, pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang sisi lengkung, diharapkan menjadi lebih efektif dan mampu meningkatkan pemahaman serta hasil belajar siswa secara signifikan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berkontribusi dalam pembuatan artikel ini. Ucapan terima kasih khusus kami sampaikan kepada Institut Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Tina Sri Smartini, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan dan saran yang berharga selama proses penelitian. Selain itu, kami ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan SMP Negeri 1 Garut sebagai tempat penelitian yang telah memberikan izin, dukungan dan kerja sama yang sangat membantu dalam proses pengumpulan data. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penelitian ini.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi naskah ini. Selain itu, masalah etika, termasuk plagiarisme, pelanggaran, pemalsuan dan/atau pemalsuan data, publikasi dan/atau penyerahan ganda, dan redundansi sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis



Referensi

- Anggraini, M., & Mahmudah, I. (2023). Penggunaan Media Konkret untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa kelas VI pada Mata Pelajaran Matematika. *JEID (Journal of Education Integration and Development)*, 3(2), 125–131. <https://doi.org/10.55868/jeid.v3i2.301>
- Argaruri, Y., Sulianto, J., Listyarini, I., & Rini, D. N. K. S. P. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Konkret dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika Peserta Didik SDN Kalicari 01 Semarang. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 3(2). <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/305>
- Dewi, I. G. A. C., Putra, I. P. S. A., & Wibawa, K. A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(2), 1047–1058. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i3.1888>
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1-13. <https://doi.org/10.54437/irsyaduna.v1i1.236p>
- Hutahaen, N. A. (2024). Pengembangan Lembar Kerja peserta Didik dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Journal of Student Research (JSR)*, 2(1), 187–204. <https://doi.org/10.55606/jsr.v2i1.2083>
- Jailani, M. S., & Saksitha, D. A. (2024). Tehnik analisis data kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ilmiah. *Jurnal Genta Mulia*, 15(2), 79-91.
- Kusuma, T. S. W., & Mustari, M. (2023). Model discovery learning sebagai upaya meningkatkan kemampuan menulis teks cerita pada siswa SD. *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia*, 2(1), 46-55.
- Mawaddah, E. N., Armis, A., & Maimunah, M. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery learning Konten Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Fase-D. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1748-1762.
- Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. (2021). Bangun Ruang Sisi Lengkung dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Kajian Pustaka. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–20. <https://doi.org/10.46918/equals.v4i1.874>
- Rahayu, B. S., Hartinah, S., & Suriswo, S. (2024). Pengembangan Modul Ajar IPAS dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantu AI Canva pada Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Education Research*, 5(3), 3883-3887.
- Rahmaniar, Nursakiah, & Quraisy, A. (2024). Penerapan Model Kooperatif Tipe VAK terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 94–99. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.3135>
- Rahmi, Desi. (2020). Penggunaan Model Discovery Learning dengan Metode Permainan pada Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Inovasi Pendidikan*, 7(2), 14–22. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i2.2299>
- Salamah, S., Afrilianto, M., & Rosyana, T. (2024). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa MTs Kelas



- VIII. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(5), 967–976 .
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.24012>
- Santoso, Singgih. (2010). *Statistik Parametrik*. Jakarta; PT Elex Media Komputindo.
- Silalahi, D. P. (2024). Pengaruh Metode Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Reading Comprehension. *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 9(2), 511-522.
- Suharya. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning pada Materi Volume Bangun Ruang Sisi Lengkung di SMP Negeri 9 Kota Bogor. *JSSAH (Journal of Social Studies Arts and Humanities)*, 1(1), 68–73.
[10.33751/jssah.v1i01.4039](https://doi.org/10.33751/jssah.v1i01.4039)
- Surur, M., & Oktavia. S. T. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)*, 6(1), 11–18. <http://dx.doi.org/10.30734/jpe.v6i1.341>
- Suryana, E., Aprina, M. P., & Harto, K. (2022). Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *JIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(7), 2070–2080 .
<https://doi.org/10.54371/jiip.v5i7.666>
- Sya'adah, A. N., & Samsudin, A. (2022). Penggunaan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Pembagian Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD Universitas Mandiri*, 8(2), 2241–2250.
<https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.519>
- Wahyuni, Siti. (2022). Kurikulum Merdeka untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(6), 13404–13408.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.12696>
- Wantinem. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Bangun ruang Sisi Lengkung melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada Siswa Kelas IX E SMPN 4 Wates Semester Genap Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Riset Pendidikan Indonesia*, 2(10), 1436–1445. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jrpi/article/view/5351>
- Widyaningrum, A. C., & Suparni. (2023). Inovasi Pembelajaran Matematika dengan Model *Discovery Learning* pada Kurikulum Merdeka. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 4(2), 186–193. <https://doi.org/10.36655/sepren.v4i1>
- Wijaya, R., Vioeza, N., & Marpaung, J. B. (2021). Penggunaan Media Konkret dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III*, 579–587.
- Windiyan, T., Novita, L., & Sakinah, A. R. (2020). Pengaruh Penerapan Model *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Widyagogik*, 7(2), 148–163.
<https://doi.org/10.21107/widyagogik.v7i2.7441>
- Zurimi, S., Wara-Wara, F., & Darwin. (2023). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Kontekstual Matematika terhadap Hasil belajar Siswa pada Materi Perbandingan di Kelas VII MTs Hasyim Asy'ari Ambon. *Madani Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 266–275.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7954956>

