

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN ALAT PERAGA GEOMETRI BERBAHAN DAUR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS IX SMPN 12 KOLAKA UTARA

Iyan Fadilah^{1*}, Sitti Zuhaerah Thalhah², Nilam Permatasari Munir³, Sumardin
Rau⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Palopo

*2202040015@uinpalopo.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis pada bangun ruang di kelas IX SMPN 12 Kolaka Utara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterlaksanaan penggunaan alat peraga geometri berbahan daur ulang dan kemampuan representasi matematis siswa pada bangun ruang kelas IX SMPN 12 Kolaka Utara. Penelitian ini menggunakan pendekatan *quasi experimental design*. Populasi penelitian ini terdiri dari 4 kelas dengan jumlah keseluruhan 99 siswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*, sehingga terpilih 2 kelas, kelas IX A sebagai kelas eksperimen dan kelas IX B sebagai kelas kontrol dengan jumlah sampel sebanyak 48 siswa. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, tes, dan observasi, kemudian dianalisis menggunakan uji *independent t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang ditinjau dari aktivitas siswa dan guru berada pada kategori sangat baik. Kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan alat peraga geometri berbahan daur ulang tergolong sangat tinggi, sedangkan kemampuan representasi matematis siswa yang tidak menggunakan alat peraga geometri berbahan daur ulang tergolong tinggi. Berdasarkan pengujian hipotesis, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada bangun ruang kelas IX SMPN 12 Kolaka Utara. Dengan demikian, alat peraga geometri berbahan daur ulang dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif untuk mendukung pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Model Pembelajaran *Discovery Learning*, Alat Peraga Geometri Berbahan Daur ulang, Kemampuan representasi Matematis, Bangun Ruang, Pembelajaran Matematika.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the use of the discovery learning model assisted by recycled geometry teaching aids in improving students' mathematical representation skills of solid geometry in Grade IX at SMPN 12 Kolaka Utara. The objectives of this study are to describe the implementation of the use of recycled geometry teaching aids and the students' mathematical representation ability in solid geometry for Grade IX students at SMPN 12

Kolaka Utara. This study employed a quasi-experimental design approach. The population of this study consisted of 4 classes with a total of 99 students. The sampling technique used was Cluster Random Sampling, resulting in the selection of 2 classes: Class IX A as the experimental class and Class IX B as the control class, with a total sample of 48 students. The research data were collected through interviews, tests, and observations, and then analyzed using the independent t-test. The results of the study indicate that the implementation of the discovery learning model assisted by recycled geometry teaching aids, viewed from both student and teacher activities, was categorized as very good. The mathematical representation skills ability of students who used recycled geometry teaching aids was categorized as very high, while the mathematical representation skills ability of students who did not use recycled geometry teaching aids was categorized as high. Based on the hypothesis testing, it can be concluded that the use of the discovery learning model assisted by recycled geometry teaching aids is effective in improving students' mathematical representation skills ability in solid geometry for Grade IX students at SMPN 12 Kolaka Utara. Therefore, recycled geometry teaching aids can be used as an effective alternative learning medium to support mathematics learning.

Keywords: *Discovery Learning Model Geometry Teaching Aids Made from Recycled Materials, Mathematical Representation Ability, Three-Dimensional Geometric Shapes, Mathematics Learning.*

A. PENDAHULUAN

Representasi matematis pada materi bangun ruang merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dikuasai siswa SMP karena berkaitan dengan kemampuan menyajikan ide, konsep, dan penyelesaian masalah matematika dalam berbagai bentuk. Dalam pembelajaran bangun ruang, siswa tidak hanya dituntut memahami rumus, tetapi juga mampu mengubah informasi ke dalam bentuk gambar, simbol, model matematika, maupun penjelasan tertulis. Kemampuan tersebut membantu siswa menghubungkan konsep matematika yang bersifat abstrak dengan bentuk representasi yang lebih mudah dipahami. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa SMP masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan bangun ruang sisi datar, sehingga diperlukan pembelajaran yang memberikan pengalaman yang lebih konkret dan bermakna (Hapsari, Nizaruddin, & Muhtarom, 2019).

Permasalahan tersebut juga ditemukan di SMPN 12 Kolaka Utara. Hasil observasi awal yang dilakukan pada 20 Oktober 2025 menunjukkan bahwa pembelajaran matematika pada materi bangun ruang masih didominasi penjelasan guru dan penggunaan gambar pada buku teks. Selain hasil tersebut, dilakukan tes awal materi bangun ruang terhadap 24 siswa kelas IX A, hasil tes menunjukkan 18 siswa atau 72% memperoleh nilai di bawah KKM 75, dengan rata-rata nilai hanya sebesar 69,2. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menyajikan ide atau konsep matematika ke dalam bentuk gambar, simbol, maupun model matematika. Ketersediaan media pembelajaran konkret juga masih terbatas sehingga siswa jarang terlibat dalam aktivitas manipulatif untuk mengamati dan membentuk bangun ruang secara langsung.

Selain kondisi tersebut, penelitian mengenai penggunaan Discovery Learning telah menunjukkan bahwa model ini dapat digunakan untuk memfasilitasi kemampuan matematis siswa melalui kegiatan menemukan dan membangun konsep secara aktif. Beberapa penelitian juga telah mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis Discovery Learning untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis siswa, baik pada materi geometri maupun

materi matematika lainnya. (Devi Rahayu Kartini & Putri Yuanita, 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa Discovery Learning juga telah diterapkan pada pembelajaran geometri dengan bantuan media teknologi seperti GeoGebra. (Bebayd Noverianto, Arief Agoestanto & Nuriana Rachmani Dewi, 2024). Namun, penelitian-penelitian tersebut lebih banyak berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran atau penggunaan media berbasis teknologi, sedangkan pemanfaatan alat peraga geometri berbahan daur ulang yang dipadukan secara langsung dengan model Discovery Learning untuk mendukung kemampuan representasi matematis pada materi bangun ruang masih perlu dikaji lebih lanjut. Dengan demikian, terdapat research gap pada integrasi model pembelajaran, media konkret berbahan daur ulang, dan kemampuan representasi matematis dalam pembelajaran bangun ruang.

Alat peraga geometri dapat membantu mengkonkretkan objek geometri yang bersifat abstrak. Dalam penelitian ini, alat peraga geometri berbahan daur ulang berupa model bangun ruang yang dibuat dari bahan bekas atau tidak terpakai, seperti kardus, stik es krim, dan kaleng minuman. Media tersebut digunakan untuk membantu siswa memvisualisasikan bentuk, sifat, serta hubungan antarunsur bangun ruang secara konkret. Pemanfaatan bahan daur ulang sebagai media pembelajaran juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan objek yang dipelajari sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih nyata dan kontekstual (Purwati, Tiurlina, & Fatihatusyidah, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penggunaan model Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang dipandang relevan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan mendorong siswa menemukan konsep melalui aktivitas pengamatan, pengumpulan informasi, pengolahan data, serta pembuktian. Kegiatan tersebut diharapkan dapat membantu siswa menghubungkan objek nyata dengan berbagai bentuk representasi matematis, seperti gambar, simbol, dan model matematika. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas penggunaan model pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang terhadap kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang di SMPN 12 Kolaka Utara.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan quasi experimental design tipe pre-test and post-test control group design. Penelitian dilaksanakan di SMPN 12 Kolaka Utara, Desa Pakue, Kecamatan Pakue Utara, Kabupaten Kolaka Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara, pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026.

Tabel 1. Keterlaksanaan Aktivitas Guru pada Kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kelas Kontrol	O_3	X_2	O_4

Pada desain penelitian di atas, pengukuran dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*). Pengukuran pertama (O_1 dan O_3) dilakukan melalui pre-test untuk mengetahui kemampuan awal representasi matematis siswa pada materi bangun ruang sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, kelompok eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang

(X_1), sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* tanpa bantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang (X_2). Setelah diberikan perlakuan, kedua kelompok diberikan post-test (O_2 dan O_4) untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran.

Populasi terdiri atas empat kelas IX dengan jumlah 99 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Dua kelas terpilih sebagai sampel, yaitu kelas IX A sebagai kelas eksperimen dan kelas IX B sebagai kelas kontrol, masing-masing berjumlah 24 siswa.

Variabel penelitian terdiri atas penggunaan model *Discovery Learning*, penggunaan alat peraga geometri berbahan daur ulang, dan kemampuan representasi matematis. Pada kelas eksperimen, *Discovery Learning* dilaksanakan dengan bantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang, sedangkan kelas kontrol memperoleh *Discovery Learning* tanpa bantuan alat peraga tersebut. Tahapan pembelajaran meliputi *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*.

Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan tes. Observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran. Tes diberikan sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengukur kemampuan representasi matematis pada materi bangun ruang. Indikator representasi yang digunakan meliputi representasi visual, simbolik, dan verbal. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk memperoleh gambaran aktivitas dan kemampuan representasi matematis, kemudian dilanjutkan dengan uji prasyarat berupa normalitas dan homogenitas. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan independent sample t-test dengan taraf signifikansi 0,05. Pembelajaran dinyatakan efektif apabila keterlaksanaan aktivitas mencapai sekurang-kurangnya 85% dan terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis antara kelas eksperimen dan kontrol.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keterlaksanaan Pembelajaran

Tabel 2. Keterlaksanaan Aktivitas Guru pada Kelas Eksperimen

Aspek	Persentase	Kategori
Aktivitas guru – peremuan 1	95,83%	Sangat Baik
Aktivitas guru – peremuan 2	97,22%	Sangat Baik
Aktivitas guru – peremuan 3	93,06%	Sangat Baik
Rata-rata aktivitas guru	95,37%	Sangat Baik

Pembelajaran pada kelas eksperimen dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan inti setelah pemberian pre-test dan diakhiri dengan post-test. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas guru selama proses pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Rata-rata persentase aktivitas guru mencapai 95,37%, dengan persentase pada pertemuan pertama sebesar 95,83%, pertemuan kedua sebesar 97,22%, dan pertemuan ketiga sebesar 93,06%. Seluruh persentase tersebut berada di atas batas minimal efektivitas sebesar 85%. Hasil

ini menunjukkan bahwa guru mampu melaksanakan proses pembelajaran sesuai dengan tahapan Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang yang telah direncanakan.

Selain aktivitas guru, keterlaksanaan pembelajaran juga ditinjau berdasarkan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Hasil observasi aktivitas siswa pada kelas eksperimen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keterlaksanaan Aktivitas Siswa pada Kelas Eksperimen

Aspek	Persentase	Kategori
Aktivitas siswa – peremuan 1	86,82%	Sangat Baik
Aktivitas siswa – peremuan 2	88,76%	Sangat Baik
Aktivitas siswa – peremuan 3	92,35%	Sangat Baik
Rata-rata aktivitas guru	89,31%	Sangat Baik

Observasi aktivitas siswa juga menunjukkan keterlaksanaan yang sangat baik. Persentase aktivitas siswa pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga masing-masing sebesar 86,82%, 88,76%, dan 92,35%, dengan rata-rata sebesar 89,31%. Seluruh persentase tersebut berada di atas batas minimal efektivitas 85% sehingga aktivitas siswa selama pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Peningkatan persentase aktivitas dari pertemuan pertama hingga ketiga menunjukkan bahwa siswa semakin terbiasa terlibat secara aktif dalam setiap tahapan Discovery Learning. Penggunaan alat peraga geometri berbahan daur ulang tidak hanya berfungsi sebagai media visual, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati dan memanipulasi objek bangun ruang secara langsung. Aktivitas tersebut membantu siswa menghubungkan objek konkret dengan konsep matematika yang dipelajari, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna serta mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis.

2. Kemampuan Representasi Matematis

Pada tahap awal, kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen masih berada pada kategori sangat rendah. Dari 24 siswa, seluruhnya berada pada kategori sangat rendah dengan rata-rata pre-test 35,38. Setelah memperoleh pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang, rata-rata post-test meningkat menjadi 95,38. Sebanyak 22 siswa (91,67%) berada pada kategori sangat tinggi dan 2 siswa (8,33%) berada pada kategori tinggi. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 60 poin.

Pada kelas kontrol, pembelajaran menggunakan Discovery Learning tanpa bantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang. Rata-rata kemampuan representasi matematis meningkat dari 31,20 pada pre-test menjadi 81,64 pada post-test. Hasil post-test menunjukkan 14 siswa (60%) berada pada kategori tinggi, 9 siswa (36%) berada pada kategori cukup, dan 1 siswa (4%) berada pada kategori sangat tinggi. Perbandingan tersebut memperlihatkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan, tetapi peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi.

Tabel 4. Rata-rata Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Kelas	n	Pre-Test	Post-Test
-------	---	----------	-----------

Eksperimen (IX A)	24	35,38	95,38
Kontrol (IX B)	24	31,2	81,64

3. Uji Hipotesis

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa varians data memenuhi asumsi homogenitas. Selanjutnya, uji independent sample t-test menghasilkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai tersebut lebih kecil daripada 0,05, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis antara siswa yang memperoleh Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang dan siswa yang memperoleh Discovery Learning tanpa bantuan alat peraga tersebut.

Perbedaan rata-rata post-test yang cukup besar, yaitu 95,38 pada kelas eksperimen dan 81,64 pada kelas kontrol, memperkuat temuan bahwa alat peraga geometri berbahan daur ulang memberikan kontribusi terhadap efektivitas pembelajaran. Alat peraga membuat objek bangun ruang yang abstrak menjadi lebih konkret sehingga siswa dapat melihat, menyentuh, mengamati, dan menghubungkan unsur-unsur bangun ruang dengan representasi matematis. Pada saat yang sama, Discovery Learning memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh konsep melalui proses penemuan, bukan hanya menerima penjelasan guru.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Purwati, Tiurlina, dan Fatihatusyidah (2023) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan barang bekas sebagai media pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan menyenangkan. Hasil ini juga sejalan dengan Berlinda, Maizora, dan Hanifah (2020) yang menemukan bahwa Discovery Learning berbantuan alat peraga dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika. Selain itu, penelitian Hafni, Syahputra, dan Nerli (2021) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis melalui pembelajaran interaktif berbasis Discovery Learning. Kesamaan temuan tersebut memperkuat bahwa pembelajaran yang mengombinasikan aktivitas penemuan dengan media konkret dapat mendukung perkembangan kemampuan representasi matematis.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

- a. Keterlaksanaan model pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang pada kelas IX A terlaksana dengan sangat baik. Aktivitas guru memperoleh rata-rata 95,37%, sedangkan aktivitas siswa juga melampaui batas minimal efektivitas 85%.

- b. Kemampuan representasi matematis siswa kelas IX A setelah memperoleh pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang berada pada kategori sangat tinggi dengan rata-rata post-test 95,38.
- c. Kemampuan representasi matematis siswa kelas IX B yang memperoleh Discovery Learning tanpa bantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang berada pada kategori tinggi dengan rata-rata post-test 81,64.
- d. Penggunaan model pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi bangun ruang. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan rata-rata post-test dan hasil independent sample t-test dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$.

2. Saran

- a. Guru dapat menggunakan Discovery Learning berbantuan alat peraga geometri berbahan daur ulang sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika yang kreatif, konkret, dan berorientasi pada keaktifan siswa.
- b. Sekolah dapat mendukung pemanfaatan bahan daur ulang sebagai sumber media pembelajaran sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih inovatif sekaligus ramah lingkungan.
- c. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian serupa pada materi matematika lain, jenjang pendidikan berbeda, jumlah subjek yang lebih besar, atau dengan menambahkan variabel seperti motivasi belajar, minat belajar, dan kemampuan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifanti, D. R. (2024). Pelatihan pembuatan alat peraga pembelajaran. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 4(1), 7.
- Berlinda, K., Maizora, S., & Hanifah. (2020). Penerapan model pembelajaran Discovery Learning berbantuan alat peraga untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa di SMP Negeri 11 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(2), 185.
- Hafni, M., Syahputra, E., & Nerli, K. (2021). Pengembangan pembelajaran interaktif berbasis Discovery Learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa MAN 1 Medan. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 10.
- Hapsari, V. S., Nizaruddin, & Muhtarom. (2019). Kemampuan representasi matematis siswa SMP pada mata pelajaran bangun ruang sisi datar. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(6), 267.
- Nurhayati, H., Widiarti, N., & Handayani, L. (2020). Peningkatan keaktifan belajar melalui model Discovery Learning di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 32.

- Pangaribuan, F., & Pangaribuan, R. K. (2021). Pengembangan alat peraga dari limbah plastik untuk materi geometri bidang datar jenjang sekolah dasar. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 5(1), 31.
- Purwati, R. D., Tiurlina, & Fatihatusyidah. (2023). Pemanfaatan barang bekas sebagai media pembelajaran matematika di kelas V SDN Cilegon IX sebagai upaya menumbuhkan keaktifan belajar siswa. *Didaktika*, 1(2), 394
- Rosdiana, R., Raupu, S., & Hilma. (2022). Pengembangan buku saku digital berbasis STEM pada materi bangun ruang sisi datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1818.
- Zulfikar, Z., & Ismi, K. (2025). Penggunaan sampah daur ulang sebagai media pembelajaran matematika di SMP Bireuen. *Jurnal Ilmiah Guru Madrasah*, 4(1), 52