

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GEOGEBRA UNTUK MEMBANTU SISWA SMP MEMAHAMI KONSEP BANGUN RUANG

Sitti Nurhalisa^{1*}, Sirwanti², Naimah Paronda³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Bone

email : ¹nurhalisah333@gmail.com, ²sirwanti8@gmail.com, ³naimahparonda70@gmail.com

* Korespondensi penulis

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana GeoGebra efektif dalam mendukung pemahaman siswa SMP terhadap konsep bangun ruang. Desain penelitian yang diterapkan adalah kuasi-eksperimen dengan metode *pre-test* dan *post-test*. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas VIII di SMPN 5 Anggeraja, dengan data yang diperoleh melalui tes pemahaman konsep dan angket persepsi siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap bangun ruang. Selain itu, siswa memberikan tanggapan positif terhadap GeoGebra karena fitur visualisasinya yang interaktif dan kemampuannya untuk meningkatkan motivasi belajar. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran untuk mempermudah penyampaian konsep-konsep abstrak secara konkret dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Bangun Ruang, Efektivitas, GeoGebra, Pembelajaran Matematika, Visualisasi

Abstract

This study aims to evaluate the extent to which GeoGebra is effective in supporting junior high school students' understanding of the concept of spatial figures. The research design applied was a quasi-experimental study with pre-test and post-test methods. The subjects of the study consisted of eighth grade students in SMPN 5 Anggeraja, with data obtained through a concept understanding test and a student perception questionnaire. The results of the analysis showed that the use of GeoGebra significantly improved students' understanding of spatial figures. In addition, students gave positive responses to GeoGebra because of its interactive visualization features and its ability to increase learning motivation. This study recommends the use of GeoGebra as a learning medium to facilitate the delivery of abstract concepts concretely in mathematics learning.

Keywords : *Spatial figures, Effectiveness, GeoGebra, Mathematics Learning, Visualization*

Cara menulis sitasi : Nurhalisa, S., Sirwanti, & Paronda, N. (2025). Efektivitas penggunaan geogebra untuk membantu siswa smp memahami konsep bangun ruang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9(1), 138-144.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika sering kali dianggap sulit oleh siswa, terutama pada materi bangun ruang yang memerlukan kemampuan visualisasi abstrak. Pemahaman konsep seperti volume, luas permukaan, dan hubungan antarsisi bangun ruang menjadi tantangan bagi siswa SMP. Teknologi seperti GeoGebra dapat membantu siswa memahami konsep ini dengan menyediakan visualisasi dinamis dan interaktif. GeoGebra adalah perangkat lunak matematika berbasis komputer yang mendukung pembelajaran geometri, aljabar, dan kalkulus (Jabnabillah & Reza, 2023).

Menurut Fauzan (2021) dalam konteks Kurikulum Merdeka, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu pendekatan yang direkomendasikan untuk meningkatkan kompetensi siswa abad ke-21. Kurikulum ini mendorong inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa. Teknologi seperti GeoGebra memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara eksploratif, meningkatkan pemahaman konsep abstrak melalui pengalaman langsung (Arsyad, 2019; Rusdi, 2021).

Meskipun banyak penelitian menunjukkan efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran, penerapan GeoGebra dalam memahami bangun ruang masih memerlukan pengkajian lebih lanjut, terutama dalam konteks pendidikan tingkat SMP. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada mengukur

efektivitas GeoGebra dalam membantu siswa memahami konsep bangun ruang, sekaligus menggali respons siswa terhadap metode pembelajaran ini (Widodo & Wahyudi, 2018; Nuritha & Tsurayya, 2021).

Satu tantangan utama dalam pembelajaran matematika adalah perbedaan kemampuan siswa dalam memahami konsep. Beberapa siswa mungkin menghadapi kesulitan lebih besar dibandingkan yang lain, yang dapat mengakibatkan ketidakadilan dalam pembelajaran. GeoGebra memungkinkan diferensiasi pembelajaran, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka sendiri. Dengan fitur interaktif yang disediakan, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek matematika, membuat kesalahan tanpa rasa takut, dan belajar dari pengalaman tersebut.

Selain itu, penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan motivasi siswa terhadap matematika. Pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan dapat mengurangi rasa takut dan kecemasan yang sering kali menghalangi siswa dalam belajar matematika. Dengan memberikan siswa alat untuk mengeksplorasi dan bereksperimen, diharapkan mereka akan lebih tertarik dan lebih terlibat dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa. Namun, penelitian yang spesifik mengenai penggunaan GeoGebra dalam konteks bangun ruang di tingkat SMP masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada literatur yang ada dengan mengisi celah tersebut dan memberikan wawasan baru mengenai penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika.

METODE

Pembelajaran berbasis teknologi juga berkontribusi pada peningkatan motivasi dan minat belajar siswa. Dengan fitur interaktif GeoGebra, siswa merasa lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar. Penelitian menunjukkan bahwa teknologi yang menyajikan pembelajaran secara menarik dapat mengurangi kecemasan siswa terhadap matematika dan meningkatkan rasa percaya diri mereka dalam memahami materi (Haryanto, 2019).

GeoGebra adalah perangkat lunak yang mengintegrasikan geometri, aljabar, dan grafik secara interaktif. GeoGebra memungkinkan siswa untuk memahami konsep matematika secara visual dan dinamis, yang mendukung teori belajar konstruktivisme (Hohenwarter & Preiner, 2007). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri dan meningkatkan motivasi belajar (Zulfitri et al., 2020).

GeoGebra juga mendukung pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat bekerja dalam kelompok untuk mengeksplorasi konsep bangun ruang. Melalui kerja tim, siswa dapat saling berbagi pemahaman dan memperdalam konsep melalui diskusi. Pendekatan ini sejalan dengan teori belajar sosial, yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan model *pre-test* dan *post-test*. Penelitian dilaksanakan di SMPN 5 Anggeraja selama dua pekan. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi tes pemahaman konsep, angket persepsi siswa, dan observasi selama proses pembelajaran. Tes pemahaman konsep mencakup penghitungan volume, luas permukaan, dan visualisasi bangun ruang. Angket dirancang untuk mengukur respons siswa terhadap pembelajaran berbasis GeoGebra, sementara observasi digunakan untuk mencatat aktivitas siswa dan keterlibatan mereka selama proses pembelajaran. Kelompok eksperimen diajar menggunakan GeoGebra, sedangkan kelompok kontrol diajar menggunakan metode konvensional.

Subjek penelitian adalah 60 siswa kelas VIII yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen (30 siswa) dan kelompok kontrol (30 siswa). Instrumen yang digunakan yaitu tes pemahaman konsep, Soal tes yang mencakup penghitungan volume, luas permukaan, dan visualisasi

bangun ruang dan angket persepsi, Kuesioner untuk mengukur respons siswa terhadap penggunaan GeoGebra.

Prosedur penelitian yaitu (1) pembuatan media pembelajaran GeoGebra dan instrumen tes; (2) kelompok eksperimen diajar menggunakan GeoGebra, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional; (3) Analisis hasil *pre-test*, *post-test*, dan angket.

Analisis data yang digunakan yaitu (1) Uji beda (*paired t-test*) untuk menganalisis peningkatan pemahaman siswa, dirumuskan sebagai berikut

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Di mana :

\bar{d} = Rata-rata selisih antara *pre-test* dan *post-test*.

s = Standar deviasi dari selisih *pre-test* dan *post-test*.

n = Jumlah sampel

Selain itu, perhitungan *normalized gain* (N-Gain) dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{(Post Test - Pre Test)}{(100 - Pre Test)}$$

(2) analisis deskriptif untuk respons siswa terhadap GeoGebra dilakukan dengan mengolah data dari angket persepsi siswa. Angket ini mencakup beberapa aspek, antara lain kemudahan dalam memahami materi, tingkat motivasi belajar, dan kesan terhadap visualisasi yang diberikan GeoGebra.

Tabel 1. Pernyataan Persepsi Siswa Terhadap Geogebra

No	Pernyataan
1.	Penggunaan GeoGebra membantu saya memahami materi bangun ruang dengan lebih baik.
2.	Saya merasa lebih termotivasi untuk belajar matematika setelah menggunakan GeoGebra.
3.	Visualisasi yang diberikan oleh GeoGebra memudahkan saya dalam memahami konsep.
4.	GeoGebra membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan.
5.	Saya lebih mudah memahami bangun ruang setelah belajar menggunakan GeoGebra.
6.	Saya merasa percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang setelah menggunakan GeoGebra.
7.	Saya akan merekomendasikan penggunaan GeoGebra kepada teman-teman saya dalam belajar.
8.	GeoGebra membantu saya melihat hubungan antar konsep dalam bangun ruang.
9.	Saya merasa lebih siap menghadapi ujian bangun ruang setelah belajar dengan GeoGebra.
10.	Secara keseluruhan, saya puas dengan penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

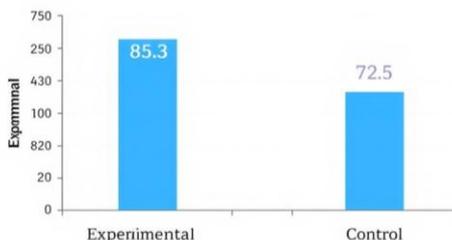
Hasil

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelompok eksperimen (85,3) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (72,5). Hasil uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep

bangun ruang. Selain itu, perhitungan peningkatan pemahaman siswa dihitung menggunakan rumus normalized gain (N-Gain):

Rata-rata N-Gain kelompok eksperimen adalah 0,76 (kategori tinggi), sedangkan kelompok kontrol 0,58 (kategori sedang). Ini mengindikasikan bahwa GeoGebra memberikan dampak yang lebih besar dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Average Post-test scores



Gambar 1. Grafik Hasil *Posttest*

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji N-Gain

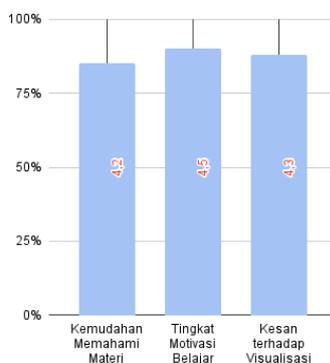
Kelas	Pre_Test	Post_Test	N-Gain
Eksperimen	38,75	85,3	0,76
Kontrol	34,52	72,5	0,58

Sebanyak 85% siswa menyatakan bahwa GeoGebra mempermudah pemahaman mereka terhadap konsep bangun ruang. Siswa juga merasa (90%) lebih termotivasi belajar karena visualisasi yang menarik dan interaktif. Angket persepsi menunjukkan bahwa siswa menyukai fitur visualisasi dan manipulasi objek 3D yang ditawarkan GeoGebra. Sebagian besar siswa (88%) merasa bahwa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami dengan bantuan perangkat lunak ini. Observasi selama proses pembelajaran juga menunjukkan peningkatan partisipasi aktif siswa dalam diskusi kelas dan eksplorasi materi.

Data yang dikumpulkan dari angket diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran yang jelas tentang respons siswa. Berikut adalah penyajian hasil analisis:

Tabel 3. Hasil Persepsi Siswa Terhadap Geogebra Dengan Skala Likert

Aspek	Rata-rata Skor	Respon Positif
Kemudahan Memahami Materi	4,2	85%
Tingkat Motivasi Belajar	4,5	90%
Kesan terhadap Visualisasi	4,3	88%



Gambar 2. Grafik Hasil Persepsi Siswa Terhadap Geogebra

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan GeoGebra dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa nilai rata-rata post-test siswa pada kelompok eksperimen adalah 85,3, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 72,5. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan pada kelompok yang menggunakan GeoGebra dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Hasil uji statistik menggunakan uji t menunjukkan bahwa perbedaan nilai post-test antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol signifikan secara statistik dengan nilai $p < 0,05$. Temuan ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran berbasis GeoGebra memberikan dampak yang nyata dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. GeoGebra, sebagai perangkat lunak visual dan interaktif, memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan menarik bagi siswa.

Dalam penelitian ini, peningkatan pemahaman konsep siswa juga diukur menggunakan rumus *normalized gain* (N-Gain). Rata-rata N-Gain pada kelompok eksperimen sebesar 0,76 termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, kelompok kontrol hanya memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,58 yang berada dalam kategori sedang. Perbedaan ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan bantuan GeoGebra mengalami peningkatan pemahaman konsep yang lebih signifikan dibandingkan dengan siswa yang belajar tanpa bantuan GeoGebra.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Hohenwarter & Lavicza (2007), yang menyatakan bahwa GeoGebra mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan representasi visual yang kuat dalam memahami konsep matematika, khususnya geometri. Visualisasi konsep yang interaktif membuat siswa lebih mudah memahami hubungan antar elemen dalam bangun ruang dan mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan geometri yang kompleks.

Selain itu, hasil ini juga diperkuat oleh penelitian Zulkardi & Rahmadi (2017), yang menemukan bahwa penggunaan perangkat lunak interaktif seperti GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan representasi dan pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang tiga dimensi. Melalui simulasi yang dapat dimanipulasi secara langsung oleh siswa, GeoGebra memungkinkan terjadinya pembelajaran yang aktif dan eksploratif.

Pembelajaran matematika yang memanfaatkan teknologi seperti GeoGebra juga mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme, di mana siswa berperan aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Interaksi langsung dengan objek-objek bangun ruang dalam aplikasi memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan memperkuat konsep yang telah diajarkan oleh guru.

Selain memberikan visualisasi yang nyata terhadap objek matematika, GeoGebra juga memfasilitasi pendekatan pembelajaran yang berbeda, seperti pendekatan inkuiri dan *discovery learning*. Dalam pendekatan ini, siswa didorong untuk mengeksplorasi, membuat dugaan, dan menemukan konsep sendiri melalui manipulasi objek-objek visual, yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Penggunaan GeoGebra juga memberikan kesempatan bagi guru untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Guru dapat menyajikan materi secara dinamis dan fleksibel, serta memberikan umpan balik langsung terhadap hasil eksplorasi siswa. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran geometri, visualisasi merupakan komponen penting karena banyak konsep yang sulit dipahami tanpa bantuan ilustrasi yang tepat. GeoGebra mampu menjembatani kesenjangan ini dengan menghadirkan tampilan grafis yang akurat dan mudah dimanipulasi, sehingga membantu siswa mengembangkan pemahaman spasial dan kemampuan representasi matematis.

Dari segi efektivitas, penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra dapat menjadi solusi untuk mengatasi rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep geometri, yang selama ini menjadi salah satu tantangan dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Dengan pendekatan yang tepat, media ini dapat digunakan untuk memperkuat pemahaman konsep dasar sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Penggunaan teknologi pendidikan seperti GeoGebra juga sejalan dengan kebijakan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pentingnya penguasaan keterampilan digital dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, integrasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan masa depan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran pada materi bangun ruang memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan bermakna. Oleh karena itu, disarankan agar guru-guru matematika mempertimbangkan penggunaan GeoGebra dalam proses pembelajaran sehari-hari sebagai salah satu alternatif inovasi pembelajaran yang efektif.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa GeoGebra memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang. Data menunjukkan bahwa hasil *post-test* kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan *pre-test*, dengan nilai rata-rata N-Gain berada pada kategori tinggi. Di samping itu, pembelajaran berbasis GeoGebra mendapat respons yang sangat positif dari siswa. Mereka merasa terbantu oleh fitur visualisasi interaktif yang ditawarkan GeoGebra, yang tidak hanya mempermudah pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak tetapi juga memberikan dorongan terhadap motivasi belajar mereka secara keseluruhan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, guru disarankan untuk mengintegrasikan GeoGebra ke dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi yang membutuhkan visualisasi abstrak seperti bangun ruang. Dengan memanfaatkan GeoGebra, siswa dapat belajar secara eksploratif dan interaktif, yang sejalan dengan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi dalam Kurikulum Merdeka. Penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas GeoGebra pada materi matematika lainnya, serta menguji potensi kolaborasi antarsiswa menggunakan perangkat lunak ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., & Munthe, L. S. (2021). Systematic literature review: Efektivitas pendekatan pendidikan matematika realistik pada pembelajaran matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijpublication.v1i3.117>
- Fauzan, R. (2021). Penerapan teknologi dalam pendidikan matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 17(2), 34–41.
- Haryanto, D. (2019). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(1), 25–37.
- Hohenwarter, M., & Preiner, J. (2007). Dynamic mathematics with geogebra. *Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: Towards an International geogebra Institute. *The Journal of Online Mathematics and Its Applications*, 7.
- Jabnabillah, F., & Reza Fahlevi, M. (2023). Efektivitas penggunaan aplikasi geogebra pada pembelajaran matematika. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(3), 983–990. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.15262>
- Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan video pembelajaran berbantuan geogebra untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 48–64. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.430>

- Rusdi, M. (2021). *Inovasi pembelajaran berbasis teknologi*. Alfabeta.
- Widodo, A., & Wahyudi, I. (2018). Pemanfaatan geogebra dalam pembelajaran matematika. *Jurnal EduMat*, 10(3), 15-27.
- Zulfitri, A., Sari, D., & Ramadhan, B. (2020). Pengaruh penggunaan geogebra terhadap pemahaman konsep geometri siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 45–56.
- Zulkardi, & Rahmadi, I. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan geogebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa smp. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 89-100.