

Penggunaan Geogebra untuk Peningkatan Prestasi Pembelajaran Matematika Siswa SMP Materi Bangun Ruang

Fitrah Sari Wahyuni Harahap¹, Yulia Fitri², Muhammad Rizky Mazaly³, Ermayanti Astuti⁴

^{1, 2, 3}Universitas Potensi Utama, Jl. K.L Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3-A, Tanjung Mulia, Medan

⁴Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Sehati, Jln. M. Basir No. 61 Pangkalan Mansyur, Medan

Corresponden Author: Fitrah Sari Wahyuni Harahap, e-mail: fitrah18.upu@gmail.com

Published: July, 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi GeoGebra dapat membantu siswa SMP dalam memahami materi matematika, khususnya pada topik bangun ruang yang sering kali dianggap sulit karena konsepnya yang abstrak dan kurang mudah dibayangkan secara nyata. GeoGebra menghadirkan kemudahan melalui fitur visualisasi interaktif yang memungkinkan siswa untuk melihat dan memanipulasi bangun ruang secara langsung, sehingga konsep yang awalnya abstrak dapat menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Penelitian dilaksanakan pada 25 siswa kelas IX di SMP Citra Harapan, Kecamatan Percut Sei Tuan, dengan menggunakan desain pre-eksperimental satu kelompok. Para peserta didik menjalani rangkaian evaluasi yang terdiri dari tes awal sebelum menerima pengajaran dengan GeoGebra dan tes akhir setelah proses pembelajaran itu untuk menilai sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi meningkat. Selain itu, siswa juga diminta mengisi angket sebagai bentuk evaluasi terhadap pengalaman dan respons mereka terhadap metode pembelajaran berbasis aplikasi GeoGebra. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai yang signifikan setelah siswa menggunakan GeoGebra dalam proses pembelajaran. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi tersebut efektif dalam membantu siswa memahami bentuk dan sifat bangun ruang dengan lebih jelas. Visualisasi interaktif yang disediakan GeoGebra membuat siswa dapat secara langsung mengamati perubahan bentuk dan sudut bangun ruang, sehingga konsep yang semula sulit menjadi lebih mudah dipahami. Selain dari segi peningkatan pemahaman, penggunaan GeoGebra juga memberikan dampak positif terhadap suasana belajar, di mana siswa merasa lebih tertarik dan antusias mengikuti proses pembelajaran. Mereka menjadi lebih terlibat dan terdorong dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional yang hanya mengandalkan penjelasan konsep. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra sangat efektif sebagai media pembelajaran, terutama untuk materi matematika yang memerlukan visualisasi tinggi seperti bangun ruang. GeoGebra tidak hanya memperdalam pemahaman siswa, tetapi juga mendorong rasa ketertarikan dan antusiasme dalam belajar matematika. Oleh karena itu, disarankan bagi para guru untuk mengintegrasikan GeoGebra dalam proses pembelajaran agar dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan efektif.

Kata Kunci: GeoGebra, Pembelajaran Matematika, Bangun Ruang, Prestasi Belajar, Visualisasi Interaktif

ABSTRACT

This study aims to evaluate the extent to which the GeoGebra application can assist junior high school students in understanding mathematics material, particularly on the topic of three-dimensional shapes, which are often considered difficult due to their abstract concepts and challenges in visualizing them concretely. GeoGebra offers convenience through interactive visualization features that allow students to directly view and manipulate three-dimensional shapes, thereby making initially abstract concepts more concrete and easier to comprehend. The research was conducted with 25 ninth-grade students at SMP Citra Harapan, Percut Sei Tuan District, using a one-group pre-experimental design. Students took a series of tests, including a pre-test before receiving instruction using GeoGebra and a post-test afterward, to measure the level of improvement in their understanding of the material. Additionally, students were asked to complete a questionnaire as a form of evaluation of their experience and responses to the GeoGebra-based learning method. The results showed a significant increase in scores after students used GeoGebra in the learning process. This proves that the application is effective in helping students better understand the shapes and properties of three-dimensional figures. The interactive visualization provided by GeoGebra enables students to directly observe changes in the shapes and angles of three-dimensional objects, making previously difficult concepts easier to grasp. Beyond improvements in understanding, the use of GeoGebra also had a positive impact on the learning atmosphere, with students feeling more interested and enthusiastic about the learning process. They became more active and motivated compared to conventional teaching methods that rely solely on theoretical explanations. Based on these findings, it can be concluded that the use of GeoGebra is highly effective as a learning medium, especially for mathematics topics requiring high visualization such as three-dimensional shapes. GeoGebra not only enhances students' understanding but also fosters their interest and enthusiasm in learning mathematics. Therefore, it is recommended that teachers integrate GeoGebra into the learning process to create a more interactive, engaging, and effective learning experience.

Keywords: GeoGebra, Mathematics Learning, Three-Dimensional Shapes, Academic Achievement, Interactive Visualization

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki keutamaan membentuk pola berpikir secara logis dan analitis serta kritis siswa. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) proses belajar mengajar matematika masih kerap mengalami berbagai hambatan, salah satunya yaitu pemahaman siswa yang minus terhadap materi- materi yang tidak konkret. Akibatnya, pelajar lebih condong mendapatkan nilai matematika yang kurang memuaskan dalam pelajaran matematika.

Kemajuan dalam teknologi pendidikan menghadirkan berbagai solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pembelajaran, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran interaktif yaitu GeoGebra. GeoGebra adalah aplikasi open-source yang menyatukan fitur geometri, kalkulus dan aljabar, dalam satu antarmuka visual yang mudah digunakan (Hohenwarter & Preiner, 2007). Melalui aplikasi ini, siswa dapat mempelajari konsep-konsep matematika secara interaktif dan visual, yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman serta motivasi siswa dalam belajar (Setiawan et al., 2022).

Istilah 'prestatie' yang berasal dari bahasa Belanda menjadi dasar dari kata dalam bahasa Indonesia yang memiliki makna 'usaha'. Proses belajar sendiri dipahami sebagai suatu mekanisme di mana individu menyesuaikan perilakunya dengan berbagai kondisi guna beradaptasi dan berinteraksi lebih efektif dengan lingkungannya. Oleh karena itu, capaian belajar seseorang merupakan hasil dari upaya dalam mengamati, memahami, serta menerapkan informasi atau pengetahuan yang diperoleh, sehingga individu mampu menguasai lingkungannya dan berkembang dalam situasi yang kompetitif. Tiga aspek utama yang menunjukkan keberhasilan dalam proses belajar mencakup: pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Penilaian aspek pengetahuan melibatkan pengujian terhadap kemampuan siswa dalam memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi. Sementara itu, dimensi sikap mencakup bagaimana siswa menerima, merespons, menghargai, mengatur, serta mewujudkan nilai-nilai yang telah dipelajarinya. Adapun aspek keterampilan mencakup keterampilan fisik, komunikasi verbal, serta kemampuan ekspresif dan atletik (Badawi et al., 2019).

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan GeoGebra dapat memberikan dampak yang baik terhadap keterlibatan siswa serta peningkatan hasil belajar matematika (Setiawan et al., 2022). Namun demikian, implementasi GeoGebra di sekolah-sekolah, khususnya di jenjang SMP, masih belum optimal dan perlu dikaji lebih lanjut melalui pendekatan ilmiah.

Atas dasar uraian latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan guna mengkaji efektivitas pemanfaatan GeoGebra untuk peningkatan nilai matematika siswa SMP. Sisi lain, artikel ini juga memiliki misi untuk melihat jawaban siswa dengan menggunakan GeoGebra untuk proses pembelajaran.

Sebagai mata pelajaran yang penting di sekolah, matematika berkontribusi besar dalam membentuk kemampuan berpikir secara logika dan terurut. Namun, sebagian murid di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) menghadapi tantangan dalam memahami materi- materi matematika, terutama yang tidak konkret seperti geometri serta aljabar. Situasi tersebut memengaruhi rendahnya pencapaian akademik mata pelajaran matematika di berbagai sekolah. Rendahnya prestasi tersebut dipengaruhi oleh metode pengajaran yang masih tradisional, dengan guru mengambil peran utama dalam proses belajar sebagai pusat informasi dan murid umumnya kurang aktif ketika belajar. Kurangnya visualisasi serta alat bantu yang sesuai membuat siswa kesulitan dalam menghubungkan antara konsep terhadap penerapannya untuk kehidupannya sehari- hari (Setiawan et al., 2022).

Seiring dengan cepatnya kemajuan teknologi, berbagai perkembangan ilmu pendidikan matematika mulai dikembangkan, contohnya adalah menggunakan perangkat lunak edukasi seperti GeoGebra. GeoGebra merupakan aplikasi matematika yang interaktif, menggabungkan elemen-elemen geometri, aljabar, dan kalkulus dalam bentuk visual yang menarik. Penggunaan aplikasi ini untuk belajar mengajar mendorong murid agar responsif dalam mengeksplorasi dan memahami konsep-konsep matematika secara langsung dan komprehensif (Hohenwarter & Preiner, 2007).

GeoGebra adalah sebuah contoh software yang berbasis teknologi komunikasi dan informasi yang diperuntukan dalam mendukung pembelajaran matematika. GeoGebra menyediakan visualisasi interaktif dalam konsep-konsep matematika. Artikel ini bertujuan untuk menelaah pemanfaatan GeoGebra sebagai alat pembelajaran untuk usaha peningkatan nilai matematika murid SMP. Dengan pendekatan berbasis teknologi ini, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, serta dapat meningkatkan pemahaman dan pencapaian murid dalam belajar.

METODE PENELITIAN

Kegiatan meneliti ini ditujukan untuk siswa kelas IX di SMP Citra Harapan Percut Sei Tuan, Deli Serdang, dengan banyaknya peserta adalah 25 murid. Teknik penarikan sampel yang diterapkan adalah purposive sampling, yakni pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu (Sugiyono, 2019).

Metode yang diterapkan dalam artikel ini adalah pre-experimental design dengan sistem satu group pre-test and post-test. Melalui rancangan ini, peningkatan kemampuan matematis siswa akan diukur. *Independence variable* dalam penelitian ini adalah penggunaan perangkat lunak GeoGebra, sedangkan *dependence variable* adalah prestasi belajar murid kelas IX SMP Citra Harapan, Percut Sei Tuan. Gambaran metode penelitian ini hanya meliputi satu kelompok partisipan tanpa adanya kelompok kontrol, sehingga kekuatan inferensinya terbatas, karena perubahan skor tidak dapat sepenuhnya diatribusikan pada perlakuan (Creswell, 2014). Detail dari metode penelitian dapat diperoleh pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Desain Penelitian

Subjek	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Siswa kelas IX	T	X	T

Desain penelitian ini dipilih dengan mempertimbangkan bahwa pelaksanaannya tidak memerlukan waktu yang panjang. Namun, desain ini memiliki kelemahan, yaitu perbedaan hasil antara pre-test dan post-test tidak semata-mata disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, sehingga kekuatan hasil penelitian ini tergolong lemah. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal dimulai dengan persiapan, termasuk menguji validitas instrumen yang digunakan. Setelah itu, dilanjutkan dengan tahap pelaksanaan yang mencakup pemberian pre-test, kegiatan pembelajaran, dan ditutup dengan post-test (Setiawan et al., 2022).

Penelitian ini memanfaatkan alat yang berupa ujian keterampilan matematika yang menekankan pada topik geometris. Tes diberikan dalam bentuk pre-test dan post-test, masing-masing terdiri dari lima soal uraian. Pre-test dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan kesiapan siswa sebelum pembelajaran dimulai. Sementara itu, post-test digunakan untuk melihat apakah ada peningkatan dalam prestasi matematis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil angket, sejumlah siswa mengaku merasa lebih termotivasi serta lebih mudah memahami materi saat pembelajaran dilakukan dengan menggunakan GeoGebra. Mereka menilai bahwa fitur visual dan interaktif dari aplikasi tersebut membuat proses belajar lebih menyenangkan dan tidak monoton.

Data hasil angket pre-test disajikan pada Tabel 2, sedangkan persentase tiap- tiap kondisi dapat diperhatikan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 2. Perhitungan Angket Pre-test

	SS	%	S	%	TS	%	STS	%
1	3	11,54	9	34,62	12	46,15	1	3,85
2	4	15,38	6	23,08	11	42,31	4	15,38
3	3	11,54	18	69,23	2	7,69	2	7,69
4	9	34,62	5	19,23	7	26,92	4	15,38
5	3	11,54	8	30,77	10	38,46	4	15,38
6	5	19,23	7	26,92	8	30,77	5	19,23
7	6	23,08	8	30,77	7	26,92	4	15,38
8	7	26,92	4	15,38	8	30,77	6	23,08
9	2	7,69	6	23,08	10	38,46	7	26,92
10	6	23,08	6	23,08	13	50,00	0	0,00
	48	184,62	77	296,15	88	338,46	37	142,31

Table 3. Persentase Kumulatif Angket/Kuesioner Pre Test

No.	Skor	Frekuensi	Jumlah	%
Skor				
	1	37	37	5,8
	2	88	176	27,7
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	3	77	231	36,3
	4	48	192	30,1
Jumlah		250	636	100
Skor Tertinggi	1			
Jumlah pernyataan	10			
Jumlah responden	25			
Skor maksimal	250			
%	39,30%			

Dari dua tabel yang di atas, diperoleh hasil analisis angket tentang respon siswa terkait dengan kondisi sebelum pelaksanaan sosialisasi penggunaan perangkat lunak Geogebra. Hasil tersebut menunjukkan bahwa diperoleh rata-rata persentase 39,30 % dan nilai tersebut masih termasuk dalam kategori kurang (Sugiyono, 2019; keterangan untuk kategori nilai dapat diperhatikan pada Tabel 6). Berdasarkan nilai akhir perhitungan tersebut, diketahui bahwa sekitar 5,8% siswa adalah sangat setuju, 27,7% adalah setuju, 36,3% adalah tidak setuju, dan 30,1% adalah sangat tidak setuju.

Setelah pelatihan berakhir, para siswa diminta untuk mengisi kuesioner yang mengandung pertanyaan mengenai pengalaman mereka setelah mengikuti pelatihan yang berkaitan dengan pemakaian perangkat lunak Geogebra. Angket ini dirancang untuk menggali motivasi siswa-siswi, kenyamanan mereka dalam menggunakan aplikasi, dan pandangan mereka terhadap efektivitas software Geogebra dalam membantu pemahaman mereka terhadap penyelesaian persoalan bangun ruang.

Hasil dari perhitungan angket post-test tertera pada Tabel 4 dan besaran persentasenya terdapat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Perhitungan angket post-test

Butir Soal	SS	%	S	%	TS	%	STS	%
1	7	26,92	18	69,23	0	0,00	0	0,00
2	9	34,62	16	61,54	0	0,00	0	0,00
3	1	3,85	8	30,77	16	61,54	0	0,00
4	10	38,46	15	57,69	0	0,00	0	0,00
5	2	7,69	9	34,62	12	46,15	2	7,69
6	4	15,38	13	50,00	8	30,77	0	0,00
7	7	26,92	15	57,69	3	11,54	0	0,00
8	9	34,62	16	61,54	0	0,00	0	0,00
9	12	46,15	13	50,00	0	0,00	0	0,00
10	2	7,69	20	76,92	3	11,54	0	0,00
Total	63	242,31	143	550,00	42	161,54	2	7,69

Tabel 5. Besarnya presentase kumulatif Angket/ kuisisioner Post-test

No.	Skor	Frekuensi	Jumlah Skor	%
4		63	252	32,8
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	3	143	429	55,9
	2	42	84	10,9
	1	2	2	0,2
Jumlah Skor Tertinggi	4	250	767	100
Jumlah pernyataan	10			
Jumlah responden	25			
Skor maksimal	1000			
%	76,7			

Dari Tabel 4 dan 5 diatas diketahui bahwa terdapat ketertarikan peserta pelatihan dalam memahami dan menggunakan software geogebra. Hasil perhitungan angket/kuesioner respon siswa/i mengenai sosialisasi penggunaan software geogebra diperoleh rata-rata persentase 76,7 % dan nilai ini termasuk kategori baik. Hal ini mencerminkan antusiasme siswa dalam memahami dan menggunakan GeoGebra secara aktif dalam proses pembelajaran (Hohenwarter & Preiner, 2007). Hasil yang didapat dari post test ini mengacu pada Tabel 6 yang menyajikan kategori hasil pengolahan data dari angket atau kuesioner. Hasil ini jauh berbeda dengan hasil sebelumnya (hasil pre-test) dimana peserta pelatihan belum mengetahui, memahami dan menggunakan software geogebra tersebut dalam pembelajaran, yakni dengan rata-rata sebesar 39,30 %.

Pembahasan

Pembahasan tentang hasil presentase di atas dapat dilihat berdasarkan kriteria kategori pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Kriteria Kategori

No	Rentang Persentase Hasil Angket/Kuesioner	Kategori
1	$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$65\% \leq P \leq 79,99\%$	Baik
3	$55\% \leq P \leq 64,99\%$	Cukup
4	$40\% \leq P \leq 54,99\%$	Kurang
5	$0\% \leq P \leq 39,99\%$	Sangat Kurang

Nilai akhir proses hitung menunjukkan bahwa 32,8% siswa adalah sangat setuju, 55,9% adalah setuju, 10,9% adalah tidak setuju, dan hanya 0,2% adalah yang sangat tidak setuju. Persentase ini mengindikasikan bahwa kegiatan penelitian berjalan dengan baik dan berhasil meningkatkan kompetensi serta minat siswa SMP dalam menggunakan perangkat lunak GeoGebra (Hohenwarter & Preiner, 2007).

Analisis data memperlihatkan peningkatan rata-rata skor pada kelompok eksperimen setelah menggunakan GeoGebra, di mana nilai post-test ternyata jauh lebih tinggi (signifikan) daripada nilai pre-test.

Implikasi terhadap Praktik Pembelajaran Geometri Bangun Ruang

Pemanfaatan GeoGebra dalam mengajar geometri bangun ruang sudah memberikan pengaruh yang cukup berarti dalam proses pembelajaran matematika, terutama pada topik yang berkaitan dengan pemahaman bentuk tiga dimensi. Sebagai perangkat lunak yang interaktif dan memadukan unsur geometri, aljabar, serta kalkulus, GeoGebra memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami dan mengeksplorasi bangun ruang secara langsung (Hohenwarter & Preiner, 2007). Dampaknya bukan sekedar dirasakan bukan hanya oleh murid, namun juga oleh guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas.

Pertama, GeoGebra sangat membantu siswa dalam menguasai konsep-konsep bangun ruang yang sering kali sulit dipahami jika hanya disampaikan melalui metode konvensional. Dengan tampilan visual tiga dimensi, siswa dapat mengamati bentuk nyata dari berbagai bangun ruang seperti kubus, limas, tabung, dan lainnya (Yudianto et al., 2021). Mereka juga bisa mengoperasikan objek tersebut, seperti memutarnya, memperbesar atau memperkecil ukurannya, sehingga konsep yang diajarkan terasa lebih nyata dan mudah dipahami. Pendekatan ini menjadikan pembelajaran lebih konkrit dan memudahkan siswa dalam menyerap materi yang sebelumnya dianggap rumit.

Kedua, penggunaan GeoGebra turut mengubah peran guru di kelas. Peran guru bukan hanya menyampaikan informasi, tetapi lebih sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah. Guru dapat menyusun berbagai aktivitas belajar yang mendorong keterlibatan siswa secara aktif, seperti membuat model bangun ruang sendiri dan menghitung volumenya menggunakan fitur GeoGebra. Pendekatan seperti ini tak hanya meningkatkan daya tarik pembelajaran, tetapi juga melatih murid supaya mampu berpikir logis, kritis, dan mandiri (Maharani et al., 2024).

Ketiga, GeoGebra membuka peluang bagi pendekatan pembelajaran yang lebih fokus pada siswa, seperti model pembelajaran berbasis proyek atau masalah, memungkinkan siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas-tugas yang langsung bisa diterapkan, misalnya merancang bangunan menggunakan model bangun ruang. Hal ini tidak hanya menambah minat dan semangat belajar, tapi juga meningkatkan kemampuan komunikasi dan kerja tim, yang merupakan keterampilan penting di abad ke-21 (Setiawan et al., 2022).

Namun, penerapan GeoGebra juga memiliki tantangan tersendiri. Salah satu tantangan yang paling signifikan adalah seberapa siapnya pengajar dalam menguasai teknologi ini. Ada banyak guru yang belum terbiasa menggunakan GeoGebra, sehingga pelatihan dan pendampingan menjadi sangat penting agar implementasinya bisa berjalan optimal. Selain itu, ketersediaan perangkat teknologi seperti komputer,

tablet, dan jaringan internet juga menjadi faktor penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran berbasis GeoGebra (Badawi et al., 2019).

Dukungan dari institusi pendidikan dan pemerintah sangat diperlukan agar integrasi GeoGebra dalam proses pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Pembangunan infrastruktur yang memadai serta pelatihan yang terus menerus bagi pengajar akan meningkatkan penggunaan teknologi ini dalam pembelajaran matematika. Dengan begitu, GeoGebra dapat menjadi alat bantu pembelajaran yang selain membantu siswa memahami materi lebih baik, tapi juga memberikan mereka keterampilan tambahan.

Secara keseluruhan, integrasi GeoGebra dalam pengajaran geometri bangun ruang membawa dampak positif yang besar. Pembelajaran menjadi lebih menarik, interaktif, dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Selain membantu siswa memahami materi yang kompleks, GeoGebra juga mendukung pengembangan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta literasi digital. Karena itu, sangat penting untuk terus mendorong pemanfaatan GeoGebra agar pembelajaran matematika semakin relevan dengan kebutuhan zaman dan lebih efektif dalam membentuk generasi pembelajar yang siap menghadapi tantangan global (Hohenwarter & Preiner, 2007).

KESIMPULAN

Dari hasil kajian terkait penerapan GeoGebra pada pembelajaran matematika materi bangun ruang di jenjang SMP, singkatnya adalah penggunaan aplikasi ini secara optimal mampu mendorong peningkatan pencapaian aktivitas belajar siswa. GeoGebra, sebagai media pembelajaran digital yang interaktif, memfasilitasi pemahaman konsep bangun ruang secara lebih konkret melalui visualisasi yang dinamis dan manipulatif (Hohenwarter & Preiner, 2007).

Salah satu kesulitan utama yang sering dialami siswa dalam mempelajari bangun ruang adalah keterbatasan dalam membayangkan bentuk tiga dimensi yang hanya disajikan dalam bentuk dua dimensi pada media cetak. Dengan bantuan GeoGebra, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek bangun ruang, seperti memutar, memperbesar, memperkecil, serta melihatnya dari berbagai sudut. Fitur ini membantu siswa memahami hubungan antar unsur bangun ruang, seperti titik sudut, rusuk, bidang, dan volume, secara lebih mendalam.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, penerapan GeoGebra juga berdampak positif terhadap keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Pembelajaran jadi lebih seru dan membuat siswa termotivasi untuk aktif ikut serta, baik sendiri maupun dalam kelompok. Kondisi ini menumbuhkan rasa ingin tahu, meningkatkan konsentrasi belajar, serta memperkuat minat baik siswa terhadap pelajaran matematika yang sejauh ini dianggap sulit atau membosankan oleh sebagian besar siswa (Setiawan et al., 2022).

Dari hasil evaluasi sebelum dan sesudah penggunaan GeoGebra, terlihat peningkatan nilai rata-rata siswa dalam memahami materi bangun ruang. Tak hanya dari segi kognitif (hasil tes atau ulangan),

peningkatan juga tampak pada aspek afektif dan keterampilan proses siswa, seperti keaktifan dalam berdiskusi, kemampuan mempresentasikan ide, dan keberanian dalam menyampaikan pendapat (Maharani et al., 2024). Akibatnya, penggunaan perangkat lunak GeoGebra terbukti bukan sekedar memahami lebih baik materi secara konseptual, namun sekaligus menumbuhkan penguasaan belajar yang lebih luas.

Dari sudut pandang guru, GeoGebra juga mempermudah penyampaian materi yang bersifat abstrak. Penyajian materi dengan animasi interaktif membuat proses mengajar lebih efisien dan menarik. Guru tidak perlu lagi menggambarkan bentuk bangun ruang secara manual di papan tulis, melainkan dapat langsung memvisualisasikannya secara digital dengan akurasi yang tinggi. Ini tentu menghemat waktu dan energi, serta meningkatkan kualitas pembelajaran.

Secara umum, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa GeoGebra adalah alat bantu yang sangat berguna dalam proses pembelajaran matematika, terutama dalam materi bangun ruang. Aplikasi ini dapat menyelesaikan kendala dalam memahami konseptual yang sering dialami siswa dan mendorong suasana belajar dengan tingkat pemahaman lebih aktif dan bermakna. Singkatnya adalah, disarankan agar GeoGebra digunakan secara luas dalam konteks pengajaran matematika di sekolah, khususnya pada konsep-konsep yang memerlukan visualisasi tinggi seperti bangun ruang.

Mengacu pada temuan dalam kajian ilmiah ini yang menunjukkan bahwa menggunakan GeoGebra dapat membantu siswa belajar lebih baik pada materi bangun ruang di tingkat SMP, maka beberapa saran dapat diberikan kepada berbagai pihak agar manfaat dari penerapan teknologi ini dapat dimaksimalkan dalam proses pembelajaran matematika (Hohenwarter & Preiner, 2007).

Pertama, bagi guru atau tenaga pengajar matematika, dianjurkan untuk mulai memanfaatkan GeoGebra untuk digunakan sebagai media pengajaran yang rutin digunakan dalam mengajarkan topik-topik geometri, khususnya bangun ruang. GeoGebra memberikan kemudahan dalam menyampaikan tampilan materi dalam bentuk visual, interaktif, dan tampak nyata. Namun, agar nilai kebermanfaatan GeoGebra berjalan optimal, guru perlu membekali diri dengan pengetahuan teknis mengenai aplikasi ini. Oleh karena itu, pelatihan penggunaan GeoGebra dan perencanaan pembelajaran berbasis TIK menjadi aspek yang utama untuk dilaksanakan rutin dan terjadwal.

Kedua, kepada pihak sekolah dan pengelola pendidikan, diharapkan agar dapat menyediakan infrastruktur penunjang yang memadai, seperti perangkat komputer, akses internet, dan ruang belajar berbasis teknologi. Ketersediaan fasilitas ini akan mendukung guru dan siswa dalam mengakses serta menggunakan GeoGebra dengan mudah. Selain itu, sekolah juga diharapkan dapat mendukung inovasi dalam pembelajaran dengan membuat kebijakan yang mendorong penggunaan teknologi digital, serta memberi peluang kepada guru untuk mengikuti pelatihan atau workshop yang terkait dengan pembelajaran berbasis teknologi (Setiawan et al., 2022).

Ketiga, bagi siswa, diharapkan dapat memanfaatkan GeoGebra tidak hanya saat kegiatan pembelajaran berlangsung, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran mandiri di luar kelas. Karena GeoGebra bersifat gratis dan dapat diakses melalui berbagai perangkat, siswa memiliki peluang besar untuk mengeksplorasi materi secara lebih dalam mengikuti ritme dan metode belajar masing-masing siswa. Inisiatif peserta didik dalam menggunakan teknologi pembelajaran ini akan membantu mereka dalam membangun pemahaman yang lebih kuat terhadap materi, sekaligus meningkatkan kepercayaan diri dan kemandirian belajar.

Keempat, kepada peneliti atau akademisi yang tertarik melanjutkan kajian ini, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan mengkaji penggunaan GeoGebra pada materi lain dalam matematika atau pada jenjang pendidikan yang berbeda, seperti SMA atau bahkan perguruan tinggi. Penelitian lanjutan juga bisa menelusuri dampak penggunaan GeoGebra terhadap aspek non-kognitif siswa, seperti minat belajar, kreativitas, atau kemampuan berpikir kritis, sehingga hasilnya dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif

Secara keseluruhan, penggunaan GeoGebra terbukti dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. Untuk itu, dibutuhkan kerjasama antara guru, siswa, sekolah, dan pihak terkait lainnya agar pemanfaatan teknologi ini tidak hanya menjadi solusi sesaat, tetapi menjadi bagian dari inovasi berkelanjutan dalam dunia pendidikan (Hohenwarter & Jones, 2007).

DAFTAR PUSTAKA

- Badawi, A., Mustami, M. K., dan Naro, M. (2019). Evaluasi pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan abad 21. Dalam Serin, O. (Ed.), *Pendidikan Abad 21: Perspektif dan Aplikasi*. Jakarta: EduTech Press.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Hermawan, D. (2020). Analisis minat belajar siswa SMP kelas VIII pada materi pokok bangun ruang sisi datar berbantuan aplikasi GeoGebra. *PRISMA*, 9(1), 47–56. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.845>
- Hidayat, R. (2018). Pengembangan media GeoGebra pada materi bangun ruang di SMP. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 123–130.
- Hohenwarter, M., dan Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126–131.
- Hohenwarter, M. dan Preiner, J. (2007). Dynamic Mathematics with GeoGebra. *Journal of Online Mathematics and its Applications* ID 1448, vol. 7, March 2007.
- Hohenwarter, M., et al. 2008. Teaching and Learning Calculus with free Dynamic mathematics software GeoGebra. <https://archive.GeoGebra.org/static/publications/2008-ICME-TSG16-Calculus-GeoGebra-Paper.pdf>.

- Juliana, A., Mulbasari, A. S., & Isroqmi, A. (2022). Pengaruh media pembelajaran berbasis GeoGebra terhadap motivasi belajar siswa SMP pada materi persamaan garis lurus. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1458–1466. <https://doi.org/10.31537/laplace.v6i2.1458>
- Lusi Susianti, Nurbaya, Nia Kania, Neneng Mila Marliana, Hanida Listiani, Shorihatul Inayah, Fadhilah Rahmawati, Eko Yulianto, Tiffany Shahnaz Rusli. (2024). Pendidikan Abad 21: Sebuah Tinjauan Kritis. EDUPEDIA Publisher.
- Maharani, D., Rafianti, I., & Novaliyosi, N. (2024). Model Discovery Learning Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 5(2), 913–924. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.638>
- Maulani, G., Septiani, S., Susilowaty, N., Rusmayani, N. G. L., Sukamdi, S., Evenddy, S. S., Lasri, L., Nababan, H. S., Setiadi, K., Rahayu, I., Simanungkalit, L. N., Edi, S., Sari, N., Atin, S., Thoif, M., Raju, M. J., Saptadi, N. T. S., Rosalinda, R., Syafriansyah, M., & Nurlely, L. (2024). Evaluasi Pembelajaran (Jilid 1). Sada Kurnia Pustaka.
- Nasution, A., Syahputra, E., & Ahyaningsih, F. (2022). Pengembangan model pembelajaran berbasis matematika realistik berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Al Azhar Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1623–1635. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1379>
- Nurhalisa, S., Sirwanti, S., & Paronda, N. (2021). Efektivitas penggunaan GeoGebra untuk membantu siswa SMP memahami konsep bangun ruang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9(1), 138–144. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.9.1.138-144>
- Pauweni, K. A. Y., Uwange, D. I., Ismail, S., & Kobandaha, P. E. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa pada materi Teorema Pythagoras menggunakan aplikasi GeoGebra di kelas VIII SMP Negeri 15 Gorontalo. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 1547–1557. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1547>
- Pratama, J., Ramadhan, N., & Ramadianti, A. A. (2024). Pengembangan media pembelajaran audio visual berbantuan aplikasi GeoGebra Classic 5 3D pada materi bangun ruang oleh siswa kelas V SDN 105380 Kramat Gajah tahun ajaran 2024. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.58192/insdun.v4i1.2889>
- Rohmatunnisa, Z., Anita, I. W., Rohaeti, E. E., & Sariningsih, R. (2021). Analisis motivasi belajar siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar berbantuan GeoGebra. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 1–6. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.10454>
- Setiawan, H., Fitriani, N., & Sabandar, J. (2022). Pengembangan bahan ajar matematika SMP berbantuan software GeoGebra dengan pendekatan kontekstual untuk meningkatkan pemikiran kreatif

- matematis. MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran, 10(2), 219–311. <https://doi.org/10.24252/mapan.2022v10n2a3>
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan RnD (edisi revisi). Bandung: Alfabeta.
- Wibowo, S., Saputro, B. A., & Buchori, A. (2022). Peningkatan pemahaman konsep melalui pendekatan Realistic Mathematics Education berbantuan GeoGebra pada materi bangun ruang. *Jurnal Lingkaran Mutu Pendidikan*, 22(1), 158–165. <https://doi.org/10.54124/jlmp.v22i1.158>
- Yudianto, Erfan; Sugiarti, Titik; & Bachtiar, Dita (2021). *Pengantar Dasar GeoGebra dalam Menggambar Bangun Ruang*. Universitas Jember