

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBANTUAN
SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL
SISWA**

¹Sri Wahyuni, ²Dira Puspita, ³Suci Arviana

*^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Budidaya, Binjai
yuni210984@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims to develop GeoGebra-based interactive learning media to improve students' spatial abilities on the material of cubes and rectangular prisms at SMP Swasta Tunas Bangsa, Langkat, North Sumatra. The respondents in this study were 32 students from class VIII-1 who participated in activities from October 12 to October 30, 2024. The research used the 4-D model (Define, Design, Develop, Disseminate), focusing on the validity, practicality, and effectiveness of the learning media. The results show that the developed interactive learning media can be accessed via electronic devices connected to the internet and has an interface that is easy for students to use. Validation by material and media experts showed very valid results with percentages above 90%. The small and large-scale trials indicated that the GeoGebra-based learning media is very practical to use and helps students understand the concepts of cubes and rectangular prisms more interactively. In the field test, student responses showed that the media is very practical, with an average percentage of 89.24%. Therefore, this GeoGebra-based learning media can be an effective tool in the mathematics learning process at SMP, particularly for the material on cubes and rectangular prisms.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis GeoGebra guna meningkatkan kemampuan spasial siswa pada materi kubus dan balok di SMP Swasta Tunas Bangsa, Langkat, Sumatera Utara. Responden dalam penelitian ini adalah 32 siswa kelas VIII-1 yang mengikuti kegiatan dari 12 hingga 30 Oktober 2024. Penelitian menggunakan model 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate) dengan fokus pada validitas, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dapat diakses melalui perangkat elektronik yang terhubung ke internet dan memiliki tampilan yang mudah digunakan oleh siswa. Proses validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan hasil yang sangat valid dengan persentase di atas 90%. Uji coba skala kecil dan besar menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis GeoGebra sangat praktis digunakan dan dapat membantu siswa memahami konsep kubus dan balok secara lebih interaktif. Pada uji coba lapangan, hasil respons siswa menunjukkan bahwa media ini sangat praktis dengan rata-rata persentase 89,24%. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis GeoGebra ini dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam proses pembelajaran matematika di SMP, khususnya pada materi kubus dan balok.

Kata kunci: Geogebra, Media Pembelajaran, Kubus dan Balok, Kemampuan Spasial, Pendidikan Matematika.

I. PENDAHULUAN

Teknologi kini menjadi bagian yang sangat penting dalam kehidupan manusia, mendukung berbagai kegiatan sehari-hari, termasuk pekerjaan dan pendidikan. Perkembangannya yang pesat terus menghasilkan berbagai inovasi canggih. Di bidang pendidikan, teknologi menyediakan beragam media yang memudahkan proses pembelajaran. Menurut Maritsa (2021), teknologi mencakup seni dalam menciptakan alat atau aplikasi berbasis jaringan yang mendukung aktivitas manusia secara efisien. Firmansyah (2019) juga menekankan pentingnya guru menguasai teknologi agar pembelajaran dapat disampaikan dengan cara yang menarik dan bermakna. Pendidikan modern kini berfokus pada siswa, yang menuntut adanya inovasi dalam metode pengajaran. Berdasarkan Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013, teknologi informasi dan komunikasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran matematika, teknologi memainkan peran yang sangat penting untuk mendukung kemampuan berpikir siswa. Menurut NCTM, teknologi membantu siswa dalam memahami materi, meningkatkan kemampuan analisis dan berpikir kritis, serta mempermudah visualisasi konsep-konsep abstrak. Namun, di SMP Swasta Tunas Bangsa, metode pengajaran yang digunakan masih lebih banyak mengandalkan pendekatan konvensional seperti buku paket dan PowerPoint, yang mengakibatkan siswa kurang aktif dan antusias, terutama pada materi geometri yang memerlukan visualisasi nyata. Hal ini menyebabkan rendahnya partisipasi siswa dan kesulitan dalam memahami konsep abstrak geometri ruang, meskipun geometri sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam membaca peta atau mendesain bangunan. Media pembelajaran berperan penting dalam pendidikan, karena berfungsi sebagai alat bantu yang menjelaskan materi secara visual. Media seperti gambar, model, atau alat interaktif dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dengan cara yang lebih jelas dan menarik minat mereka.

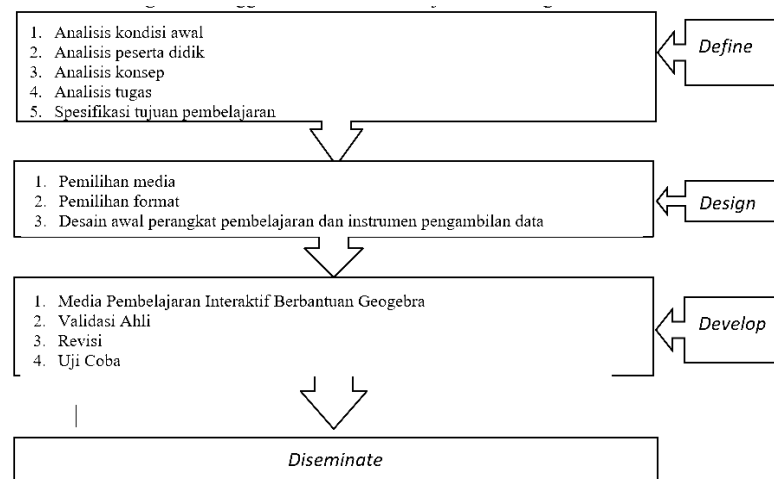
Geogebra, sebagai media pembelajaran berbasis teknologi, dapat menjadi solusi yang efektif. Dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001, Geogebra adalah perangkat lunak dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, dan kalkulus. Aplikasi yang interaktif, mudah digunakan, dan tersedia di berbagai platform ini memungkinkan siswa dan guru untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika dengan lebih jelas. Fitur-fitur seperti tampilan aljabar, tampilan grafis, dan input perintah mendukung pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan modern. Penggunaan Geogebra memiliki banyak keuntungan, seperti kemampuannya untuk menggambar dengan cepat dan akurat dibandingkan dengan metode manual, serta fitur animasi yang membantu visualisasi konsep-konsep matematika. Selain itu, Geogebra dapat digunakan secara offline maupun online, memberikan kesempatan bagi siswa dan guru untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara interaktif dan berbagi materi pembelajaran.

Kemampuan spasial juga sangat penting dalam pembelajaran geometri karena melibatkan persepsi, visualisasi, rotasi mental, relasi, dan orientasi spasial, yang membantu siswa memahami hubungan visual dalam ruang. Penelitian menunjukkan bahwa Geogebra efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa, baik melalui pendekatan saintifik maupun realistik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode inovatif berbasis teknologi yang dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa dan memperbaiki pengajaran geometri agar lebih relevan dengan kebutuhan zaman serta aplikatif dalam kehidupan sehari-hari.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Swasta Tunas Bangsa pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) yang mengadopsi model Four D (4-D). Model ini mencakup empat tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis Geogebra yang dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa SMP, sementara objek penelitian adalah media

pembelajaran interaktif yang memanfaatkan Geogebra untuk materi kubus dan balok. Definisi operasional penelitian ini mencakup pengembangan produk berupa media pembelajaran interaktif, penggunaan Geogebra untuk memvisualisasikan konsep matematika, serta kemampuan spasial siswa dalam memvisualisasikan dan memanipulasi bangun ruang. Desain penelitian media interaktif pada pembelajaran matematika yang berbantuan Geogebra dengan menggunakan model 4-D dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan 4-D

Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi, angket, tes, dan wawancara. Observasi dilakukan untuk memantau proses pembelajaran di kelas, sedangkan angket digunakan untuk mengevaluasi media pembelajaran berbasis Geogebra serta mengumpulkan tanggapan dari guru dan siswa.

Tes pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan spasial siswa, sementara wawancara dengan guru bertujuan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran mengikuti model 4-D yang terdiri dari pendefinisian, perancangan,

pengembangan, dan penyebarluasan. Pada tahap pendefinisian, dilakukan analisis terhadap kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran, sedangkan tahap perancangan mencakup penyusunan kerangka media pembelajaran. Tahap pengembangan melibatkan pembuatan media, uji kelayakan, serta revisi sesuai umpan balik yang diterima.

Pada tahap terakhir, produk yang telah dikembangkan diserahkan kepada guru. Instrumen penelitian digunakan untuk menilai validitas, kepraktisan, dan efektivitas media, serta dampaknya terhadap peningkatan pemahaman siswa.

Berikut disajikan kisi-kisi instrumen lembar validasi media pembelajaran.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi Media
VALIDASI MATERI

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Komponen Kelayakan Isi	Cakupan materi
		Keterkaitan kompetensi inti/kompetensi dasar
		Akurasi materi (kebenaran dan ketepatan)
2	Komponen Penyajian	Penyajian Pembelajaran
		Aspek Bahasa

VALIDASI MEDIA

No	Aspek Penilaian	Indikator
1	Komponen Kelayakan Isi	Kesesuaian media
2	Keefektifan dari Media yang digunakan	Keefektifan dan kreatifitas pengembangan
3	Kualitas Media	Maintainable
		Usabilitas
		Kompatibilitas
		Reusable
		Komunikatif

Jumlah

Kuesioner terstruktur akan diberikan kepada siswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran yang dibuat dan diisi oleh guru untuk mengumpulkan informasi mengenai kelayakan media interaktif pada pembelajaran

matematika yang dibantu oleh perangkat lunak Geogebra. Melalui instrumen kepraktisan, akan diketahui apakah media pembelajaran tersebut praktis digunakan siswa dalam pembelajaran atau tidak. Berikut disajikan kisi-kisi lembar kepraktisan media pembelajaran.

Tabel 2. Kisi-kisi Lembar Kepraktisan Media Pembelajaran

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Kualitas Isi	- <i>Software</i> ini menyajikan topik yang jelas - Pembelajaran dalam <i>software</i> menyesuaikan dengan siswa - Materi dalam relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa - Isi materi mempunyai konsep yang benar	1,2,3,4	4
2	Kebahasaan	- Bahasa yang digunakan dalam <i>software</i> komunikatif sehingga mudah dipahami - Kalimat-kalimatnya tidak menimbulkan makna ganda	5,6	2
3	Keterlaksanaan	- Struktur <i>software</i> fleksibel untuk pemakaian - <i>Software</i> bersifat positif dan korektif - <i>Software</i> tidak membuat siswa putus asa ketika menjawab - <i>Software</i> mendorong siswa berusaha memperoleh jawaban yang benar	7,8,9,10	4
Jumlah				10

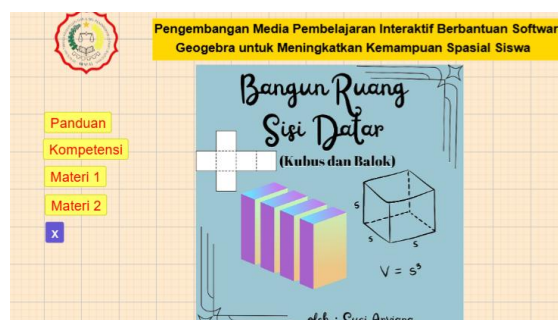
Instrumen pengumpulan data keefektifan media pembelajaran melibatkan tes kemampuan spasial untuk mengukur efektivitas bahan ajar serta kemampuan spasial siswa, yang diujicobakan setelah divalidasi oleh ahli materi dan media. Selain itu, respon siswa terhadap media pembelajaran juga dianalisis melalui angket yang mencakup aspek tampilan, isi materi, kebahasaan, dan kegunaan. Data yang diperoleh dari validasi media dan respon siswa kemudian dianalisis untuk menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media, dengan menggunakan rumus skala Likert dan kriteria tertentu. Keefektifan media diukur melalui ketuntasan belajar siswa dan analisis N-Gain, serta evaluasi dari guru dan siswa mengenai kepraktisan dan efektivitas media tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Swasta Tunas Bangsa, Langkat, Sumatera Utara, dengan tujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Geogebra untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa kelas VIII-1 pada materi kubus dan balok. Penelitian berlangsung pada 12–30 Oktober

2024, melibatkan 32 siswa. Media pembelajaran yang dihasilkan dapat diakses melalui perangkat elektronik yang terhubung dengan internet. Metode penelitian menggunakan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang fokus pada validitas, kepraktisan, dan efektivitas media. Pada tahap Define, ditemukan bahwa guru masih menggunakan metode konvensional dengan media yang terbatas, sementara kemampuan spasial siswa cenderung rendah, terutama dalam memahami geometri bangun ruang.

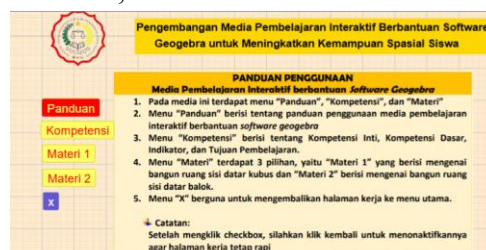
Analisis kebutuhan siswa dan materi dilakukan, dan Geogebra dipilih sebagai solusi untuk mempermudah pemahaman konsep kubus dan balok secara interaktif. Pengembangan media dimulai dengan pengetikan materi, latihan soal, evaluasi, dan penambahan elemen visual. Media ini dirancang sesuai dengan tahapan pengembangan, dengan tampilan intro yang mencakup judul, instansi penyusun, dan logo STKIP Budidaya sebagai identitas peneliti.



Gambar 2. Tampilan Halaman Pembuka

Halaman pembuka media menampilkan logo Unimed, judul materi, gambar lingkaran, dan tombol navigasi ("Panduan,"

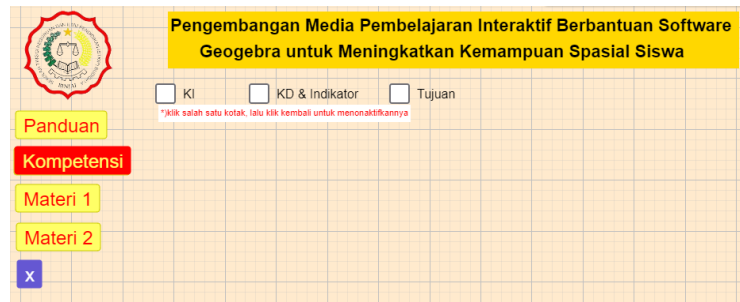
"Kompetensi," "Materi 1," "Materi 2"). Menu "Panduan" berisi logo, judul, serta petunjuk penggunaan dan fungsi tombol navigasi.



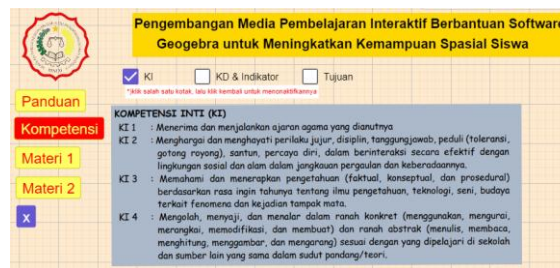
Gambar 3. Tampilan Halaman Panduan

Pada menu "Kompetensi", terdapat logo Unimed, judul media, dan checkbox untuk "Kompetensi Inti," "Kompetensi Dasar & Indikator," serta "Tujuan." Pengguna dapat

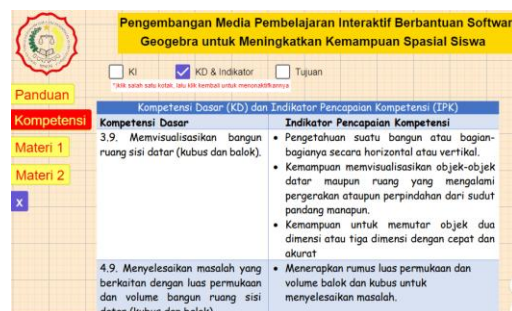
mencentang salah satu checkbox untuk melihat penjelasan terkait masing-masing kompetensi dan tujuan pembelajaran.



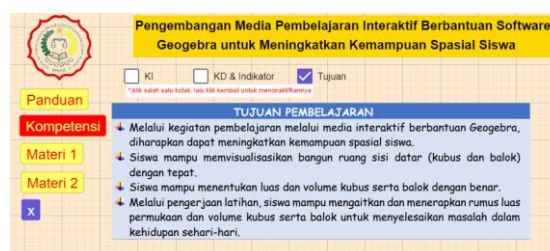
Gambar 4. Tampilan Menu Kompetensi



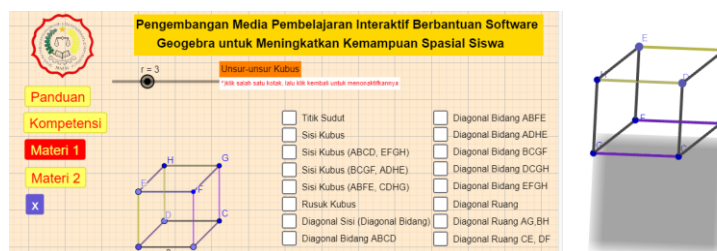
Gambar 5. Tampilan Checkbox "Kompetensi Inti"



Gambar 6. Tampilan Checkbox "Kompetensi Dasar & Indikator"



Gambar 7. Tampilan Checkbox "Tujuan"



Gambar 8. Tampilan Halaman Menu Materi 1

Pada menu "Materi 1," terdapat logo STKIP Budidaya, judul materi "Unsur-unsur Kubus," dengan bentuk kubus dan checkbox untuk berbagai unsur seperti Titik Sudut, Sisi Kubus, dan Diagonal. Setiap checkbox menyediakan penjelasan unsur kubus yang

dipilih. Validasi desain dilakukan oleh dua ahli materi, Ibu Khairina Afni, M.Pd., dan Ibu Mardiaty, S.Si., M.Pd., yang menggunakan instrumen validasi berbasis standar BNSP dengan skala Likert.

Tabel 3. Hasil Penilaian Materi Oleh Dosen

No.	Aspek	Validator
		Dosen 2
1.	Kelayakan Isi	93,75%
2.	Penyajian	90%
3.	Bahasa	100%
Rata-rata Persentase Keseluruhan Kriteria		93,18% (Sangat Valid)

Penilaian validator terhadap aspek kelayakan isi menunjukkan hasil sebesar 93,75%, pada aspek penyajian diperoleh hasil 90%, dan pada aspek bahasa mendapatkan hasil 100%. Total persentase dari seluruh aspek adalah 93,18%. Hasil analisis data validasi dari

ahli media dapat dilihat pada Tabel 4, sementara formulirnya tersedia pada lampiran. Aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi kelayakan isi, keefektifan media, dan kualitas media.

Tabel 4. Hasil Penilaian Media Oleh Dosen

No.	Aspek	Validator		Rata-rata
		Dosen 1	Dosen 2	
1.	Kelayakan Isi	100%	75%	87,5%
2.	Keefektifan media	87,5%	100%	93,75%
3.	Kualitas Media	95%	95%	95%
Rata-rata Persentase Keseluruhan Kriteria		Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Penilaian validator menunjukkan persentase 87,5% untuk kelayakan isi, 93,75% untuk keefektifan media, dan 95% untuk kualitas media. Uji coba dilakukan pada peserta didik kelas VIII dalam dua skala: kecil

dengan 5 siswa dan besar dengan 32 siswa, untuk menguji kelayakan media. Setelah uji coba skala kecil, siswa mengisi angket mengenai kepraktisan media.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Aspek	Responden					Rata-rata
	S1	S2	S3	S4	S5	
Tampilan Media	100%	80%	80%	100%	80%	88%
Isi Materi	87,5%	87,5%	100%	87,5%	100%	92,5%
Kebahasaan	100%	100%	80%	100%	80%	92%
Kepenggunaan	85%	80%	90%	80%	85%	84%
Rata-rata	93,12%	86,87%	87,50%	91,87%	86,25%	89,13%
Persentase Keseluruhan						
Kriteria	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan analisis uji coba kelompok kecil, media pembelajaran memperoleh rata-rata 89,13% dengan interpretasi "Sangat Praktis", yang menunjukkan kelayakannya untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar materi kubus dan balok di kelas VIII SMP, khususnya di SMP Swasta Tunas Bangsa. Uji coba lapangan selanjutnya dilakukan di SMP Swasta Tunas Bangsa dengan melibatkan 32 siswa dalam 4 pertemuan. Pertemuan pertama digunakan untuk pengenalan dan pre-test, sedangkan pertemuan berikutnya fokus pada penggunaan media pembelajaran selama 2 jam per

1. Analisis Respon Siswa

Pada uji coba lapangan yang dilakukan disekolah SMP Swasta Tunas Bangsa terdiri 32 siswa. Berikut hasil respon siswa dari

pertemuan. Penelitian dilaksanakan di ruang kelas dan laboratorium komputer, dengan peneliti sebagai pengajar. Data yang diperoleh meliputi hasil pre-test dan post-test kemampuan spasial siswa pada materi kubus dan balok, serta angket respons siswa dan guru terhadap media interaktif yang digunakan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media interaktif berbantuan Geogebra memenuhi kriteria kepraktisan, sehingga uji coba hanya dilakukan satu kali. Deskripsi hasil uji coba lapangan media interaktif akan diuraikan selanjutnya.

pembelajaran matematika menggunakan media interaktif berbantuan *geogebra* pada pokok bahasan Kubus dan Balok.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Lapangan

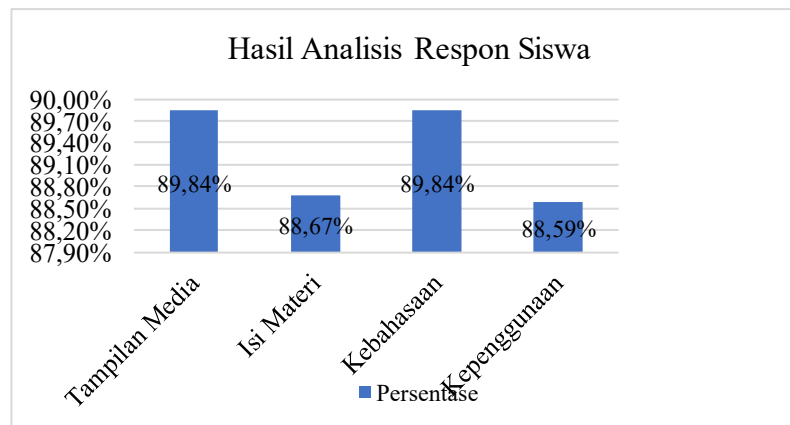
No	Aspek	Persentase perolehan skor (%)	Kriteria
1	Tampilan Media	89,84%	Sangat Praktis
2	Isi Materi	88,67%	Sangat Praktis
3	Kebahasaan	89,84%	Sangat Praktis
4	Kepenggunaan	88,59%	Sangat Praktis
Total Aspek		89,24%	Sangat Praktis

Hasil uji coba media pada siswa melibatkan lima aspek penilaian: tampilan media, isi materi, kebahasaan, dan kepeinggunaan. Aspek tampilan media memperoleh persentase 89,84% dengan kriteria

sangat praktis, aspek isi materi 88,67% dengan kriteria sangat praktis, aspek kebahasaan 89,84% dengan kriteria sangat praktis, dan aspek kepeinggunaan 88,59% dengan kriteria sangat baik. Persentase keseluruhan media

yang dikembangkan mencapai 89,24%, dengan kriteria "Sangat Praktis". Berdasarkan skor tersebut, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis untuk pembelajaran matematika.

Beberapa siswa memberikan masukan dan saran, yang akan dijadikan acuan untuk perbaikan media. Hasil analisis respons siswa akan disajikan dalam diagram berikut.



Gambar 9. Diagram Hasil Analisis Respon Siswa

1. Analisis Respon Guru

Penilaian praktisi pendidikan (guru) dilakukan dengan memberikan lembar penilaian kepada guru pembelajaran matematika. Pada penilaian ini, peneliti

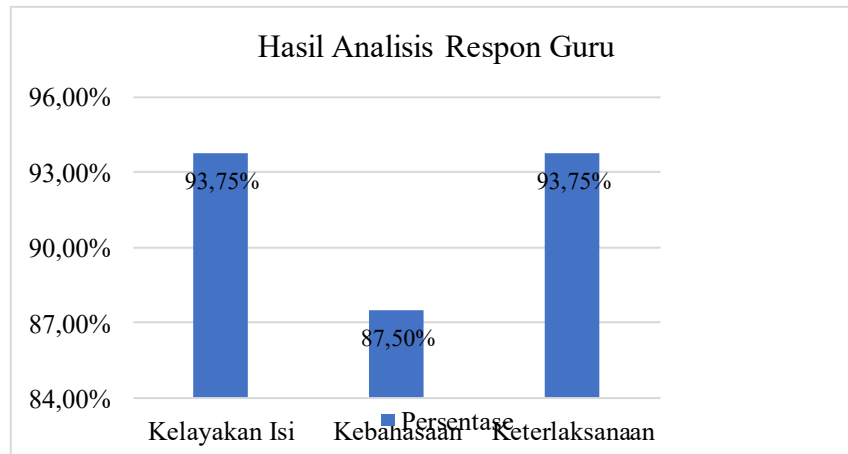
menggunakan 1 guru sebagai penilai media yang telah dikembangkan. Aspek yang dinilai oleh praktisi pendidikan mencakup aspek kualitas isi, kebahasaan, dan keterlaksanaan.

Tabel 7. Hasil Penilaian Media oleh Guru

No	Aspek	Presentase perolehan skor (%)	Kriteria
1	Kualitas Isi	93,75%	Sangat Praktis
2	Kebahasaan	87,50%	Sangat Praktis
3	Keterlaksanaan	93,75%	Sangat Praktis
Total Aspek		92,50%	Sangat Praktis

Penilaian praktisi pendidikan pada aspek kualitas isi memperoleh hasil dengan persentase 93,75%, pada aspek kebahasaan memperoleh hasil 87,50%, dan untuk aspek kelaksanaan memperoleh hasil 93,75%. Penilaian keseluruhan media yang telah dikembangkan memperoleh hasil persentase 92,50% dengan kriteria sangat praktis. Hasil

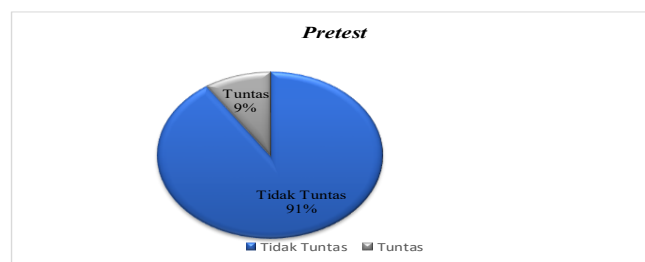
penilaian praktisi pendidikan ini menunjukkan bahwa kualitas media yang telah dikembangkan oleh peneliti, yang berupa media interaktif untuk pembelajaran matematika, memenuhi kriteria sangat praktis. Hasil validasi praktisi pendidikan dapat disajikan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 10. Diagram Hasil Analisis Respon Guru

Penilaian keefektifan media pembelajaran dilihat dari hasil analisis tes pemahaman konsep siswa. Sebelum instrumen diberikan kepada siswa, instrumen tersebut

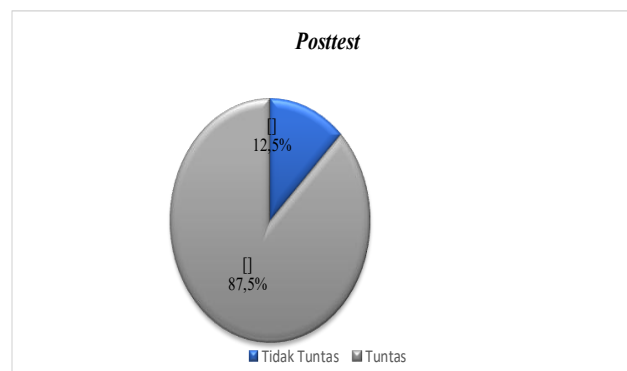
terlebih dahulu divalidasi. Instrumen tes hasil belajar diberikan kepada siswa setelah uji coba produk.



Gambar 11. Diagram Hasil *Pretest*

Berdasarkan nilai *pretest* pada materi lingkaran pada diagram diatas dapat dilihat bahwa dari 32 siswa yang mengerjakan *pretest* yang tuntas terdiri 3 siswa saja, dan selebihnya tidak mencapai KKM yang diterapkan yaitu 70. Dalam hal ini ketuntasan belajar individual siswa dalam

memenuhi kriteria klasikal sebesar 9%. Kemudian perolehan nilai *posttest* siswa disajikan diagram berikut ini:



Gambar 12. Diagram Hasil *Posttest*

Siswa dikatakan Tuntas Belajar apabila hasil belajar individual ≥ 70 , yaitu berdasarkan nilai KKM di SMP Swasta Tunas Bangsa.

Tabel 8. Deskripsi Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Interval	Kategori	Frekuensi	Persentase
00,00-70,00	Tidak Tuntas	4	12,5%
70,01-100,00	Tuntas	28	87,5%

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 4 dari 32 peserta didik yang tidak tuntas dalam pembelajaran matematika menggunakan media interaktif berbantuan Geogebra yang dikembangkan oleh peneliti. Namun, kelas VIII-1 dinyatakan telah tuntas belajar karena persentase ketuntasan klasikal mencapai 87,5%, yang menunjukkan lebih dari 80% siswa dinyatakan tuntas belajar. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dinyatakan efektif. Selain itu, hasil perhitungan sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa mengalami peningkatan antara pretest dan posttest pada uji lapangan, yang menunjukkan bahwa media interaktif berbantuan Geogebra yang dikembangkan telah efektif.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbantuan Software GeoGebra yang telah dikembangkan dinyatakan layak dan efektif. Validasi oleh tim ahli menunjukkan rata-rata validitas 93,05%, dengan kriteria "sangat valid". Penilaian ahli materi memperoleh skor 93,18%, juga dengan kriteria "sangat valid". Media ini juga praktis, dengan skor kepraktisan guru 92,50% dan siswa 89,13% pada uji kelompok kecil serta 89,24% pada uji lapangan, semua dalam kategori "sangat praktis". Selain itu, media ini efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa, terbukti dengan rata-rata ketuntasan

belajar 87,50%, respons positif siswa 88,89%, dan pencapaian waktu pembelajaran yang sesuai. Peningkatan kemampuan spasial siswa terlihat dari rata-rata pretest 56,09 menjadi posttest 81,72, dengan N-Gain 0,61, yang menunjukkan peningkatan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad & Etmy, D. (2019). Hubungan Kemampuan Spasial dengan Prestasi belajar Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VII Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Pendidikan dan Kajian Keislaman*, 12(1): 76- 98.
- Dilling, F. & Vogler, A. (2021). Fostering Spatial Ability Through Computer-Aided Design: a Case Study. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 7: 323-336.
- Dimiyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Firmansyah, E. (2019). Penerapan Teknologi Sebagai Inovasi Pendidikan. *Prosoding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* (657-666). Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Hohenwarter, M., dkk. (2008). *Teaching And learning Calculus WithFree Dynamic Methematics Software GeoGebra*.
- Jamaluddin, N. H. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Mangarabombang Kab. Talakar*. Skripsi, Pendidikan Matematika,

- Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin, Makassar.
- Khairani, S. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Realistik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMP*. Tesis, Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan.
- Lastioma, S.F. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash Professional CS6 pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar*. Skripsi. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Maritsa, A. et. Al. (2021). Pengaruh Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(02): 91-100.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards For School Mathematics*. America : The United Staded Of America.
- Novita, R., & Zulkardi, H, Y. (2020). Exploring primary student's problem-solving ability by doing tasks like PISA's question. *Journal on Mathematics Education*, 3(2). 133–150.
- Rusli, M., Dadang, H., & Ni, N.S. (2017). *Multimedia Pembelajaran yang Inovatif; Prinsip Dasar dan Model Pengembangan*. Yogyakarta: Andi.
- Rostina., Yani, A., & Simin. (2021). Penggunaan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Pada Materi Bola Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(1): 4-52.
- Siswono, T. Y. E. (2019). *Paradigma Penelitian Pendidikan; Pengembangan Teori dan Aplikasi Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sudirman & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Suatu Tinjauan Literatur. *Journal of Instructional Mathematics.*, 1(2): 60-72.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susilawati, E. (2022). Efektivitas Penggunaan Model Guided Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Dengan Memanfaatkan Software Geogebra Pada Mahasiswa Stkip Budidaya Binjai. *Jurnal Serunai Matematika*. 14(1).
- Syahputra, R.G. (2019). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Kelas IX SMP Taman Siswa Medan T.A 2019/2020*. Skripsi, Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Usman, A., Fauzi., A., Karnasih, I., & Mujib, A. (2020). Kemampuan Spasial Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Alat Peraga Berbahan Pipet. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 4(2): 321-330.
- Wulandari, S., & Evvy, L. (2023). Rancangan Media Pembelajaran Geometri Papan Berpaku untuk Siswa Siswa Kelas V. *Jurnal Al-Ilmu Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2): 3