



Kajian Literatur tentang Penerapan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Transformasi Geometri Siswa SLTA Sederajat

Mariana^{1*}, Putri Khairani², Rahma Aulia³

¹⁻³Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

Alamat: Jl. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

Korespondensi penulis : liaeujune@gmail.com*

Abstract. *This study is a literature review that aims to identify and analyze the application of GeoGebra applications in learning geometric transformations at the high school level. Geometric transformation is a material that requires high spatial visualization skills, so learning media are needed that are able to present concepts in a concrete and interactive way. GeoGebra, as a dynamic mathematics application, is considered capable of facilitating student understanding through direct visualization of transformation processes such as translation, reflection, rotation, and dilation. The study was conducted by reviewing 11 relevant scientific articles, published in the last five to ten years, and meeting certain inclusion criteria. The results of the analysis show that the application of GeoGebra in learning has a positive impact, both cognitively, affectively, and technically. GeoGebra is able to improve students' understanding of concepts, learning motivation, and learning outcomes. The implementation strategy includes the development of e-modules, digital teaching materials, problem-based learning, and application usage training. Overall, GeoGebra has proven to be valid, practical, and effective in supporting more interesting and meaningful learning of geometric transformations.*

Keywords: *GeoGebra, Geometric transformation, Literature review, Mathematics learning, Visualization.*

Abstrak. Penelitian ini merupakan kajian literatur yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penerapan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri di tingkat SLTA sederajat. Transformasi geometri merupakan materi yang menuntut kemampuan visualisasi spasial tinggi, sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menghadirkan konsep secara konkret dan interaktif. GeoGebra, sebagai aplikasi matematika dinamis, dinilai mampu memfasilitasi pemahaman siswa melalui visualisasi langsung terhadap proses transformasi seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Kajian dilakukan dengan menelaah 11 artikel ilmiah yang relevan, terbit dalam lima hingga sepuluh tahun terakhir, dan memenuhi kriteria inklusi tertentu. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan GeoGebra dalam pembelajaran memberikan dampak positif, baik secara kognitif, afektif, maupun teknis. GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta hasil belajar siswa. Strategi penerapannya meliputi pengembangan e-modul, bahan ajar digital, pembelajaran berbasis masalah, serta pelatihan penggunaan aplikasi. Secara keseluruhan, GeoGebra terbukti valid, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran transformasi geometri yang lebih menarik dan bermakna.

Kata kunci: GeoGebra, Transformasi geometri, Kajian literatur, Pembelajaran matematika, Visualisasi

1. LATAR BELAKANG

Matematika adalah ilmu yang mempelajari pola, struktur, serta hubungan antar besaran yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika merupakan sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang penting dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan IPTEK, sehingga perlu diajarkan kepada peserta didik sejak jenjang pendidikan taman kanak-kanak (Jannah, M., & Hayati, M., 2024, p. 41). Melalui matematika, siswa dilatih untuk berpikir logis, sistematis, dan kritis ketika menganalisis suatu permasalahan. Salah satu materi dalam matematika yang mencerminkan kemampuan berpikir tersebut adalah

transformasi geometri, yang mencakup pencerminan, pergeseran, rotasi, dan dilatasi suatu bangun datar. Materi ini tidak hanya mengajarkan konsep perubahan posisi dan bentuk secara visual, tetapi juga memperkuat pemahaman tentang koordinat dan hubungan spasial, yang sangat penting dalam berbagai bidang seperti arsitektur, seni rupa, hingga pemrograman komputer.

Transformasi geometri merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Transformasi geometri berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa (Hasna & Hima, 2022, p. 339). Materi ini tidak hanya menuntut pemahaman konsep secara teoritis, tetapi juga kemampuan visualisasi spasial yang baik dari siswa. Namun, kenyataannya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pergeseran, pencerminan, rotasi, dan dilatasi secara abstrak, terlebih lagi jika pembelajaran masih bersifat konvensional dan minim penggunaan media visual yang interaktif.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, berbagai aplikasi berbasis digital mulai dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Salah satu aplikasi yang cukup populer adalah GeoGebra, yaitu perangkat lunak dinamis yang menggabungkan konsep aljabar, geometri, dan grafik dalam satu platform interaktif. GeoGebra dinilai mampu memberikan visualisasi yang konkret terhadap konsep-konsep transformasi geometri, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan. Sejalan dengan hal tersebut, Wati (2022) menyatakan bahwa penyediaan fasilitas berupa animasi dan gerakan manipulatif dalam pembelajaran konsep geometri melalui program GeoGebra dapat memberikan pengalaman visual yang lebih nyata dan mudah dipahami oleh siswa (p. 21).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji efektivitas penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran, khususnya pada topik transformasi geometri. Namun, hasil-hasil penelitian tersebut masih tersebar dan belum dihimpun secara sistematis untuk memberikan gambaran yang menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan sebuah kajian literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis berbagai penelitian terkait penerapan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri di tingkat SMA.

Melalui kajian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih dalam mengenai kelebihan, kendala, serta potensi aplikasi GeoGebra dalam mendukung proses pembelajaran matematika yang lebih efektif dan menarik bagi siswa.

2. KAJIAN TEORITIS

Transformasi geometri adalah topik yang menuntut kemampuan visual dan spasial tinggi dari siswa, seperti membayangkan objek yang berpindah, berputar, atau mengalami perubahan bentuk. Banyak siswa kesulitan memahami konsep ini hanya melalui gambar statis di buku atau papan tulis. Oleh karena itu, visualisasi dinamis menjadi kebutuhan penting dalam pembelajaran materi ini (Rahmah & Suparman, 2020). GeoGebra adalah aplikasi perangkat lunak open-source yang menyediakan antarmuka visual interaktif untuk pembelajaran matematika. Dalam konteks transformasi geometri, GeoGebra memungkinkan siswa untuk langsung melihat hasil perubahan posisi atau bentuk suatu objek berdasarkan parameter tertentu, misalnya sudut rotasi atau vektor translasi. Hal ini mendorong siswa untuk melakukan eksplorasi mandiri dan membentuk pemahaman konseptual yang lebih kuat (Syahrul, 2022).

Karakteristik siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA), seperti SMA dan SMK, berada pada tahap perkembangan kognitif formal operasional menurut teori Piaget, di mana mereka mulai mampu berpikir abstrak dan logis. Namun, tidak semua siswa mampu mengakses kemampuan ini dengan sama, terutama dalam topik-topik visual seperti transformasi geometri. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif seperti GeoGebra menjadi sangat relevan. Aplikasi ini dapat menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan representasi konkret melalui animasi, simulasi, dan eksplorasi visual langsung yang sesuai dengan gaya belajar visual dan kinestetik yang umum pada siswa SLTA (Nuraini, 2019).

Pembelajaran menggunakan GeoGebra tidak hanya mendukung pemahaman konsep secara visual, tetapi juga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan representasi matematis. Misalnya, siswa dapat mengaitkan antara representasi geometri (gambar), simbol (notasi transformasi), dan angka (parameter). Ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran representasi ganda yang memperkaya pemahaman siswa terhadap konsep abstrak (Indrawati & Setiawan, 2021). Keberhasilan penerapan GeoGebra sangat bergantung pada peran guru dalam merancang aktivitas pembelajaran yang bermakna. Guru perlu menyiapkan skenario pembelajaran, lembar kerja digital, dan panduan eksplorasi agar penggunaan GeoGebra tidak hanya menjadi hiburan visual, tetapi benar-benar mendukung tujuan instruksional (Putra & Rosnawati, 2020). Selain itu, pelatihan guru tentang literasi teknologi juga penting agar mereka mampu mengintegrasikan aplikasi ini secara optimal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur (literature review) yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis berbagai hasil penelitian sebelumnya mengenai penerapan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri di tingkat SMA. Kajian ini dilakukan dengan menelusuri sumber-sumber ilmiah yang relevan, seperti artikel jurnal nasional maupun internasional, prosiding seminar, tesis, dan laporan penelitian yang dipublikasikan dalam rentang lima hingga sepuluh tahun terakhir. Menurut Marzali (2017) dalam Italiana & Watini (2022) bahwa kajian literatur merupakan kegiatan menelusuri berbagai referensi dengan membaca buku, jurnal, dan publikasi lain yang relevan dengan topik penulisan, guna menghasilkan sebuah karya tulis. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kata kunci seperti GeoGebra, transformasi geometri, pembelajaran matematika SMA, dan teknologi dalam pembelajaran matematika melalui mesin pencari akademik seperti Google Scholar, ResearchGate, dan database jurnal. Kriteria inklusi dalam seleksi artikel mencakup: (1) penelitian yang secara eksplisit membahas penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri, (2) konteks peserta didik tingkat SMA atau setara, serta (3) publikasi dalam bahasa Indonesia atau Inggris.

Setelah data dikumpulkan, analisis dilakukan secara kualitatif dengan disusun dalam bentuk tabel yang memuat informasi tentang peneliti dan tahun, jurnal serta judul, dan temuan utama dari penelitian. Selanjutnya, pembahasan difokuskan pada dua poin utama, yaitu strategi penerapan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri serta dampak positif dari penerapannya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi pola umum, kesenjangan penelitian, serta menyusun rekomendasi yang dapat menjadi landasan dalam pengembangan atau pelaksanaan pembelajaran matematika berbasis GeoGebra di masa mendatang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui proses analisis dan peringkasan terhadap sejumlah artikel dan jurnal ilmiah yang membahas penerapan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri. Prosedur ini dilakukan dengan menerapkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan guna menjamin relevansi dan signifikansi studi terhadap fokus dan tujuan penelitian. Terdapat 11 artikel yang memenuhi kriteria dan berhasil diidentifikasi dan dijadikan sebagai sumber utama dalam analisis. Pada tahap seleksi berdasarkan kelayakan serta kelengkapan data, tahap selanjutnya adalah pelaksanaan sintesis data menggunakan pendekatan metasintesis. Pendekatan ini melibatkan pengelompokan data yang telah lolos proses seleksi, kemudian dianalisis secara mendalam dan sistematis untuk merumuskan

temuan yang mampu menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Dibawah ini merupakan tabel beberapa artikel yang telah dianalisis.

Tabel 1. Deskripsi Penelitian Aplikasi Geogebra Pada Pembelajaran Transformasi Geometri

Peneliti dan Tahun	Jurnal dan Judul	Hasil Penelitian
Afhami (2022)	Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, aplikasi GeoGebra classic terhadap pemahaman konsep matematika siswa pada materi transformasi geometri.	Penggunaan aplikasi GeoGebra Classic memberi pengaruh dalam pembelajaran terhadap pemahaman konsep matematika siswa pada materi transformasi geometri. Pengaruh tersebut berefek kuat dengan persentase 97,7%. Aplikasi GeoGebra Classic dapat menjadi alternatif media terbaik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika.
Sukenti (2023)	KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu, Penerapan Model Pembelajaran berbasis Masalah Berbantuan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI IPAS 1 SMA Negeri 7 Medan.	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM berbantuan aplikasi Geogebra dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Transformasi geometri di kelas XI IPS-1 SMA Negeri 7 Medan memperoleh nilai rata-rata kelas yang meningkat. Aplikasi Geogebra dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan siswa lebih antusias dan termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran.
Pramana, dkk (2022)	Gauss: Jurnal Pendidikan Matematika, Pengembangan E-Modul Berbantuan Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri SMA.	Berdasarkan hasil pengembangan diperoleh e-modul yang sangat valid dengan nilai koefisien korelasi α sebesar 0,85, memenuhi kriteria kepraktisan dengan tingkat cukup praktis ditinjau dari perolehan skor angket respons peserta didik sebesar 76,88%, dan tergolong dalam kategori efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang ditinjau dari rata-rata N-Gain sebesar 0,48. E-modul yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Transformasi Geometri SMA karena kemudahan dalam mengetahui hasil bayangan objek matematika dari suatu transformasi dan kemudahan dalam mengakses.

<p>Dewi, dkk (2020)</p>	<p>JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Analisis Motivasi Belajar Matematika Siswa Sma Bingkai Cendekia Cililin Berbantuan Aplikasi Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri.</p>	<p>Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa siswa termotivasi dengan adanya penggunaan aplikasi Geogebra, hal ini terlihat dari ketertarikan siswa sebanyak 75% pada indikator adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, karena pembelajarannya dikemas secara menarik melalui sajian pada aplikasi Geogebra. Sehingga hampir seluruh siswa memiliki ambisi dan keinginan berhasil dalam belajar dengan persentase sebesar 82%. Hal itu pun berpengaruh juga pada penghargaan siswa dalam belajar yang berdampak positif dengan persentase sebesar 72,5%.</p>
<p>Aien, dkk (2025)</p>	<p>Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika, Penggunaan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Siswa.</p>	<p>Aplikasi GeoGebra memiliki pengaruh yang kuat dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika dan minat belajar siswa. Hal ini dikarenakan GeoGebra mempermudah pembelajaran geometri dengan menghadirkan visualisasi langsung dan interaktif, sehingga konsep-konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami. Selain itu, pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menarik dengan GeoGebra membuat siswa lebih termotivasi dan menikmati proses pembelajaran, sehingga minat mereka terhadap matematika juga meningkat. Berdasarkan hasil uji t-sampel menggunakan SPSS, diperoleh nilai signifikansi untuk kemampuan pemahaman konsep matematika sebesar $0,041 < 0,05$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas kontrol yang tidak menggunakan GeoGebra dan kelas eksperimen yang menggunakan GeoGebra sebagai media belajar. Selain itu, hasil signifikansi untuk minat belajar matematika sebesar $0,001 < 0,05$ juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam minat belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.</p>

Masliah, dkk (2023)	JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri.	Pengembangan bahan ajar berbantuan software GeoGebra dikategorikan sangat valid atau sangat layak digunakan, hal itu dilihat dari penilaian yang diberikan oleh para ahli dan guru serta mendapat tanggapan praktis dari peserta didik. Karena itulah, bahan ajar berbantuan software GeoGebra dapat dipakai sebagai media pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran matematika. Hal ini dibuktikan dengan validasi dari ahli media sebesar 94,7%, dari ahli materi sebesar 74,3%, dan dari guru matematika sebesar 73,3%, sehingga termasuk kategori sangat valid. Produk yang telah divalidasi kemudian diuji cobakan kepada peserta didik dengan skala kecil mendapat hasil 78% dan skala besar mendapat hasil 80%, sehingga termasuk kategori praktis.
Wasi (2022)	Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia, Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbantuan Software GeoGebra Pada Materi Transformasi Geometri Kelas XI SMA.	Dari hasil penelitian memperlihatkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak dipergunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini terlihat melalui hasil validasi materi dengan persentase kevalidan sebesar 95,6 % dan hasil validasi konstruk media dengan persentase 91,66 % untuk aspek konsistensi antara komponen-komponen media secara internal dengan kriteria “sangat valid”. Media yang dikembangkan juga praktis melalui hasil pengukuran kepraktisan dan memperoleh persentase 85,88 % oleh praktisi pembelajaran dengan kriteria “sangat praktis”. Media yang dikembangkan juga efektif melalui hasil tes siswa diperoleh persentase ketuntasan hasil belajar siswa yaitu 90 % dan persentase angket respon siswa terhadap media yaitu 96,57 %. dengan kategori “sangat efektif”.
Putra (2021)	MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Pengaruh Pembelajaran Pengajaran Masalah Berbantuan GeoGebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika.	Berdasarkan uji Wilcoxon menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada hasil penelitian ini yang berupa peningkatan pada kemampuan pemahaman konsep, berpikir kritis, dan penalaran adaptif siswa karena diperoleh N-gain

		<p>pemahaman konsep 0.18, berpikir kritis 0.10, dan penalaran adaptif 0.08 yang tergolong rendah. Hasil uji normalitas data diperoleh signifikansi pemahaman konsep 0.008, berpikir kritis 0.009, dan penalaran adaptif 0.001 dengan seluruh data bernilai < 0.05, maka data tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji non parametrik Kruskal-Wallis. Dari uji non parametrik Kruskal-Wallis menunjukkan hasil nilai Asymp.Sig. 0.068 dan $0.068 > 0,05$. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan peningkatan antara pemahaman konsep, berpikir kritis, dan penalaran adaptif siswa setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran pengajaran masalah berbantuan GeoGebra yang signifikan.</p>
Satriawati, dkk (2023)	<p>ALGORITMA: Journal of Mathematic Educaton, Pengembangan Bahan Ajar Transformasi geometri berbantuan GeoGebra untuk memfasilitasi kemampuan visualisasi.</p>	<p>Berdasarkan penelitian, bahan ajar yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat layak dan memperoleh respon baik dari peserta didik. Pada kemampuan visualisasi peserta didik memperoleh nilai rata rata di atas nilai KKM.</p>
Hanafi, dkk (2017)	<p>Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan matematika, Transformasi Geometri Rotasi Berbantuan Software Geogebra.</p>	<p>Penelitian ini membantu visualisasi dan menemukan konsep pada Transformasi geometri Rotasi di titik Pusat dengan menggunakan software GeoGebra serta mengulas tentang Koordinat Kartesius dan Polar, dan selanjutnya Transformasi geometri Rotasi di titik Pusat .</p>
Saragih, dkk (2024)	<p>Karya: Jurnal pengabdian kepada Masyarakat, pemanfaatan aplikasi GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri di SMK Brigjend Katamsa 2 Medan</p>	<p>Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan tim PKM bahwa siswa sudah mampu menggunakan aplikasi GeoGebra dalam menyelesaikan masalah terkait transformasi geometri dan siswa merespon positif pembelajaran transformasi geometri berbantuan aplikasi GeoGebra.</p>

Sumber: diolah dari data penelitian, 2025

Strategi Penerapan GeoGebra Dalam Pembelajaran Transformasi Geometri

Strategi penerapan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri di tingkat SLTA sederajat dilakukan dengan mengintegrasikan teknologi ini ke dalam pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis visualisasi. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah melalui model pembelajaran berbasis masalah, di mana siswa diajak untuk

memecahkan persoalan kontekstual dengan bantuan GeoGebra, sehingga mereka lebih aktif membangun konsep secara mandiri. Selain itu, strategi lainnya dilakukan dengan mengembangkan bahan ajar dan e-modul berbasis Geogebra yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai jenis transformasi geometri secara interaktif. Penggunaan media ini dinilai sangat valid dan praktis, karena mampu menyajikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Dalam penerapannya, pembelajaran juga dikemas dalam bentuk pelatihan langsung maupun praktik mandiri, di mana siswa diberikan kesempatan untuk menggunakan GeoGebra dalam menyelesaikan soal transformasi secara langsung. Tidak hanya dalam lingkungan kelas, strategi ini juga diterapkan dalam kegiatan luar sekolah seperti program pengabdian masyarakat yang melibatkan pelatihan penggunaan GeoGebra kepada siswa. Di sisi lain, visualisasi konsep-konsep matematika yang kompleks, seperti rotasi dalam sistem koordinat Kartesius dan Polar, juga menjadi lebih mudah dipahami ketika disajikan secara dinamis melalui GeoGebra. Semua strategi tersebut bertujuan menciptakan suasana belajar yang interaktif, eksploratif, dan menyenangkan sehingga siswa lebih terlibat dan termotivasi dalam memahami transformasi geometri.

Dampak Positif Penerapan Aplikasi GeoGebra

Penerapan GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri memberikan berbagai dampak positif yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan teknis dalam pembelajaran. Secara kognitif, GeoGebra terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep transformasi geometri. Siswa menjadi lebih mudah memahami materi karena konsep yang semula abstrak disajikan dalam bentuk visual yang dinamis dan interaktif. Selain itu, aplikasi ini juga terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa, yang ditunjukkan dengan meningkatnya nilai rata-rata kelas setelah pembelajaran menggunakan GeoGebra. Secara afektif, siswa menunjukkan peningkatan motivasi dan minat belajar karena pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Siswa merasa tertarik mengikuti pembelajaran karena materi disampaikan dengan cara yang berbeda dan lebih menarik dibanding metode konvensional. GeoGebra juga mendorong peningkatan kemampuan visualisasi siswa, terutama dalam membayangkan hasil transformasi seperti translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Dari aspek teknis, media pembelajaran dan bahan ajar yang dikembangkan dengan bantuan GeoGebra dinilai sangat valid dan praktis oleh guru dan siswa, sehingga sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Secara keseluruhan, GeoGebra tidak hanya mempermudah siswa dalam memahami materi, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kreatif, dan inovatif.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, penerapan aplikasi GeoGebra terbukti memberikan dampak positif dalam pembelajaran transformasi geometri di tingkat SLTA. GeoGebra membantu mengubah konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami melalui visualisasi interaktif. Strategi yang digunakan meliputi pembelajaran berbasis masalah, pengembangan bahan ajar digital seperti e-modul, serta pelatihan penggunaan aplikasi baik di dalam maupun luar kelas. Dampak positif yang dihasilkan mencakup peningkatan pemahaman konsep matematika, motivasi belajar, kemampuan visualisasi, dan hasil belajar siswa secara keseluruhan. Selain itu, GeoGebra dinilai sangat valid, praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran oleh guru maupun siswa.

DAFTAR REFERENSI

- Afhami, A. H. (2022). Aplikasi Geogebra Classic terhadap pemahaman konsep matematika siswa pada materi transformasi geometri. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 449–460.
- Aien, N., Laswadi, L., & Sari, M. (2025). Penggunaan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemahaman konsep dan minat belajar siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–87. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2755>
- Dewi, D. K., Khodijah, S. S., & Setiawan, W. (2020). Analisis motivasi belajar matematika siswa SMA Bingkai Cendekia Cililin berbantuan aplikasi Geogebra pada materi transformasi geometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 49–58.
- Hanafi, M., Wulandari, K. N., & Wulansari, R. (2017). Transformasi geometri rotasi berbantuan software Geogebra. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(2), 93–102.
- Hasna, Q. A. A., Handayani, A. D., & Hima, L. R. H. (2022, July). Analisis kemampuan pemecahan masalah Polya pada materi transformasi geometri. In *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran)* (Vol. 5, pp. 338–345).
- Indrawati, N., & Setiawan, D. (2021). Representasi matematis siswa dalam pembelajaran transformasi geometri berbantuan GeoGebra. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 101–110.
- Italiana, F., & Watini, S. (2022). Implementasi TV Sekolah sebagai media pembelajaran di TK dalam meningkatkan kreativitas guru. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(3), 813–816.
- Jannah, M., & Hayati, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40–54.

- Masliah, S., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2023). Pengembangan bahan ajar berbantuan Geogebra pada materi transformasi geometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(4), 1587–1598.
- Nuraini, S. (2019). Karakteristik peserta didik SMA dalam konteks pembelajaran abstrak. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 4(1), 45–53.
- Pramana, B. W., Suwito, A., Lestari, N. D. S., & Murtikusuma, R. P. (2022). Pengembangan e-modul berbantuan Geogebra pada materi transformasi geometri SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Putra, E. B. A. (2021). Pengaruh pembelajaran pengajuan masalah berbantuan GeoGebra terhadap pemahaman konsep matematika, berpikir kritis, dan penalaran adaptif siswa. *MATHEdunesa*, 10(1), 157–161.
- Putra, R. P., & Rosnawati, R. (2020). Analisis kesiapan guru dalam penerapan teknologi pembelajaran berbasis GeoGebra. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2, 56–62.
- Rahmah, H., & Suparman, S. (2020). Meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa dengan GeoGebra pada pembelajaran transformasi geometri. *Jurnal EduMatSains*, 4(1), 45–53.
- Saragih, D. I., & Septiawan, J. (2024). Pemanfaatan aplikasi Geogebra dalam pembelajaran transformasi geometri di SMK Brigjend Katamso 2 Medan. *KARYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 87–91.
- Satriawati, G., Ridwan, M., & Kustiawati, D. (2023). Pengembangan bahan ajar transformasi geometri berbantuan Geogebra untuk memfasilitasi kemampuan visualisasi. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 4(2), 127–139.
- Sukenti, A. (2023). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan aplikasi Geogebra untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi transformasi geometri kelas XI IPAS–1 SMA Negeri 7 Medan. *KOLONI*, 2(2), 461–472.
- Syahrul, M. (2022). Penerapan GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman konsep transformasi geometri siswa SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(3), 217–225.
- Wasi, K. (2022). Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbantuan software Geogebra pada materi transformasi geometri kelas XI SMA. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(12), 1897–1906.
- Wati, W. R. A. (2022). Analisis media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi Geogebra dalam pembelajaran bangun ruang di sekolah dasar. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 16–23.