Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

DOI : https://doi.org/10.19184/instem.v3i1.5504

Training on Creating Functions using GeoGebra at SMAN 5 Jember

(Pelatihan Membuat Fungsi Menggunakan Aplikasi GeoGebra di SMAN 5 jember)

Merysa Puspita Sari[1], Dewi Ika Ainurrofiqoh[1*], Millatuz Zahro[1], Woro Mulyaningsih[2], Muhammad Lutfi Helmi[2]

[1]Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Jember
[2]SMA Negeri 5 Jember

* E-mail: dewiika.fmipa@unej.ac.id

ABSTRAK

Pendidikan matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran penting dalam membentuk dasar pemahaman konsep-konsep matematika yang lebih kompleks, salah satunya adalah grafik fungsi aljabar. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menggambar grafik fungsi aljabar akibat keterbatasan alat bantu tradisional. GeoGebra adalah aplikasi matematika berbasis komputer, dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah ini. GeoGebra menawarkan alat bantu visual yang canggih, sehingga memungkinkan siswa untuk menggambar dan menganalisis grafik secara interaktif. Penggunaan GeoGebra memberikan kemudahan dalam memvisualisasikan berbagai elemen grafik seperti titik potong, kemiringan, dan ekstremum, serta memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen langsung dengan memanipulasi parameter fungsi. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengenalkan konsep grafik fungsi aljabar, mengajarkan penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu visual, serta meningkatkan keterampilan analitis dan motivasi belajar siswa di SMAN 5 Jember. Metode yang diterapkan meliputi sosialisasi dan pengenalan GeoGebra, *workshop* interaktif, latihan mandiri, dan evaluasi pemahaman siswa. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa siswa lebih termotivasi dan memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap grafik fungsi aljabar setelah menggunakan GeoGebra. Oleh karena itu, penggunaan GeoGebra dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengajarkan konsep-konsep matematika yang kompleks di tingkat SMA.

Kata Kunci : GeoGebra, Fungsi Aljabar, Grafik Fungsi

ABSTRACT

Mathematics education at the Senior High School level plays an important role in forming the foundational understanding of more complex mathematical concepts, one of which is algebraic function graphs. Despite its importance, many students face difficulties in understanding and drawing algebraic function graphs due to the limitations of traditional teaching tools. GeoGebra, a computer-based mathematics application, can be a solution to address this issue. GeoGebra offers advanced visual aids, allowing students to draw and analyze graphs interactively. The use of GeoGebra makes it easier to visualize various elements of graphs, such as intersection points, slopes, and extrema, and allows students to conduct experiments by manipulating function parameters. The aim of this community service activity is to introduce the concept of algebraic function graphs, teach the use of GeoGebra as a visual aid, and enhance students' analytical skills and learning motivation at SMAN 5 Jember. The methods applied includes the socialization and introduvtion of GeoGebra, interactive workshops, independent practice, and student understanding evaluation. The results of this activity show that students are more motivated and have a better understanding of algebraic function graphs after using GeoGebra. Therefore, the use of GeoGebra can be an effective alternative for teaching complex mathematical concepts at the Senior High School level.

Keywords : *GeoGebra, Algebraic Function, Graph of Function*

Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memegang peranan penting dalam membentuk dasar-dasar pemahaman matematika yang diperlukan untuk studi lebih lanjut di tingkat yang lebih tinggi [1]. Salah satu konsep penting dalam kurikulum matematika SMA adalah fungsi aljabar. Fungsi aljabar melibatkan hubungan antara variabel yang dapat dinyatakan dalam bentuk rumus matematika dan menjadi dasar untuk berbagai konsep matematika yang lebih kompleks [2]. Grafik fungsi aljabar seperti grafik fungsi linear, kuadrat, dan rasional memberikan visualisasi yang sangat berguna untuk memahami hubungan variabel dalam fungsi. Melalui grafik, siswa dapat melihat secara langsung perubahan dalam variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. Ini membantu siswa dalam memahami konsep-konsep seperti gradien, titik potong, nilai minimum atau maksimum, dan bentuk grafik. Hal tersebut penting untuk pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep fungsi aljabar. Faktanya banyak siswa SMA menghadapi kesulitan dalam memahami dan menggambar grafik fungsi aljabar [3]. Kesulitan ini sering kali disebabkan oleh kurangnya pengalaman praktis dalam memvisualisasikan grafik dan keterbatasan alat bantu tradisional yang digunakan dalam proses belajar mengajar, sebagai contoh penggunaan grafik kertas atau kalkulator grafik tradisional sering kali tidak cukup untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai konsep-konsep yang dipakai.

Dalam pengajaran grafik fungsi aljabar di tingkat SMA, terdapat beberapa tantangan signifikan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan dalam alat bantu visual dan metode pengajaran [4]. Metode pengajaran tradisional yang berfokus pada penyampaian materi dari guru kepada siswa juga sering kali kurang melibatkan siswa dalam eksplorasi aktif [5]. Pendekatan ini dapat mengakibatkan siswa merasa kurang terlibat dan tidak dapat mengembangkan intuisi matematika yang kuat. Guru perlu memanfaatkan teknologi dan strategi pembelajaran aktif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dari pada hanya mengandalkan metode konvensional seperti ceramah dan penggunaan media statis. Penggunaan perangkat lunak matematika dinamis, aplikasi berbasis komputer, atau *platform* pembelajaran digital memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi hubungan antar variabel secara langsung dan mandiri. Dengan interaktivitas ini, siswa dapat mengamati perubahan nilai *input* memengaruhi grafik secara *real-time*, sehingga membangun pemahaman yang lebih intuitif terhadap konsep-konsep seperti gradien, titik potong, dan bentuk kurva. Selain itu, penerapan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan kolaboratif dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan grafik fungsi aljabar. Transformasi ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memperkuat penguasaan konsep melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual.

Grafik fungsi aljabar merupakan representasi visual dari suatu persamaan, sering kali sulit dipahami oleh siswa jika hanya diajarkan secara teoritis. Oleh karena itu, penggunaan teknologi seperti GeoGebra dapat menjadi solusi yang inovatif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Kemajuan teknologi pesat telah membawa berbagai inovasi dalam pendidikan matematika, dan GeoGebra menjadi salah satu contoh nyata dari pemanfaatan teknologi tersebut [6]. GeoGebra adalah aplikasi matematika berbasis komputer yang mengintegrasikan geometri, aljabar, kalkulus, dan statistik dalam satu *platform* interaktif. GeoGebra memiliki beberapa keunggulan yang menjadikannya alat pembelajaran yang efektif. Pertama, aplikasi ini memungkinkan interaksi langsung antara siswa dan materi yang dipelajari. Dengan mengubah parameter pada persamaan, siswa dapat langsung melihat perubahan bentuk grafik secara *real-time*. Hal ini membantu siswa dalam membangun intuisi matematis yang lebih kuat dibandingkan dengan metode tradisional yang hanya menggunakan gambar statis di buku pelajaran. Kedua, GeoGebra bersifat fleksibel dan dapat diakses melalui berbagai perangkat, baik komputer

Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

maupun *smartphone*, sehingga memudahkan siswa dalam belajar kapan saja dan dimana saja. Ketiga, fitur-fitur GeoGebra yang interaktif dan dinamis dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar mereka. Selain itu, GeoGebra menyediakan alat bantu visual yang canggih dan antarmuka yang ramah pengguna, sehingga memungkinkan siswa untuk menggambar dan menganalisis grafik fungsi aljabar dengan cara yang lebih intuitif dan interaktif [7]. GeoGebra memungkinkan siswa untuk menggambar grafik dengan presisi tinggi dan melakukan manipulasi langsung terhadap grafik, misalnya siswa dapat dengan mudah mengubah parameter fungsi dan melihat bagaimana perubahan tersebut mempengaruhi grafik secara *real-time* [8]. Fitur ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen dan eksplorasi yang mendalam, meningkatkan pemahaman terhadap konsep grafik fungsi aljabar. Selain itu, GeoGebra menyediakan berbagai alat bantu visual, seperti penanda titik, garis, dan area, yang memudahkan siswa dalam memahami berbagai elemen dari grafik. Dengan fitur-fitur ini, siswa dapat dengan cepat mengidentifikasi sifat-sifat penting dari grafik, seperti titik potong, kemiringan, dan titik ekstremum. GeoGebra juga memungkinkan integrasi dengan berbagai jenis fungsi, dari fungsi linear dan kuadrat hingga fungsi trigonometri dan eksponensial, memberikan cakupan yang luas untuk eksplorasi matematis [9].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan matematika dapat meningkatkan pemahaman siswa dan motivasi belajar. Penggunaan alat bantu visual dan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat memberikan dampak positif pada hasil belajar siswa [10]. GeoGebra sebagai alat bantu visual interaktif, memiliki potensi untuk mendukung hasil tersebut dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menarik. Oleh karena itu, pengenalan aplikasi GeoGebra sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa SMA tentang grafik fungsi aljabar sekaligus mendukung integrasi teknologi dalam kurikulum matematika guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian yang dilakukan di SMA IT Al-Ikhlas menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami materi fungsi kuadrat dan trigonometri melalui eksplorasi interaktif menggunakan GeoGebra [11]. Selain itu, pelatihan penggunaan GeoGebra di SMA Negeri 10 Kepulauan Tanimbar berhasil meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran [12]. Integrasi GeoGebra ini selaras dengan pendekatan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang dianjurkan dalam Kurikulum 2013 [13].

Berdasarkan potensi GeoGebra sebagai alat bantu visual yang efektif, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan aplikasi GeoGebra kepada siswa di SMAN 5 Jember, khususnya dalam pembelajaran grafik fungsi aljabar. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai konsep grafik fungsi aljabar melalui pendekatan yang lebih interaktif menggunakan teknologi modern yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan pengenalan GeoGebra diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami dan menggambar grafik fungsi aljabar, serta mengembangkan keterampilan analitis yang diperlukan untuk menganalisis grafik secara mendalam.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyeluruh. Adapun langkah-langkah kegiatan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan Pengenalan GeoGebra

Sesi awal akan mencakup pengenalan aplikasi GeoGebra, termasuk fitur-fitur dasar dan cara mengoperasikannya. Peserta akan diperkenalkan dengan antarmuka aplikasi dan fungsi-fungsi

Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

utama yang akan mereka gunakan selama kegiatan.

2. *Workshop* Interaktif

Peserta akan dibagi dalam kelompok kecil untuk melakukan *workshop* interaktif. Setiap kelompok akan diberikan latihan yang melibatkan penggunaan GeoGebra untuk menggambar grafik fungsi aljabar, menganalisis berbagai elemen dari grafik, dan melakukan eksperimen untuk melihat bagaimana perubahan parameter mempengaruhi grafik.

3. Latihan Mandiri dan Diskusi

Setelah sesi *workshop*, peserta akan diberi waktu untuk latihan mandiri dengan panduan dari fasilitator. Diskusi kelompok akan dilakukan untuk membahas hasil latihan, tantangan yang dihadapi, dan solusi yang ditemukan.

4. Evaluasi dan Tindak Lanjut

Pada akhir kegiatan, peserta akan dievaluasi melalui sesi *Forum Group Discussion* (FGD) dan pengisian kuesioner untuk mengukur pemahaman tentang konsep grafik fungsi aljabar dan kemampuan dalam menggunakan GeoGebra. Tindak lanjut berupa sesi konsultasi atau pelatihan tambahan akan disediakan untuk membantu peserta yang membutuhkan bantuan lebih lanjut.

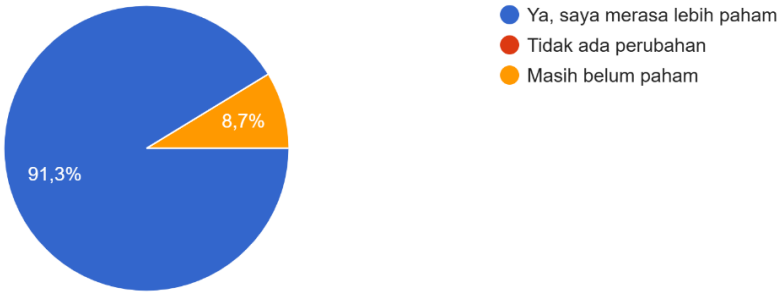
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan yang diselenggarakan di SMAN 5 Jember pada tanggal 4 Oktober 2024 diikuti oleh 24 siswa dari kelas X dan XI yang memiliki latar belakang pemahaman yang beragam terhadap materi fungsi aljabar. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai konsep grafik fungsi aljabar sekaligus melatih keterampilan mereka dalam menggunakan aplikasi GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran. Materi pelatihan mencakup pengenalan dasar aplikasi GeoGebra, implementasi fungsi aljabar ke dalam aplikasi, serta analisis karakteristik grafik yang dihasilkan. Pelatihan diawali dengan pemaparan mengenai penggunaan GeoGebra untuk menggambar grafik fungsi aljabar, kemudian dilanjutkan dengan sesi *Forum Group Discussion* (FGD) dan diakhiri dengan pengisian kuesioner sebagai bagian dari evaluasi kegiatan.

Gambar 1. Kegiatan Pelatihan GeoGebra

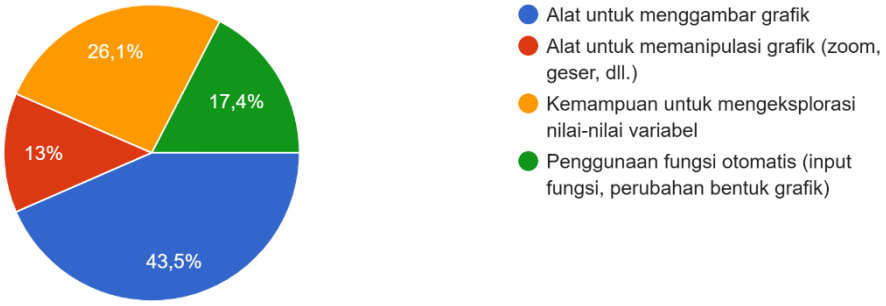
Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

Berdasarkan hasil survei dan observasi selama kegiatan pengabdian di SMAN 5 Jember, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap bentuk grafik fungsi aljabar. Sebagian besar responden menyatakan bahwa metode pembelajaran interaktif dan visualisasi grafik yang digunakan sangat membantu dalam memahami konsep tersebut. Selain itu, selama pelatihan, mayoritas siswa mampu mengoperasikan GeoGebra dengan baik setelah mendapatkan pendampingan awal. Para siswa dapat memasukkan persamaan fungsi ke dalam aplikasi, mengamati perubahan grafik akibat variasi koefisien dan konstanta, serta menafsirkan informasi visual dengan lebih baik. Para siswa juga mengaku lebih mudah membedakan jenis-jenis grafik dan mampu menghubungkan dengan persamaan aljabarnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan yang diterapkan melalui pelatihan berbasis teknologi efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memvisualisasikan, menganalisis, dan memahami konsep grafik fungsi aljabar secara visual dan konseptual.



Gambar 2. Diagram Kuesioner Penggunaan GeoGebra

Para siswa mengungkapkan bahwa terdapat beberapa fitur dalam aplikasi GeoGebra yang sangat membantu untuk memahami bentuk grafik fungsi aljabar. Hal ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami. Siswa merasa terbantu dalam mengenali perbedaan antara fungsi linear, kuadrat, dan rasional, serta dapat menghubungkan bentuk grafik dengan persamaan aljabarnya secara lebih konkret. Selain itu, visualisasi *real-time* yang disediakan GeoGebra juga mendorong siswa untuk bereksplorasi lebih jauh dan memahami konsep secara mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra berkontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi grafik fungsi aljabar.



Gambar 3. Diagram Kuesioner Kelebihan Fitur GeoGebra

Tidak hanya berdampak pada peningkatan pemahaman konsep, pelatihan ini juga berdampak positif terhadap keterampilan teknologi siswa. Dalam era digital saat ini, kemampuan mengoperasikan perangkat lunak berbasis matematika menjadi nilai tambah bagi siswa, baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari. Pelatihan ini membantu siswa untuk

Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi untuk Masyarakat
Volume 03, Nomor 01, Halaman 11-18
Online : 31 Mei 2025
eISSN : 2987-7091

lebih akrab dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, yang diharapkan dapat mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan pendidikan di masa depan. Partisipasi aktif siswa selama pelatihan juga menjadi indikator keberhasilan program ini. Siswa menunjukkan ketertarikan yang tinggi dalam mengeksplorasi berbagai fitur GeoGebra, terutama dalam memahami hubungan antara parameter fungsi dan bentuk grafiknya. Dalam sesi diskusi, beberapa siswa mengajukan pertanyaan kritis mengenai sifat-sifat fungsi aljabar, seperti bagaimana perubahan tanda pada koefisien mempengaruhi arah grafik dan bagaimana nilai konstanta menentukan posisi grafik terhadap sumbu koordinat. Respon positif dari siswa ini mengindikasikan bahwa penggunaan GeoGebra dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dan lebih menarik dibandingkan dengan metode konvensional yang hanya mengandalkan pemaparan teori di papan tulis.

Dari segi teknis, pelaksanaan pelatihan berlangsung dengan baik meskipun dihadapkan pada beberapa kendala, seperti koneksi internet yang tidak stabil dan keterbatasan perangkat yang digunakan oleh siswa. Untuk mengatasi masalah tersebut, tim pelaksana menyediakan solusi dengan memberikan laptop cadangan dan menggunakan GeoGebra versi *offline*, sehingga siswa tetap dapat berlatih meskipun tanpa akses internet. Solusi ini terbukti efektif dalam memastikan bahwa seluruh peserta dapat mengikuti pelatihan secara optimal.

Meskipun GeoGebra menawarkan banyak manfaat, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam implementasinya di lingkungan sekolah. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika memerlukan kesiapan dari berbagai pihak agar dapat terintegrasi dengan baik dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan dalam pemanfaatan GeoGebra menjadi langkah strategis untuk mengoptimalkan penggunaannya di kelas. Selain itu, ketersediaan perangkat teknologi juga merupakan faktor penting dalam mendukung penerapan GeoGebra. Untuk memastikan seluruh siswa dapat mengakses dan memanfaatkan aplikasi ini secara maksimal, pengadaan fasilitas pendukung, seperti laboratorium komputer dan perangkat lunak pendidikan, dapat menjadi salah satu solusi yang bermanfaat. Beberapa strategi dapat diterapkan untuk memperkuat pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran. Salah satunya adalah menjalin kerja sama dengan berbagai pihak, seperti universitas atau lembaga pendidikan teknologi, dalam menyediakan pelatihan yang dapat memperluas wawasan mengenai penggunaan GeoGebra. Selain itu, optimalisasi laboratorium komputer yang telah tersedia di sekolah dapat mendukung pembelajaran berbasis teknologi. Pendekatan *blended learning* memungkinkan siswa mengeksplorasi GeoGebra secara mandiri dengan bimbingan daring dari guru, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan fleksibel.

Secara keseluruhan, hasil pelatihan ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran grafik fungsi aljabar memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan motivasi belajar siswa. Meskipun terdapat beberapa kendala dalam implementasinya, tantangan tersebut dapat diatasi dengan strategi yang tepat, sehingga pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan dukungan dari berbagai pihak, diharapkan penggunaan GeoGebra tidak hanya terbatas pada program pelatihan ini, tetapi juga dapat diterapkan secara luas dalam pembelajaran matematika di SMAN 5 Jember serta sekolah-sekolah lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pelatihan penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran grafik fungsi aljabar di SMAN 5 Jember memberikan dampak positif terhadap pemahaman mengenai konsep fungsi dan keterampilan teknologi siswa. Aplikasi ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan grafik, memahami

perubahan parameter secara *real-time*, dan meningkatkan intuisi matematis. Partisipasi aktif siswa dalam eksplorasi fitur GeoGebra serta diskusi interaktif menunjukkan bahwa pendekatan ini lebih menarik dibandingkan dengan metode konvensional. Meskipun pelatihan menghadapi beberapa kendala, pelaksanaannya terbukti efektif. Keberlanjutan implementasi GeoGebra memerlukan dukungan berupa pelatihan lanjutan bagi guru dan pengadaan fasilitas teknologi yang memadai. Dengan strategi yang tepat dan dukungan dari berbagai pihak, GeoGebra berpotensi menjadi alat pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika, tidak hanya di SMAN 5 Jember, tetapi juga di sekolah-sekolah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. M. Ery, Pengaruh penggunaan media video pembelajaran HSP untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa (Studi pada siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Baradatu Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023), Universitas Lampung, 2023.

[2] R. Duha and D. Harefa, Kemampuan pemecahan masalah matematika, CV Jejak, 2024.

[3] R. Berutu, E. Saputra, and Aklimawati, "Pengaruh model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) berbantuan alat peraga terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas XI SMA Negeri 1 Gunung Meriah," *JPMM: Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, vol. 2, no. 1, pp. 181-190, 2022, DOI: https://doi.org/10.29103/jpmm.v2i1.7369.

[4] R. Rusiyati, "Pemanfaatan media grafis untuk meningkatkan pemahaman materi pola bilangan dan konfigurasi objek pada peserta didik kelas VIII MTs Al-Mujahidi Gumukmas Jember," *ISLAMIKA,* vol. 6, no. 3, pp. 712-729, 2024, DOI : 10.36088/islamika.v6i3.4651.

[5] M. U. Gusteti, Era digital dalam kelas matematika: menggabungkan teknologi dengan alat peraga tradisional, Mega Press Nusantara, 2024.

[6] A. Suhaifi , R. Rufii and H. Karyono, "Pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar matematika," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan,* vol. 8, no. 2, pp. 220-230, 2021, DOI: https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.45080.

[7] A. Asmara and R. Jumri, Media pembelajaran matematika, Solok : PT Mafy Media Literasi Indonesia, 2024.

[8] M. Hasbani , Pengaruh media pembelajaran geogebra terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis bangun ruang siswa kelas V SDN Pengasinan 01, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2025.

[9] Toheri, H. Raharjo and H. Handoko, Pengembangan bahan ajar fungsi dan kalkulus berbasis Geogebra untuk guru dan calon guru matematika, UIN Siber Syekh Nurjati Cirebon, 2018.

[10] J. Hattie, "The black box of tertiary assessment: an impending revolution," *Tertiary Assessment & Higher Education Student Outcomes: Policy, Practice & Research,* 2009.

[11] R. Sugiarni, A. Faizun, M. R. Pratama, N. F. Zahra, R. A. Ramdini and E. Supriyadi, "Penggunaan software Geogebra dalam pembelajaran matematika di SMA IT Al-ikhlas," *DIMASTEK: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Teknologi,* vol. 5, no. 1, 2025.

[12] B. Sunlety, "Implementasi teknologi pendidikan (aplikasi geogebra) dalam pembelajaran matematika di SMA Negeri 10 Kepulauan Tanimbar," Universitas Lelemuku Saumlaki, 27 September 2024. [Online]. Available: https://unlesa.ac.id/berita-kampus/implementasi-teknologi-pendidikan-aplikasi-geogebra-dalam-pembelajaran-matematika-di-sma-negeri-10-kepulauan-tanimbar/?utm_source=chatgpt.com. [Accessed 21 Mei 2025].

[13] D. Novitasari, I. and D. K. Risfianty, "Penerapan pendekatan saintifik berbasis Geogebra dalam pembelajaran matematika," *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika 2,* vol. 2, pp. 178-184, 2019.