Journal of Community Services and Development
Volume 2, Number 2, Pages 326–331, November 2026
ISSN: 3090-6113, DOI: 10.64619/v2i2.52

Community Services Article

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Pelatihan GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri untuk Mendukung Pemahaman Siswa

Muhammad Syarifuddin Rahman[1], Ghefira Ariqah Nasywa[2], Al Akbar[3*], Baso Intang Sappaile[4], Norma Nasir[5]

[1,2,3,4,5] *Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia*

Article Info

Article history:

Received June 14, 2026
Revised November 10, 2026
Accepted November 10, 2026

Keywords:

GeoGebra
Transformasi Geometri
Pelatihan
Pemahaman Siswa
Visualisasi

ABSTRAK

Pelatihan GeoGebra pada materi transformasi geometri merupakan salah satu upaya inovatif untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang bersifat abstrak. Kegiatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan pelatihan GeoGebra pada materi transformasi geometri serta mengetahui respons siswa terhadap kegiatan pelatihan tersebut. Kegiatan dilaksanakan secara tatap muka di SMA Negeri 21 Makassar dan melibatkan 35 siswa kelas XI.1. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Pelaksanaan kegiatan mencakup lima tahapan, yaitu persiapan, pengenalan fitur GeoGebra, demonstrasi materi transformasi geometri yang meliputi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, praktik mandiri oleh siswa, serta evaluasi melalui angket menggunakan Google Form. Instrumen evaluasi mengacu pada tiga indikator, yaitu pemahaman, ketertarikan, dan kesenangan. Hasil analisis angket menunjukkan tanggapan positif dari siswa terhadap seluruh aspek pelatihan. Skor pernyataan tertinggi pada indikator ketertarikan dan kesenangan masing-masing sebesar 3,41 dari skala 4, yang menunjukkan bahwa siswa tertarik dan merasa senang belajar dengan GeoGebra. Meskipun demikian, materi dilatasi dan rotasi masih menjadi tantangan bagi sebagian siswa. Secara keseluruhan, pelatihan GeoGebra berpotensi mendukung pemahaman siswa terhadap konsep transformasi geometri dan menjadi media pembelajaran inovatif yang perlu dikembangkan lebih lanjut di tingkat SMA.

1. PENDAHULUAN

Rendahnya capaian belajar matematika siswa Indonesia masih menjadi persoalan yang belum sepenuhnya terselesaikan. Hasil survei internasional Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia, khususnya dalam aspek penalaran spasial dan pemecahan masalah berbasis representasi geometris, masih berada di bawah rata-rata negara anggota Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Kondisi ini mendorong berbagai pihak untuk mencari pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan adaptif guna meningkatkan kualitas pemahaman siswa [1]. Salah satu aspek yang dipandang krusial dalam upaya tersebut adalah pemilihan media pembelajaran yang mampu mengakomodasi karakteristik berpikir visual siswa pada abad ke-21.

Di antara sekian banyak topik matematika yang diajarkan di jenjang SMA, transformasi geometri merupakan salah satu materi yang secara konsisten menimbulkan kesulitan bagi siswa. Konsep translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi menuntut kemampuan membayangkan pergerakan dan perubahan posisi objek dalam bidang koordinat, sehingga siswa yang memiliki keterbatasan dalam visualisasi abstrak cenderung mengalami miskonsepsi yang berulang [2]. Lebih lanjut, metode pengajaran yang bersifat prosedural dan terlalu berfokus pada hafalan rumus tanpa disertai pemahaman konseptual yang kuat terbukti tidak efektif dalam mengembangkan kompetensi matematis siswa secara holistik. Akibatnya, siswa hanya mampu menyelesaikan soal rutin tetapi gagal mengaplikasikan konsep pada konteks yang lebih kompleks [3].

[*] ***Penulis Koresponden***
Al Akbar(Email: akbaralakbar05@gmail.com)
Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia
Menara MIPA Lantai 4, Jalan Mallengkeri, Parangtambung 90221, Makassar, Indonesia

© 2026 The Author(s). Published with license by LPP CHANI.

Integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika telah terbukti mampu menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman konkret siswa. GeoGebra, sebagai perangkat lunak geometri dinamis yang bersifat gratis dan mudah diakses, telah mendapatkan perhatian luas dari komunitas pendidikan matematika global. Fatmawati dan Yahfizham [4] melalui kajian literatur sistematis terhadap 15 studi empiris menyimpulkan bahwa GeoGebra secara konsisten mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam eksplorasi konsep transformasi geometri, dengan lingkungan belajar yang bersifat interaktif dan eksploratif. Senada dengan itu, Dahal dan Shrestha [5] yang melakukan penelitian pada siswa kelas IX di Nepal melaporkan bahwa GeoGebra membantu siswa memvisualisasikan keempat jenis transformasi geometri secara nyata, meminimalkan ketergantungan pada penghafalan algoritma, dan mendorong terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Dalam konteks pendidikan Indonesia, sejumlah penelitian juga telah mengonfirmasi manfaat GeoGebra dalam pembelajaran transformasi geometri. Afhami [6] melaporkan adanya pengaruh signifikan penggunaan GeoGebra Classic terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI dengan efek sebesar 97,7%, menunjukkan bahwa media ini tidak sekadar meningkatkan hasil belajar secara statistik, tetapi juga memberikan dampak yang sangat kuat secara praktis. Selain itu, Syahrul dan Wahyudi [7] menegaskan bahwa implementasi GeoGebra mampu mengubah pola pembelajaran dari yang bersifat pasif-reseptif menuju pembelajaran berbasis eksplorasi yang berpusat pada siswa, sehingga proses internalisasi konsep berlangsung lebih organik dan bermakna.

Meskipun bukti akademis mengenai efektivitas GeoGebra terus berkembang, aksesibilitas teknologi ini di tingkat sekolah masih bergantung pada sejauh mana siswa dan guru mendapatkan kesempatan untuk mempelajari cara penggunaannya secara terstruktur. Kegiatan pelatihan khusus GeoGebra terbukti menjadi jembatan yang efektif antara ketersediaan teknologi dan implementasi nyata di kelas. Nurcahyo dkk. [8] mencatat bahwa guru-guru yang mengikuti pelatihan GeoGebra mengalami peningkatan signifikan dalam kompetensi merancang media pembelajaran berbasis teknologi. Hasil serupa dilaporkan oleh Susanah dkk. [9] yang menemukan bahwa pelatihan GeoGebra yang diintegrasikan langsung pada materi transformasi memberikan dampak positif tidak hanya pada pemahaman materi, tetapi juga pada kepercayaan diri peserta dalam memanfaatkan teknologi untuk pembelajaran matematika.

Mengacu pada berbagai temuan tersebut, terdapat urgensi yang nyata untuk menghadirkan pengalaman belajar berbasis GeoGebra secara langsung kepada siswa, khususnya mereka yang belum pernah terpapar pada perangkat lunak matematika dinamis. Siswa kelas XI SMA Negeri 21 Makassar, yang menjadi sasaran kegiatan ini, umumnya belum memiliki pengalaman menggunakan GeoGebra dalam proses belajar mereka, sehingga potensi teknologi tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan GeoGebra ini dilaksanakan dalam rangka program Kuliah Kerja Nyata (KKN) dengan dua tujuan utama: (1) mendeskripsikan proses pelaksanaan pelatihan GeoGebra pada materi transformasi geometri bagi siswa kelas XI SMA Negeri 21 Makassar, dan (2) menganalisis respon siswa terhadap penggunaan GeoGebra sebagai media pendukung pemahaman konsep transformasi geometri. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pelatihan berbasis teknologi yang replikatif bagi sekolah-sekolah lain yang menghadapi tantangan serupa [10].

2. METODE

Ruang lingkup kegiatan ini mencakup siswa kelas XI.1 UPT SMA Negeri 21 Makassar dengan jumlah peserta sebanyak 35 siswa. Kegiatan dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan proses dan hasil pelatihan secara mendalam.

Pelaksanaan pelatihan diawali dengan tahap persiapan, meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, penyusunan modul panduan penggunaan GeoGebra untuk transformasi geometri, serta penyiapan perangkat pendukung. Selanjutnya, siswa diperkenalkan pada antarmuka GeoGebra, mencakup penjelasan fitur-fitur utama seperti *toolbar* geometri, panel aljabar, dan area grafik.

Tahap demonstrasi materi mencakup empat jenis transformasi geometri: (1) translasi, dengan menggeser bangun datar menggunakan vektor perpindahan; (2) refleksi, dengan mendemonstrasikan pencerminan terhadap berbagai sumbu; (3) rotasi, dengan memutar objek menggunakan fitur *slider* sudut dan pusat rotasi; serta (4) dilatasi, dengan mengubah faktor skala secara dinamis. Setelah demonstrasi, dilaksanakan sesi praktik mandiri menggunakan telepon genggam masing-masing siswa, dilanjutkan dengan sesi diskusi, refleksi, dan evaluasi melalui angket daring menggunakan Google Form yang terdiri dari 13 pernyataan pada tiga indikator (pemahaman, ketertarikan, dan kesenangan) yang diadaptasi dari Basriannor dkk. [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Persiapan

Pada tahap awal dilakukan penyusunan materi pembelajaran transformasi dan modul pendukung. Materi diajarkan secara bertahap mulai dari konsep dasar hingga penerapannya. Setelah seluruh materi disampaikan, siswa diperkenalkan dengan GeoGebra sebagai media pembelajaran untuk membantu memvisualisasikan konsep transformasi.

Modul yang disusun menekankan keterkaitan antara langkah penggunaan GeoGebra dan konsep matematika, bukan hanya panduan teknis. Dalam pelaksanaannya, siswa menggunakan telepon genggam masing-masing, sementara materi ditampilkan pada televisi yang tersedia di kelas. Selain itu, dilakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk mendukung kelancaran kegiatan.

3.2. Pengenalan Fitur GeoGebra

Sesi pengenalan diawali dengan pengulangan kembali materi dan rumus transformasi yang telah dipelajari. Hal ini dilakukan untuk memperkuat pemahaman siswa sebelum masuk ke tahap visualisasi menggunakan GeoGebra.

Selanjutnya, siswa diperkenalkan dengan GeoGebra sebagai media pembelajaran yang membantu memvisualisasikan konsep transformasi. Pengenalan mencakup fungsi toolbar, input bar, dan panel aljabar yang menampilkan koordinat objek secara otomatis. Siswa menggunakan telepon genggam masing-masing untuk mencoba langsung fitur yang dijelaskan, sementara materi ditampilkan melalui PPT pada televisi kelas (Gambar 1). Fitur representasi ganda pada GeoGebra membantu siswa memahami hubungan antara objek geometri dan bentuk aljabarnya secara lebih jelas.



Gambar 1. Pengenalan tahap awal GeoGebra

3.3. Tahap Demonstrasi Materi Transformasi Geometri

Demonstrasi empat jenis transformasi dilakukan secara berurutan dengan penekanan pada pemahaman konsep.

3.3.1 Translasi

Demonstrasi dilakukan menggunakan vektor yang dapat digeser. Siswa mengamati bahwa perubahan koordinat mengikuti selisih yang tetap sesuai vektor.

3.3.2 Refleksi

Demonstrasi dilakukan terhadap beberapa sumbu untuk menunjukkan bahwa posisi bayangan bergantung pada sumbu pencerminan yang digunakan.

3.3.3 Rotasi

Fitur slider digunakan untuk menampilkan perubahan sudut dan pusat rotasi. Siswa mengamati pengaruh kedua unsur tersebut terhadap hasil bayangan.

3.3.4 Dilatasi

Demonstrasi difokuskan pada faktor skala dengan memanfaatkan slider. Siswa mengamati perubahan ukuran dan posisi objek terhadap pusat dilatasi.

3.4. Tahap Praktik Mandiri Siswa

Pada tahap praktik, siswa mengikuti demonstrasi yang diberikan oleh pemateri menggunakan GeoGebra di telepon genggam masing-masing. Kegiatan dilakukan secara bertahap, mulai dari konstruksi sederhana hingga penerapan beberapa transformasi secara berurutan. Hasil praktik siswa kemudian dikirimkan ke grup sebagai bukti keterlibatan dalam kegiatan. Selama kegiatan berlangsung, pemateri melakukan pendampingan secara langsung kepada siswa (Gambar 2).



Gambar 2. Membimbing siswa dalam praktik mandiri

3.5. Tahap Diskusi, Refleksi, dan Evaluasi melalui Angket

Pada sesi diskusi, siswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam membandingkan hasil pekerjaan transformasi yang dikerjakan secara manual dengan hasil visualisasi menggunakan GeoGebra. Melalui kegiatan ini, siswa dapat mengamati kesesuaian hasil serta mengidentifikasi perbedaan yang muncul, sehingga membantu memperkuat pemahaman konsep transformasi secara lebih bermakna.

Pada tahap refleksi, siswa mulai menyadari adanya perbedaan antara pemahaman awal dengan hasil yang ditunjukkan melalui GeoGebra. Visualisasi dinamis yang ditampilkan membantu siswa memperbaiki kekeliruan konsep, terutama pada materi yang lebih kompleks, sehingga proses refleksi tidak hanya bersifat evaluatif tetapi juga korektif terhadap pemahaman yang telah dimiliki.

Evaluasi akhir dikumpulkan menggunakan Google Form yang disebarkan setelah pelaksanaan pelatihan secara luring di sekolah. Angket yang digunakan terdiri dari tiga indikator yang mengacu pada Basriannor dkk. [11] dengan total 13 pernyataan, yaitu 5 pernyataan pada indikator pemahaman, 4 pernyataan pada indikator ketertarikan, dan 4 pernyataan pada indikator kesenangan. Selain itu, terdapat satu pertanyaan terbuka sebagai bahan evaluasi mengenai materi yang dianggap paling sulit dipahami oleh siswa. Adapun jumlah responden yang terlibat sebanyak 35 siswa kelas XI.1 yang hadir mengikuti pelatihan secara penuh.

3.5.1 Indikator Pemahaman

Indikator pemahaman mengukur penguasaan konsep transformasi geometri. Dari lima pernyataan, skor tertinggi (3,38) diperoleh pada efektivitas GeoGebra dalam membantu pemahaman seluruh jenis transformasi. Hal ini menunjukkan bahwa visualisasi dinamis membantu siswa memahami konsep secara menyeluruh. Skor terendah (3,18) terdapat pada kemampuan menentukan hasil transformasi secara mandiri, yang menunjukkan bahwa siswa masih membutuhkan latihan lebih lanjut untuk menerapkan konsep tersebut.

3.5.2 Indikator Ketertarikan

Indikator ini menunjukkan minat belajar siswa terhadap pembelajaran berbasis GeoGebra. Skor tertinggi (3,41) terdapat pada pernyataan bahwa GeoGebra membuat pembelajaran lebih menarik. Skor terendah (3,15) terdapat pada aspek fokus belajar. Hal ini menunjukkan bahwa ketertarikan siswa belum selalu berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi, yang juga dipengaruhi faktor lain dalam pembelajaran.

3.5.3 Indikator Kesenangan

Indikator kesenangan menunjukkan pengalaman belajar siswa secara umum. Skor tertinggi (3,41) menunjukkan bahwa siswa menikmati kegiatan pelatihan GeoGebra. Sementara itu, skor 3,24 pada aspek kenyamanan menunjukkan bahwa adaptasi terhadap aplikasi masih membutuhkan penyesuaian lebih lanjut.

3.5.4 Evaluasi Materi yang Dianggap Sulit

Dari 35 siswa, 16 siswa (46%) menyatakan tidak mengalami kesulitan pada submateri tertentu. Sementara itu, 19 siswa lainnya mengidentifikasi materi yang masih dianggap sulit. Dilatasi menjadi submateri yang paling banyak disebutkan (10 siswa/29%), diikuti rotasi (5 siswa/14%), translasi (4 siswa/11%), dan refleksi (2 siswa/6%). Hasil ini sejalan dengan temuan Dahal dan Shrestha [5] yang menyatakan bahwa konsep transformasi yang melibatkan lebih dari satu parameter, seperti dilatasi dan rotasi, cenderung lebih sulit dipahami siswa tanpa bantuan visualisasi yang memadai.

4. KESIMPULAN

Pelatihan GeoGebra pada materi transformasi geometri di SMA Negeri 21 Makassar berlangsung secara bertahap melalui pengenalan, demonstrasi, praktik, hingga evaluasi serta memberikan kontribusi

positif dalam membantu siswa memahami konsep transformasi secara lebih visual dan bermakna. Penggunaan GeoGebra juga memperoleh tanggapan positif pada aspek ketertarikan dan kesenangan siswa. Namun demikian, beberapa materi seperti dilatasi dan rotasi masih menjadi bagian yang relatif sulit bagi siswa sehingga tetap memerlukan latihan dan pendampingan lebih lanjut agar pemahaman konsep dapat lebih optimal.

PENGAKUAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT SMA Negeri 21 Makassar beserta kepala sekolah, guru matematika, dan seluruh siswa kelas XI.1 yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Negeri Makassar yang telah memfasilitasi pelaksanaan program KKN sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan ini merupakan bagian dari program KKN Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Tahun 2025.

REFERENSI

[1] M. Abduh dan S. Supriyadi, "Kemampuan Berpikir Spasial Siswa dalam Pembelajaran Transformasi Geometri di SMA," J. Pendidik. Mat., vol. 14, no. 2, hlm. 112-124, 2023.
[2] R. Fitriani dan D. Kusuma, "Kesulitan Siswa dalam Memahami Transformasi Geometri: Sebuah Kajian Kualitatif," J. Ilm. Pendidik. Mat., vol. 8, no. 1, hlm. 44-56, 2022.
[3] N. Hamidah, I. N. Afidah, L. W. Setyowati, S. Sutini, dan J. Junaedi, "Pengaruh Media Pembelajaran GeoGebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik," J. Educ. Learn. Math. Res., vol. 1, no. 1, hlm. 15-24, 2020, doi: 10.37303/jelmar.v1i1.2.
[4] R. Fatmawati dan Yahfizham, "Systematic Literature Review: Pemanfaatan Aplikasi GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri," Int. J. Math. Sci. Educ., vol. 1, no. 2, 2024.
[5] N. Dahal dan D. Shrestha, "Use of GeoGebra in Teaching and Learning Geometric Transformation in School Mathematics," Int. J. Interact. Mob. Technol. (iJIM), vol. 16, no. 8, 2022, doi: 10.3991/IJIM.V16I08.29575.
[6] A. H. Afhami, "Aplikasi GeoGebra Classic terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa pada Materi Transformasi Geometri," Plusminus: J. Pendidik. Mat., vol. 2, no. 3, hlm. 449-460, 2022, doi: 10.31980/plusminus.v2i3.1119.
[7] A. Syahrul dan B. Wahyudi, "Implementasi GeoGebra dalam Pembelajaran Transformasi Geometri untuk Meningkatkan Pemahaman Konseptual Siswa," J. Educ. Sci. Technol., vol. 9, no. 3, hlm. 201-215, 2023.
[8] R. Nurcahyo, E. D. Purwandari, dan E. Ismiyati, "Pelatihan Software GeoGebra untuk Guru SMA Muhammadiyah se-Sukoharjo," KOMMAS: J. Pengabdi. Kpd. Masy., vol. 1, no. 2, hlm. 66-70, 2020.
[9] Susanah, P. Wijayanti, R. Setianingsih, dan S. Fiangga, "Pelatihan Penggunaan Aplikasi GeoGebra pada Pembelajaran Materi Transformasi di SMPN 2 Gondang Tulungagung," J. ABDI: Media Pengabdi. Kpd. Masy., vol. 3, no. 2, 2018.
[10] N. S. Yolanda, Y. Fitri, Refnywidialistuti, D. N. Perdana, V. S. Mulia, dan T. Suriani, "Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran Transformasi Geometri: Pengabdian," J. Pengabdi. Masy. dan Ris. Pendidik., vol. 4, no. 1, hlm. 2240-2243, 2025, doi: 10.31004/jerkin.v4i1.1964.
[11] A. Basriannor, E. Nuriawati, S. Wahyuni, L. Subagiyo, dan Irnawati, "Persepsi Peserta Didik Terhadap Implementasi Media Pembelajaran Berbasis GeoGebra pada Pembelajaran Matematika," Semin. Nas. Pendidik. Profesi Guru, hlm. 27-33, 2023.

BIOGRAFI PENULIS



Dr. Muhammad Syarifudin Rahman, M.Pd. adalah dosen dan peneliti pendidikan matematika, Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Minat penelitiannya meliputi kecakapan matematis, psikologi kognitif, dan pembelajaran geometri. Afiliasi: Universitas Negeri Makassar, Email: m.syarifuddin.rahman@unm.ac.id



Ghefira Ariqah Nasywa adalah mahasiswa S1 Jurusan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Minat akademiknya berfokus pada pembelajaran matematika dan penelitian kuantitatif dalam bidang pendidikan matematika. Penulis dapat dihubungi di email: ghefiraarqhnsywa@gmail.com



Al Akbar adalah mahasiswa S1 Jurusan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Minat akademiknya berfokus pada pembelajaran matematika dan penelitian kuantitatif dalam bidang pendidikan matematika. Penulis dapat dihubungi di email: akbaralakbar05@gmail.com



Prof. Dr. Baso Intang Sappaile, M.Pd. adalah Guru Besar pada Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Bidang minat penelitiannya meliputi penelitian dan evaluasi pendidikan. Afiliasi: Universitas Negeri Makassar, Email: baso.sappaile@unm.ac.id



Dr. Norma Nasir, S.Pd., M.Pd. adalah dosen dan peneliti pendidikan matematika di Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Minat penelitiannya meliputi literasi matematika dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Afiliasi: Universitas Negeri Makassar, Email: norma.nasir@unm.ac.id