

Pengaruh Penggunaan Geogebra Terhadap Kemampuan Berfikir Spasial siswa pada materi translasi Kelas IX SMPN 1 Kotabumi

Resika Natania Windari^{✉1}, Ratih Handayani²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kotabumi, Jl. Hasan Kepala Ratu No. 1052, Sindang Sari, Kotabumi Lampung Utara, Indonesia
resikanatania0@gmail.com

Abstract

This study aims to investigate the effect of GeoGebra media use on the spatial thinking ability of ninth-grade students of SMPN 1 Kotabumi on translation material. The main problem underlying this study is the low visualization ability of students, where the results of initial observations showed that only 30% of students were able to determine translation coordinates accurately. The research method used was quantitative with a quasi-experimental design (nonequivalent control group design). The sample of this study consisted of 50 students divided into two groups, namely the experimental class of 25 students with GeoGebra assistance and the control class of 25 students through conventional learning. Data were collected through an essay test instrument that included five indicators of spatial ability. After the data were confirmed to be normally distributed and homogeneous, hypothesis analysis was carried out using an independent t-test. The results showed a significant difference in the learning outcomes of the two groups, where the average N-Gain score of the experimental class (0.246) was higher than that of the control class (0.152). These findings support the rejection of the null hypothesis (H_0) and confirm that GeoGebra integration has a significant positive impact. The software's dynamic visual nature effectively bridges the gap between symbolic rules and concrete visual representations. Therefore, it can be concluded that GeoGebra is an effective learning medium for enhancing students' spatial thinking skills in mathematics education.

Keywords: GeoGebra, Spatial Thinking Ability, Translation, Geometry Learning

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh penggunaan media GeoGebra terhadap kemampuan berpikir spasial siswa kelas IX SMPN 1 Kotabumi pada materi translasi. Permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya kemampuan visualisasi siswa, di mana hasil observasi awal menunjukkan hanya 30% siswa yang mampu menentukan koordinat translasi dengan akurat. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain eksperimen semu (nonequivalent control group design). Sampel penelitian ini terdiri dari 50 siswa yang terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelas eksperimen 25 siswa dengan bantuan GeoGebra dan kelas kontrol 25 siswa melalui pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui instrumen tes esai yang mencakup lima indikator kemampuan spasial. Setelah data terkonfirmasi berdistribusi normal dan homogen, analisis hipotesis dilakukan menggunakan uji t-independen. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada capaian belajar kedua kelompok, di mana rata-rata skor N-Gain kelas eksperimen (0,246) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (0,152). Temuan ini memperkuat penolakan hipotesis nol (H_0) dan menegaskan bahwa integrasi GeoGebra memberikan dampak positif yang nyata. Sifat visual perangkat lunak yang dinamis mampu menjembatani hubungan antara aturan simbolik dan representasi visual secara konkret. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa GeoGebra merupakan media pembelajaran yang efektif untuk mengasah kemampuan berpikir spasial siswa dalam pendidikan matematika.

Kata kunci: Geogebra, Kemampuan Berpikir Spasial, Translasi, Pembelajaran Geometri

Copyright (c) 2026 Resika Natania Windari, Ratih Handayani

✉ Corresponding author: Resika Natania Windari

Email Address: resikanatania0@gmail.com (Jl. Hasan Kepala Ratu, Kotabumi, Lampung Utara, Indonesia)

Received 16 January 2026, Accepted 05 February 2026, Published 08 February 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i1.4818>

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir spasial menjadi salah satu aspek kognitif yang memiliki peran penting dalam menunjang keberhasilan siswa pada pembelajaran geometri (Hermiati & Julianti, 2023). Kemampuan ini memungkinkan siswa agar mampu memahami, memvisualisasikan, serta

memanipulasi objek dan hubungan spasial secara mental (Sugiarni dkk., 2018). Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir spasial berperan besar dalam membantu siswa menghubungkan representasi abstrak dengan bentuk visual yang konkret, sehingga mendukung proses penalaran yang logis dan sistematis (Rahmainsi & Chandra, 2024). Rendahnya kemampuan berpikir spasial dapat berdampak langsung terhadap hambatan yang dialami siswa dalam memahami berbagai konsep geometri yang menuntut visualisasi ruang (Ena et al., 2023).

Kemampuan berpikir spasial merupakan kecakapan individu dalam mengenali letak, wujud, serta keterkaitan antara satu objek dengan objek lainnya dalam suatu ruang (Octaria & Rawani, 2025). As'ari & Kusaeri, (2024) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir spasial melibatkan transformasi gambar mental, yaitu kemampuan mentransformasikan objek yang diamati menjadi sketsa maupun bentuk representasi visual. Berdasarkan pendapat Octaviani & Indrawatiningsih (2021) kemampuan spasial matematis terdiri atas empat indikator penting, yaitu: a) Spatial Perception, b) Visualization, c) Spatial Relation, dan d) Spatial Orientation. Indikator-indikator tersebut saling berkaitan dan berperan dalam membantu siswa memahami hubungan posisi antarobjek dalam ruang. Apabila kemampuan spasial siswa rendah, maka siswa cenderung mengalami hambatan dalam mempelajari materi geometri yang memerlukan kemampuan visualisasi serta pemahaman relasi keruangan (Susilowati et al., 2024)

Salah satu topik geometri yang memiliki keterkaitan erat dengan kemampuan berpikir spasial adalah transformasi geometri, khususnya translasi. Translasi tidak hanya berkaitan dengan pergeseran titik atau bangun secara simbolik, tetapi juga menuntut kemampuan visualisasi arah dan jarak pergeseran pada bidang koordinat (Buchori et al., 2025). Pada jenjang SMP kelas IX, siswa dituntut untuk mampu menghubungkan representasi simbolis translasi. Sebagai contoh, translasi titik A (x, y) sejauh (a, b) akan menghasilkan titik baru $A'(x + a, y + b)$. Sekalipun konsep ini tampak mudah dipahami, pada realitasnya banyak siswa yang masih menghadai kendala saat harus menentukan orientasi pergeseran, baik pada sumbu horizontal (X) maupun vertikal (Y). Kesulitan tersebut menunjukkan lemahnya kemampuan visualisasi dan hubungan spasial siswa dalam memahami pergeseran posisi objek. Dalam konteks translasi, indikator spatial relation dan visualization berperan dominan karena siswa harus mampu menghubungkan posisi awal titik dengan posisi hasil translasi sesuai aturan pergeseran yang diberikan (Febrianti dkk., 2024).

Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa kemampuan berpikir spasial berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep translasi. Penelitian yang dilakukan oleh Wanti dkk., (2025) menunjukkan adanya korelasi positif antara ketajaman spasial dengan penguasaan materi translasi. Siswa dengan kecapan tersebut terbukti lebih efektif dalam menentukan notasi koordinat yang berifat simbolik ke dalam representasi visual pada koordinat cartesius. Ramadhan dkk., (2023) melaporkan bahwa pemanfaatan media visual interaktif, salah satunya GeoGebra, terbukti berkontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep translasi dan kemampuan visualisasi siswa. Sementara itu, Saputra dkk., (2025) menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra tidak sekadar berdampak pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga berperan dalam mengembangkan kemampuan

spasial siswa melalui aktivitas manipulasi objek secara langsung. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa keterlibatan alat bantu visual dalam belajar adalah kunci utama. Melalui cara ini, kapasitas siswa untuk memahami objek dan ruang (spasial) dapat dikembangkan dengan jauh lebih efektif.

Meskipun sejumlah penelitian telah mengkaji penggunaan GeoGebra pada konteks pembelajaran geometri, mayoritas penelitian yang ada masih menitikberatkan pada peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep secara umum, sementara kajian yang secara khusus menelaah pengaruhnya terhadap indikator kemampuan berpikir spasial pada materi translasi masih sangat terbatas. Selain itu, penelitian yang mengaitkan penggunaan GeoGebra dengan kemampuan berpikir spasial siswa SMP pada konteks sekolah menengah pertama di daerah, khususnya di SMP Negeri 1 Kotabumi, terhitung minim. Sehingga, dibutuhkan penelitian yang secara khusus menganalisis dampak penggunaan GeoGebra terhadap kebutuhan berpikir spasial siswa murid dari indikator spasial matematis pada materi translasi. (Foster, 2024)

Rendahnya kemampuan berpikir spasial siswa teridentifikasi melalui data penelitian yang dilaksanakan pada SMP Negeri 1 Kotabumi. Peneliti memberikan soal cerita berbasis translasi kepada 30 siswa kelas IX. Soal yang diberikan adalah sebagai berikut: Di bidang koordinat Cartesius terdapat segitiga PQR dengan titik P $(-3, -2)$, Q $(1, -2)$, dan R $(1, 2)$. Bayangkan bangun tersebut ditranslasi dengan aturan $(x, y) \rightarrow (x + 4, y + 3)$. Berdasarkan proses tersebut: a) Tentukan koordinat titik hasil translasi P', Q', dan R'. b) Gambarkan posisi awal dan posisi setelah translasi. c) Jelaskan hubungan posisi bangun hasil translasi terhadap sumbu-X dan sumbu-Y. d) Tentukan kuadran tempat masing-masing titik hasil translasi berada dan jelaskan perubahannya dibandingkan posisi awal.

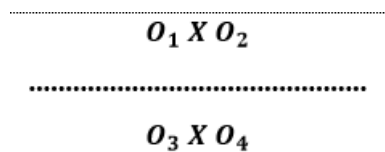
Berdasarkan hasil tes terhadap 30 siswa, diperoleh data bahwa hanya 4 siswa (13%) yang mampu menentukan koordinat hasil translasi dengan benar, dan hanya 7 siswa (24%) yang berhasil menggambar posisi bangun secara tepat pada bidang koordinat. Sementara itu, 19 siswa (63%) mengalami kesalahan dalam menentukan arah translasi serta menuliskan urutan koordinat secara terbalik. Hasil tersebut selaras dengan temuan penelitian Wanti dkk., (2025) yang mengungkapkan bahwa rendahnya kemampuan spasial siswa masih merupakan permasalahan yang sering dijumpai dalam pembelajaran translasi dan menjadi hambatan utama dalam memahami konsep transformasi geometri.

Rendahnya kemampuan spasial menuntut adanya metodologi pembelajaran baru yang mengutamakan aspek visual serta inovasi teknologi guna membantu hambatan yang dialami siswa. Guna menjawab tantangan tersebut, GeoGebra hadir sebagai pilihan media pembelajaran yang menawarkan visualisasi interaktif untuk mempermudah siswa memahami materi yang sulit. Aien dkk., (2025) menyatakan bahwa GeoGebra memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep translasi secara interaktif melalui aktivitas manipulasi objek secara langsung serta mengamati perubahan posisi bangun ruang secara real time. Dengan bantuan GeoGebra, siswa dapat mengaitkan aturan simbolis translasi dengan representasi visual secara lebih konkret, sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir spasial. (Cekmez, 2024)

Temuan tersebut selaras dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menekankan urgensi pemanfaatan teknologi sebagai bagian integral dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan GeoGebra memungkinkan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial secara lebih optimal, terutama dalam memahami konsep translasi (Izzati dkk., 2024). Sehingga, pendekatan ini digunakan sebagai menganalisis dampak penggunaan GeoGebra terhadap keahlian berpikir spasial murid kelas IX SMP Negeri 1 Kotabumi pada pelajaran translasi. Pendekatan tersebut digunakan agar bisa membantu para pengajar dalam menyusun cara mengajar matematika yang memanfaatkan teknologi secara tepat, akhirnya keahlian berpikir spasial murid bisa semakin meningkat dengan lebih maksimal.

METODE

Penulisan ini menerapkan pendekatan kuantitatif menggunakan desain penelitian quasi eksperimen atau eksperimen semu yang disajikan pada gambar berikut



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan :

O_1 : Pra-Tes Kelompok Eksperimen

O_2 : Pasca Kelompok Eksperimen

O_3 : Pra-Tes Kelompok Kontrol

O_4 : Pasca Kelompok Eksperimen

X : Perlakuan yang digunakan (Padlet Aplikasi)

Pemilihan desain ini didasarkan pada fakta bahwa pengendalian penuh terhadap variabel-variabel tidak sepenuhnya memungkinkan karena sampel tidak dipilih secara acak. Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan ialah *Nonequivalent Control Group Design*. Artinya, memiliki dua kelas yang dilibatkan sebagai golongan eksperimen dan golongan kontrol. Keduanya diberikan tes awal (pre-test) dan di akhir (post-test), meskipun penentuan anggota kelompoknya tidak dilakukan secara acak atau random (Sugiyono, 2022). Kelompok eksperimen memperoleh perlakuan dengan bantuan aplikasi GeoGebra, sementara kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional tanpa menggunakan media pendukung.

Penelitian dilaksanakan di kelas IX SMPN 1 Kotabumi ketika saat semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Kelompok pada penulisan ini ialah semua murid kelas IX yang berjumlah 184 siswa. Penelitian ini melibatkan kelas IX A dan IX B sebagai sampel, di mana masing-masing berfungsi sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Penentuan kedua kelas tersebut dilakukan menggunakan metode

purposive sampling. Penentuan sampel dilakukan dengan mengambil data di lapangan pertama serta *interview* dengan guru yang mengampu pelajaran matematika yang menunjukkan bahwa siswa di kedua kelas tersebut mengalami hambatan dalam memahami konsep koordinat *Cartesius* serta menunjukkan kemampuan berpikir spasial yang tergolong rendah.

Hasil data dari penulisan ini diperoleh dengan cara pemberian tes kepada murid. Instrumen tes yang digunakan berupa soal esai yang dikembangkan berdasarkan empat indikator kemampuan berpikir spasial menurut Maier, yaitu *spatial perception*, *spatial visualization*, *spatial relation*, serta *spatial orientation*. Instrumen penelitian terlebih dahulu diuji melalui proses validasi oleh ahli (validator) untuk menilai kesesuaian isi, konstruk, dan bahasa dengan indikator kemampuan spasial yang diukur. Berdasarkan hasil validasi, seluruh butir soal berupa 8 soal esai dinyatakan valid dan layak digunakan dengan beberapa perbaikan redaksional sesuai saran validator. Pelaksanaan tes dilaksanakan dalam dua tahap, yakni *pre-test* dan *post-test*. Pengolahan data dilaksanakan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Liliefors* untuk memastikan bahwa sebaran data penulisan bersumber dari kelompok yang berdistribusi normal.
2. Uji Homogenitas dilakukan dengan memanfaatkan uji F guna menjamin bahwa varians data antara kelompok eksperimen dan kontrol bersifat seragam atau homogen
3. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji t independen untuk mengukur sejauh mana perbedaan signifikan yang muncul pada skor *post-test* antara golongan eksperimen dan kelas kontrol.

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa.

H_a : Pemakai GeoGebra memiliki dampak yang efisien terhadap peningkatan keahlian berpikir spasial siswa.

Hasil riset ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai manfaat GeoGebra sebagai alat bantu untuk mempertajam pemahaman spasial siswa saat mempelajari materi translasi.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Uji prasyarat memberikan hasil bahwa seluruh sampel penulisan bersumber dari kelompok yang berdistribusi normal serta mempunyai jenis yang homogen. Berikut adalah hasil perhitungan uji normalitas data n-gain.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Uji *Liliefors* Pada Data N-gain

Kelas	Jumlah Peserta Didik	L_{hitung}	L_{tabel}
Ekperimen	25	0,133	0,173
Kontrol	25	0,145	0,173

Tabel diatas menunjukkan pada kelas percobaan $L_{hitung} = 0,133$ dan $L_{tabel} = 0,173$ di taraf signifikan $\alpha = 0,05$, kriteria pengujian menyatakan bahwa H_0 diterima apabila nilai $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka dengan demikian kelas percobaan bersumber dari kelompok yang berdistribusi normal. Begitu pula pada kelas pembanding $L_{hitung} = 0,145$ dan $L_{tabel} = 0,173$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan keputusan uji H_0 diterima $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka dengan demikian kelas percobaan bersumber dari kelompok yang berdistribusi normal.

Setelah asumsi normalitas terpenuhi, langkah krusial berikutnya adalah melakukan uji homogenitas untuk memverifikasi kesetaraan varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Analisis ini menggunakan data n-gain dari kedua sampel tersebut, yang rincian kalkulasinya telah dirangkum secara sistematis dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas Data N-Gain

Kelas	Jumlah	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	25	0,031	1,925	1,984
Kontrol	25	0,016		

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} sehingga H_0 dinyatakan diterima. Hal ini membuktikan bahwa kedua kelompok memiliki sifat yang sama.

Kemudian, dilaksanakan pengujian hipotesis dengan memanfaatkan uji-t yang disajikan melalui Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Rata-Rata	Standar Deviasi	Varian	T_{hitung}	T_{tabel}
Eksperimen	0.246	0,176	0,031	2.168	2.011
Kontrol	0.152	0,127	0,016		

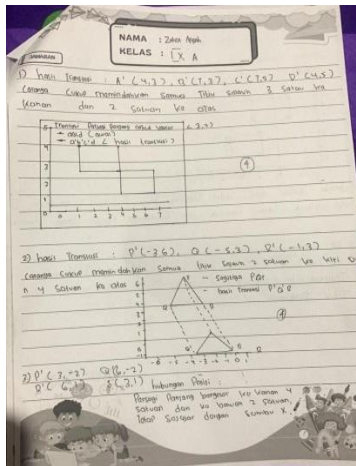
Berdasarkan tabel diatas hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, penggunaan GeoGebra memberikan pengaruh terhadap peningkatan keahlian berpikir spasial siswa pada materi translasi kelas IX di SMPN 1 Kotabumi.

Diskusi

Peningkatan kemampuan berpikir spasial di kelas eksperimen tidak terlepas dari karakteristik GeoGebra sebagai media pembelajaran yang bersifat visual, dinamis, dan interaktif. Melalui GeoGebra, siswa dapat mengamati secara langsung proses translasi suatu titik atau bangun pada bidang koordinat. Siswa tidak hanya melihat hasil akhir translasi, tetapi juga dapat memanipulasi objek dan mengamati perubahan posisi secara real time. Hal ini membantu siswa membangun pemahaman spasial secara lebih konkret, khususnya dalam menentukan arah pergeseran dan hubungan tempat objek pada sumbu X serta sumbu Y.

Jika dikaitkan dengan indikator kemampuan berpikir spasial, penggunaan GeoGebra sangat mendukung perkembangan indikator visualisasi dan orientasi spasial. Hasil pengerjaan LKS pada kelas eksperimen memperkuat temuan ini. (Prasetya, 2024) Dalam menjawab soal nomor 1 dan 2 yang

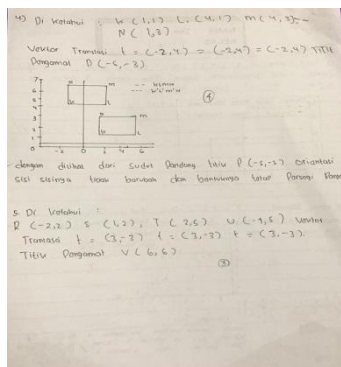
merepresentasikan indikator *visualisasi*, siswa terbukti mampu memvisualisasikan sekaligus menyajikan kembali proses pergeseran benda secara tepat.



Gambar 2. Hasil LKS Soal 1 dan 2

Berdasarkan hasil LKS siswa pada soal nomor 1 dan 2, terlihat bahwa murid dapat menggambarkan hasil translasi suatu bangun dengan tepat serta menunjukkan arah dan besar pergeseran secara visual pada bidang koordinat. Siswa tidak hanya menuliskan jawaban akhir, tetapi juga menyajikan representasi gambar yang sesuai dengan pergeseran yang diberikan. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu membangun gambaran mental terhadap objek geometri dan memvisualisasikannya kembali dalam bentuk representasi grafis.

Selanjutnya, pada indikator spatial orientation yang diukur melalui soal nomor 4 dan 5, siswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menentukan posisi objek setelah translasi serta memahami perubahan letak objek terhadap sumbu dan kuadran.



Gambar 3. Hasil LKS nomor 4 dan 5

Berdasarkan hasil LKS siswa pada soal nomor 4 dan 5, murid bisa memilih koordinat bayangan titik atau bangun hasil translasi dengan benar, termasuk perubahan posisi kuadran yang terjadi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa telah mampu membayangkan pergeseran objek secara fleksibel dan memahami kaitan antara titik awal dengan titik akhir hasil translasi.

Hasil demikian sesuai bersamaan pendapat Sugiarni dkk., (2018) yang mengatakan bahwa media berbasis visual interaktif dapat memperkuat kemampuan siswa dalam membangun gambaran mental terhadap objek geometri. Selain itu, GeoGebra juga membantu siswa dalam menghubungkan

representasi simbolis dan visual, khususnya pada aturan translasi $(x,y) \rightarrow (x+a,y+b)$. Siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi dapat melihat langsung bagaimana perubahan nilai x dan y memengaruhi posisi titik pada bidang koordinat. Ketiadaan media visual interaktif menjadi pembeda utama pada kelas kontrol. Siswa dalam kelompok ini lebih banyak mengandalkan paparan lisan serta simbol-simbol dalam proses pembelajaran, yang merupakan ciri khas dari pendekatan konvensional. Akibatnya, peningkatan keahlian berpikir spasial di kelas kontrol tidak sebesar di kelas percobaan.

Temuan ini memperkuat hasil studi yang dilakukan oleh Susanti dan Nursyahidah (2020) yang menunjukkan bahwa GeoGebra efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep transformasi geometri. Peristiwa tersebut terjadi akibat murid mendapatkan peluang dalam berkomunikasi serta praktik secara mandiri objek-objek geometri yang ada. Temuan ini juga mendukung hasil studi Ramadhan dkk., (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra mampu meningkatkan kemampuan spasial siswa melalui visualisasi dinamis. Temuan Humaira dkk., (2025) turut memperkuat urgensi penggunaan GeoGebra dalam instruksi kelas. Studi tersebut menunjukkan bahwa integrasi media ini tidak sekadar mengeskalasi capaian akademik, namun juga menjadi katalisator bagi tumbuhnya motivasi serta partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Jika di analisis dari nilai rata-rata N-Gain, murid yang mengenakan GeoGebra mencatatkan capaian pada tingkat sedang. Hal ini menandakan bahwa penggunaan GeoGebra masih perlu dioptimalkan, baik dari segi durasi penggunaan, strategi pembelajaran, maupun pendampingan guru selama proses eksplorasi. Siswa yang belum terbiasa menggunakan media digital membutuhkan waktu adaptasi agar dapat memanfaatkan GeoGebra secara maksimal. Dengan demikian, urgensi pendidik dalam menjalankan fungsi fasilitator menjadi krusial untuk menavigasi dinamika belajar siswa demi tercapainya target pembelajaran yang optimal.

Secara garis besar, hasil studi menyimpulkan bahwa integrasi teknologi GeoGebra memberikan dampak positif yang signifikan bagi peningkatan kemampuan spasial siswa pada materi translasi. Penggunaan GeoGebra menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam karena siswa dapat melihat, memanipulasi, dan memahami konsep translasi secara visual dan konkret. Dengan demikian, penggunaan GeoGebra layak direkomendasikan sebagai alternatif media pembelajaran geometri di tingkat SMP dalam upaya meningkatkan serta mempertajam kecakapan spasial yang dimiliki oleh murid.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penulisan di atas, terlihat jelas bahwa aktivitas pembelajaran di kelas eksperimen mendorong perubahan yang lebih efektif kepada perilaku belajar murid. Hal ini menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan proses belajar di kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar tersebut terlihat dari analisis skor N-Gain, di mana rata-rata pencapaian kelas eksperimen mengungguli kelas kontrol. Hasil tersebut membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan

di kelas eksperimen jauh lebih berhasil dalam mempertajam pemahaman siswa dibandingkan metode biasa

Berdasarkan pengacakan awal, data N-Gain dari kedua kelas sudah memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut karena telah teruji berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama (homogen). Kepastian ini membuat penggunaan uji-t menjadi langkah yang tepat dan valid. Dari hasil pengujian tersebut, angka t_{hitung} tercatat lebih tinggi daripada t_{tabel} pada tingkat signifikansi 0,05. Hal ini membawa kesimpulan bahwa H_0 ditolak, sementara H_a diterima sebagai hasil akhir.

Berdasarkan seluruh paparan di atas, temuan ini menengaskan bahwa penggunaan GeoGebra memberikan pengaruh terhadap peningkatan keahlian berpikir spasial murid pada materi translasi kelas IX di SMPN 1 Kotabumi. Temuan penelitian ini menindikasikan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran yang digunakan memberikan kontribusi nyata pada peningkatan hasil belajar murid. Oleh karenanya, media belajar tersebut berpotensi untuk direkomendasikan untuk alat strategi belajar pada usaha memaksimalkan efektivitas aktivitas belajar dan nilai siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan syukur dan terima kasih peneliti ucapkan teruntuk dosen pembimbing yang senantiasa memberikan masukan berharga dan pendampingan berkelanjutan. Penghargaan setinggi-tingginya juga dibrikan kepada pihak sekolah serta seluruh siswa yang terlibat sebagai subjek penelitian. Penulis juga tidak lupa berterima kasih kepada seluruh kerabat dan rekan yang telah memberikan bantuan fasilitas serta dorongan moral selama proses pengerjaan ini.

REFERENSI

- Aien, N., Laswadi, & Sari, M. (2025). Penggunaan Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Matematika terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(1), 71–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i1.2755>
- As'ari, W., & Kusaeri, A. (2024). Analisis Kemampuan Spasial Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Kendi Maling Banyumulek. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1474–1484. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7427>
- Buchori, A., Nugroho, A. A., Rahmawati, N. D., & Kartinah. (2025). *Buku Ajar Geometri Transformasi Berbasis Geogebra* (B. Wijayama (ed.); 1st ed.). Cahya Ghani Recovery.
- Çekmez, E. (2024). Effects of GeoGebra-assisted instructional methods on students' conceptual understanding of geometry. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2379745>
- Ena, C., Prabawanto, S., Juandi, D., & Sugiarni, R. (2023). Spatial Ability in Middle School Mathematics Learning. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and*

Education, 8(2), 277–287.

- Febrianti, D. A., Emmanuela, E., Tambunan, B., & Tarigan, G. H. (2024). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa SMP Negeri 17 Kelas IX Melalui Penerapan RME Berbantuan Media Interaktif GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri. *JagoMipa*, 4, 553–561.
- Foster, A., & Larkin, K. (2024). Fostering spatial visualization in GeoGebra-assisted geometry lessons: A systematic review and meta-analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9),. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15170>
- Hermiati, K., & Julianti, A. (2023). Analisis Kemampuan Berfikir Visual-Spasial Siswa Dalam Pembelajaran Transformasi Geometri. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4, 97–106.
- Humaira, N. U., Fadillah, S., Rayhan, N. A., Ramadani, Lestari, P. A., Ginting, F., Mailani, E., & Ketaren, M. (2025). Urgensi Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar dalam Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka. *International Journal of Education Research (IJER)*, 1(5), 19–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.17717023>
- Izzati, N., Widyastuti, W., & Nurhadiansyah, N. (2024). Improving Students' Mathematical Spatial Ability in the Spatial Geometry Course Using GeoGebra. *Journal of Mathematics Itsruction, Social Research and Opinion*, 3(3), 389–398. <https://doi.org/1058421>
- Octaria, D., & Rawani, D. (2025). *Identifikasi Level Kemampuan Literasi Spasial Siswa Sekolah Dasar pada Materi Space and Shape*. 7(2), 517–532.
- Octaviani, K. D., & Indrawatiningsih, N. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6583>
- Prasetya, N., Sembiring, M. G., & Rodríguez-Nieto, C. A. (2024). Visualizing geometry: Exploring the role of GeoGebra-assisted 6E-IM model in enhancing students' spatial abilities. *International Journal of Mathematics and Sciences Education*, 3(1), 1–12.
- Rahmaini, N., & Chandra, S. O. (2024). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathemtaics Education and Application*, 4(1), 1–8.
- Ramadhan, M. F., Panggabean, E. M., & Irvan, I. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sistem Koordinat Kartesius dan Vektor Berbasis Higher Order Thinking Skills dan Technological Pedagogical Content Knowledge. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 62–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2867>
- Saputra, D., Choirudin, Wawan, Setiawan, A., Anwar, M. S., & Ningsih, E. F. (2025). Eksperimentasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantu Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Matematika Siswa. *Ainara Jurnal 9Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan*), 6(2), 323–330.
- Sugiarni, R., Algifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *Kalamatika: Jurnal*

Pendidikan Matematika, 3(1), 93–102.

<https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp93-102>

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-4). Alfabeta.

Susanti dan Nursyahidah. (2020). *Geogebra dan Transformasi Geometri*.

Susilowati, E. T., Prayitno, A., & Baidawi, M. (2024). Penalaran Spasial Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Matematika. *LAPLACE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 751–758.

Tampubolon, J., Atiqah, N., & Panjaitan, U. I. (2019). Pentingnya Konsep Dasar Matematika pada Kehidupan Sehari-hari dalam Masyarakat. *Program Studi Pendidikan Matematika*, 2(3), 1–10.

Umar, U., Hasratuddin, H., & Surya, E. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model Think Aloud Pair Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Negeri 067248 Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3402–3416. <https://doi.org/10.310004/cendekia.v6i.18184>

Wanti, M. P. R., Dini, P. P., & Anisya, S. (2025). Pengaruh Model Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM) Terhadap Kemampuan Spasial dalam Pembelajaran Matematika di SMP Negeri 2 Tebat Karai. In *Doctoral Dissertation, Institut Agama Islam Negeri Curup*. Institut Agama Islam Negeri Curup.