

## PENERAPAN MODEL *PROBLEM SOLVING* BERBANTUAN GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI TRANSLASI

Hasra Daud Mangamis

Universitas Negeri Manado

([mangamishasra@gmail.com](mailto:mangamishasra@gmail.com))

### Abstract

*This study aims to analyze the effect of applying the Problem Solving learning model assisted by GeoGebra on students' mathematics learning outcomes, specifically in the topic of translation. The research employed a quasi-experimental approach using a pretest–posttest control group design involving two ninth-grade classes at SMP Negeri 3 Tondano with a total of 27 students. The experimental class received learning through the Problem Solving approach integrated with GeoGebra, while the control class was taught using conventional methods. The research instrument consisted of a five-item essay test designed to measure students' understanding of translation concepts. Data analysis included normality and homogeneity tests to ensure that both groups met the statistical assumptions required for further analysis, followed by an independent t-test to determine differences in learning outcomes. The results show that the experimental group achieved a higher posttest mean score of 90.77, whereas the control group obtained a mean score of 66.43. The independent t-test produced  $t_{\text{count}} = 12.26$ , which was greater than  $t_{\text{table}} = 1.70$  at a 0.05 significance level. These findings indicate that the use of the Problem Solving model assisted by GeoGebra significantly improves students' mathematics learning outcomes. The integration of GeoGebra helps students visualize translation concepts more effectively, thereby enhancing comprehension and supporting problem-solving skills.*

**Keywords:** *Problem Solving; Geogebra; Translation; Learning Outcomes; Mathematics Education.*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Solving berbantuan GeoGebra terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi translasi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen melalui desain *pretest–posttest control group* yang melibatkan dua kelas IX di SMP Negeri 3 Tondano dengan jumlah sampel keseluruhan sebanyak 27 siswa. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Solving yang dipadukan dengan media GeoGebra, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional sebagaimana biasanya. Instrumen penelitian berupa tes uraian yang terdiri atas lima nomor, disusun untuk mengukur pemahaman siswa mengenai konsep translasi serta kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal terkait. Prosedur analisis data



meliputi uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan bahwa distribusi data memenuhi asumsi statistik yang dipersyaratkan. Selanjutnya, uji-t independen digunakan guna mengetahui perbedaan signifikan antara hasil belajar kedua kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen mencapai 90,77, jauh lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol yang hanya sebesar 66,43. Selain itu, diperoleh nilai  $t_{hitung}=12,26$  yang lebih besar daripada  $t_{tabel} = 1,70$  pada taraf signifikansi 0,05. Temuan ini membuktikan bahwa penerapan model Problem Solving berbantuan GeoGebra mampu memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa, khususnya pada materi translasi, melalui penyajian visual dan langkah pemecahan masalah yang lebih terstruktur.

**Kata Kunci:** *Problem Solving; Geogebra; Translasi; Hasil Belajar; Pembelajaran Matematika*

## A. Pendahuluan

Kondisi ini menimbulkan kesenjangan antara tuntutan penguasaan materi dengan kenyataan di lapangan bahwa sebagian siswa belum mampu mencapai standar kompetensi minimal. Salah satu materi yang sering menjadi sumber kesulitan siswa adalah geometri transformasi (Aprizal & Rachmawati, 2025), khususnya konsep translasi yang meskipun terlihat sederhana, ternyata menuntut pemahaman spasial dan kemampuan visual yang baik. Dalam praktiknya, siswa sering hanya menghafal rumus tetapi kurang memahami makna perpindahan objek dalam bidang koordinat.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki kedudukan strategis dalam dunia pendidikan karena berperan dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, kritis, dan sistematis. Kemampuan-kemampuan tersebut menjadi fondasi penting bagi siswa untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam

kehidupan sehari-hari maupun dalam pembelajaran lintas disiplin. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), pembelajaran matematika perlu menekankan pemahaman konsep yang bermakna agar siswa mampu menghubungkan ide-ide matematis secara mendalam (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001).

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa matematika masih sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, menakutkan, dan membosankan oleh sebagian besar siswa. Banyak siswa mengalami kecemasan matematika (*math anxiety*), yaitu kondisi emosional negatif yang menghambat kemampuan mereka dalam memproses informasi matematis secara efektif (Ashcraft, 2002). Kecemasan dan persepsi negatif tersebut berdampak pada rendahnya motivasi belajar serta pemahaman konsep yang kurang mendalam.



Selain itu, pendekatan pembelajaran yang masih berfokus pada prosedur dan hafalan rumus tanpa memberikan pengalaman bermakna membuat siswa kesulitan mengkonstruksi pengetahuan matematika secara mandiri. Padahal, pemahaman konsep yang kuat menjadi syarat utama bagi tercapainya hasil belajar yang optimal (Hiebert & Grouws, 2007). Akibatnya, banyak siswa menunjukkan pencapaian akademik yang belum sesuai dengan standar kompetensi yang diharapkan.

Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pembelajaran matematika yang mampu mengurangi kecemasan siswa, meningkatkan keterlibatan aktif, serta membantu mereka memahami konsep secara lebih mendalam melalui pendekatan, strategi, dan media pembelajaran yang tepat.

Hasil observasi pembelajaran matematika di SMP Negeri 3 Tondano menunjukkan bahwa kegiatan belajar masih didominasi metode ceramah dan penjelasan materi secara konvensional melalui papan tulis. Guru umumnya menjelaskan rumus, memberikan contoh soal, dan mengarahkan siswa mengerjakan latihan. Pola pembelajaran seperti ini menyebabkan siswa pasif dan kurang terlibat dalam aktivitas pembelajaran. Akibatnya, nilai hasil belajar matematika siswa kelas IX masih berada di bawah KKM 75 pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Motivasi belajar yang kurang dan rendahnya kesempatan siswa untuk

mengeksplorasi materi secara visual juga menyebabkan penguasaan konsep translasi belum optimal, sehingga berimbas pada capaian akademik (Aroyandini *et al.*, 2021).

Model Problem Solving dipandang sebagai salah satu strategi pembelajaran yang mampu menjawab permasalahan tersebut karena menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menemukan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah. Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi sekaligus memahami konsep melalui penyelesaian masalah secara kontekstual (Rachmawati & Kurniawati, 2022). Namun, pemanfaatan strategi ini akan lebih efektif apabila didukung media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak, khususnya pada materi geometri. GeoGebra merupakan salah satu media teknologi yang potensial digunakan karena dapat menampilkan simulasi visual secara dinamis, sehingga siswa dapat mengamati perpindahan objek pada translasi dengan lebih jelas dan konkret (Melati *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap translasi masih rendah. Yulaistin & Roesdiana, (2022) menemukan bahwa dari 25 siswa kelas IX SMP di Karawang, 64% berada dalam kategori rendah, 28% sedang, dan hanya 8% yang berada pada kategori tinggi dalam kemampuan memahami translasi. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya menggunakan pendekatan deskriptif dan kualitatif sehingga belum

memberikan informasi mengenai efektivitas strategi pembelajaran tertentu terhadap peningkatan hasil belajar secara kuantitatif (Evidiasari et al., 2019; Putri et al., 2023). Penelitian yang mengevaluasi pengaruh media visual maupun strategi Problem Solving terhadap hasil belajar matematika dalam desain eksperimen juga belum banyak dilakukan.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini menawarkan pendekatan kuasi-eksperimen yang bertujuan mengukur efektivitas model Problem Solving berbantuan GeoGebra terhadap hasil belajar siswa pada materi translasi. Dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah dan media visual interaktif, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran matematika. Selain itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran sejalan dengan tuntutan digitalisasi pendidikan di era modern yang menuntut inovasi dalam penyampaian materi sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih interaktif, menarik, dan bermakna.

## B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental*). Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan peneliti menganalisis pengaruh perlakuan secara objektif melalui data numerik dan uji statistik, sehingga hasil penelitian dapat dibuktikan secara empiris (Sugiyono, 2017).

Penggunaan quasi-experimental dianggap tepat sebab kondisi kelas di sekolah tidak memungkinkan dilakukan randomisasi secara penuh, namun tetap memberikan peluang untuk membandingkan efek perlakuan antara dua kelompok yang setara (Creswell, 2012).

Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest control group design, di mana dua kelas dipilih sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok diberikan pretest terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi translasi. Setelah itu, kelas eksperimen menerima perlakuan berupa pembelajaran Problem Solving berbantuan GeoGebra. Pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran diyakini dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep geometri secara dinamis serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis (Hohenwarter & Lavicza, 2010). Sementara itu, kelas kontrol memperoleh pembelajaran Problem Solving tanpa bantuan GeoGebra sebagaimana yang lazim diterapkan di kelas.

Setelah perlakuan, kedua kelompok diberikan posttest untuk melihat sejauh mana peningkatan hasil belajar terjadi pada masing-masing kelompok. Dengan membandingkan skor pretest dan posttest, peneliti dapat mengidentifikasi pengaruh spesifik dari penggunaan GeoGebra dalam model Problem Solving. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji-t untuk mengetahui

perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Desain seperti ini umum digunakan dalam penelitian pendidikan matematika untuk menguji efektivitas media atau model pembelajaran tertentu secara sistematis (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 3 Tondano pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Penentuan populasi ini didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk melihat pengaruh perlakuan pembelajaran pada kelompok siswa yang berada pada jenjang dan kurikulum yang sama. Dalam penelitian kuantitatif, penetapan populasi secara jelas merupakan langkah penting karena menjadi dasar dalam menentukan sampel serta generalisasi temuan penelitian (Krejcie & Morgan, 2010).

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling sensus, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi relatif kecil sehingga memungkinkan seluruh siswa kelas IX dilibatkan secara utuh dalam penelitian. Sampling sensus juga memberikan keuntungan berupa meningkatnya akurasi hasil penelitian karena tidak terdapat kesalahan sampling (sampling error), sehingga karakteristik populasi dapat terwakili secara penuh (Teddlie & Yu, 2007).

Berdasarkan pemerataan kemampuan akademik yang diperoleh dari data sekolah, dua kelas yang ada di tingkat IX memiliki karakteristik kemampuan yang relatif setara. Oleh karena itu, satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen, yaitu kelompok yang menerima pembelajaran Problem Solving berbantuan GeoGebra, sedangkan satu kelas lainnya ditetapkan sebagai kelompok kontrol, yang mendapatkan pembelajaran Problem Solving tanpa bantuan GeoGebra. Pembagian ini dilakukan untuk memastikan bahwa perbedaan hasil belajar yang muncul dapat lebih jelas dikaitkan dengan perlakuan yang diberikan, bukan oleh faktor kemampuan awal siswa.

Penetapan kelompok eksperimen dan kontrol sesuai dengan prosedur penelitian eksperimen semu (quasi-experimental), di mana peneliti tidak dapat melakukan randomisasi kelas sepenuhnya, tetapi tetap dapat memberikan perlakuan dan membandingkan hasil kedua kelompok secara terukur (Cohen, Manion, & Morrison, 2018). Dengan demikian, struktur populasi dan sampel yang digunakan sudah memenuhi standar metodologis yang umum diterapkan dalam penelitian pendidikan.

### **Teknik Pengumpulan dan Analisis Data**

Data hasil belajar dalam penelitian ini dikumpulkan melalui pemberian tes berbentuk pretest dan posttest yang disusun untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi translasi sebelum dan sesudah perlakuan diberikan.



Penggunaan tes sebagai instrumen utama sejalan dengan tujuan penelitian kuantitatif yang menekankan pada pengukuran kemampuan secara objektif dan terstandar (Anastasi & Urbina, 2010). Pretest berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan posttest digunakan untuk menilai peningkatan hasil belajar setelah proses pembelajaran berlangsung.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan dua jenis analisis, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data hasil belajar, seperti nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi. Analisis ini memberikan gambaran umum mengenai kecenderungan kemampuan siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol (Gravetter & Wallnau, 2014).

Untuk menguji hipotesis, digunakan statistik inferensial berupa independent sample t-test dengan membandingkan skor posttest kelas eksperimen (O2) dan kelas kontrol (O4). Pemilihan uji-t sesuai dengan desain penelitian yang melibatkan dua kelompok independen dan bertujuan mengetahui perbedaan yang signifikan antara keduanya (Field, 2013). Apabila nilai rata-rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dan hasil uji-t menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Solving berbantuan GeoGebra memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika siswa.

Sebelum uji-t dilakukan, data melalui tahap uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan terpenuhinya asumsi-asumsi dasar penggunaan uji parametrik. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal, sementara uji homogenitas bertujuan memeriksa kesamaan varians antara kedua kelompok. Kedua uji prasyarat tersebut sangat penting agar hasil uji-t valid dan dapat diinterpretasikan secara tepat (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Tondano pada siswa kelas IX Tahun ajaran 2025/2026 semester ganjil dengan jumlah siswa 27. Dimana kelas IXA (Kelas Eksperimen) berjumlah 13 orang dan kelas IXB (Kelas Kontrol) 14 orang. Penelitian ini diambil dari data hasil posttest yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa dengan melakukan penerapan model Problem Solving berbantuan media Geogebra dalam pembelajaran matematika pada materi translasi dengan yang tidak menggunakan media Geogebra. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest yang terdiri dari 5 soal essay, dalam penelitian ini data yang dianalisis menggunakan uji normalitas, uji Homogenitas dan uji t. Hasil Pretest digunakan untuk mengetahui kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal sedangkan Posttest digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara yang menggunakan media Geogebra dan

yang tidak menggunakan media.

Berikut di bawah ini adalah hasil uji posttest *Group Statistics* dengan bantuan SPSS:

**Tabel 1 Hasil Perhitungan Data Statistik Posttest Pada SPSS**

	Kelas	N	Rata-rata	Standar Deviasi
Nilai	Eksperimen	13	90,77	5,341
	Kontrol	14	66,43	4,972

Dari hasil uji *Group Statistics* di atas, nilai rata-rata posttest kelas eksperimen adalah 90,77 sedangkan nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 66,43. Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Kemudian hasil Uji normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS.

**Tabel 2 Hasil Uji Normalitas**

	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Nilai	Eksperimen	,931	13	,356
	Kontrol	,882	14	,061

a. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil uji normalitas pretest di atas dengan menggunakan uji Shapiro Wilk dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , nilai dari kelas eksperimen memiliki nilai sig. 0,356 dan kelas kontrol 0,061. Karena nilai signifikan dari kedua kelas tersebut  $>0,05$ , maka dapat disimpulkan data berdistribusi normal.

Sesudah dilakukan uji normalitas kepada kelas eksperimen dan kontrol didapati data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas

(varians) dengan menggunakan F. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah data posttest kelas eksperimen dan kontrol

Hasil pengujian homogenitas varians menggunakan uji F pada kelas eksperimen  $S_1^2 = 28,526$  dan kelas kontrol  $S_2^2 = 24,725$  memberikan  $F_{hitung} = 1,1536$  dengan  $F_{tabel} = 2,90$  dengan demikian terima  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ . Jadi varians dari kedua kelas adalah homogen.

Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dari rata-rata kelas eksperimen dan kontrol. Data yang di ambil adalah nilai dari posttest dan pengujian menggunakan uji t.

1. Merumuskan Hipotesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  (rata-rata hasil belajar siswa pada materi translasi yang menggunakan Model Problem Solving berbantuan Geogebra sama dengan rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan Model Problem Solving tanpa berbantuan Geogebra)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata hasil belajar siswa pada materi translasi yang menggunakan Model Problem Solving berbantuan Geogebra lebih baik.

2. Taraf nyata  $\alpha=0.05$

3. Uji t :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

4. Daerah Kritik



Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$

##### 5. Statistik Hitung:

$$t = \frac{90,77 - 66,43}{\sqrt{\frac{(13-1)28,526 + (14-1)24,725}{13+14-2} \left(\frac{1}{13} + \frac{1}{14}\right)}}$$

$$t_{hitung} = 12,26 > t_{tabel} = 1,70$$

Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  yang artinya penerapan model problem solving berbantuan media Geogebra memberikan perbedaan rata-rata hasil belajar yang lebih baik dari yang menerapkan model pembelajaran problem solving tanpa bantuan Geogebra.

Hasil analisis data menggunakan uji independent sample t-test menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} = 12,26$  lebih besar daripada  $t_{tabel} = 1,70$  pada taraf signifikansi 0,05. Kondisi  $t_{hitung} > t_{tabel}$  menjadi dasar untuk menolak  $H_0$  dan menerima  $H_1$ . Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Dengan diterimanya  $H_1$ , dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Solving berbantuan media GeoGebra memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan penerapan model Problem Solving tanpa bantuan GeoGebra. Penggunaan GeoGebra terbukti mampu membantu siswa dalam memahami konsep matematis, khususnya materi translasi, secara lebih visual, interaktif, dan dinamis. Siswa dapat

melihat perubahan objek secara langsung sehingga proses berpikir menjadi lebih terarah dan kesalahan konsep dapat diminimalkan.

Perbedaan signifikan pada hasil belajar juga mengindikasikan bahwa integrasi media teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan efektivitas model Problem Solving. GeoGebra memperkuat proses eksplorasi konsep, membantu siswa memeriksa kembali langkah penyelesaian masalah, serta meningkatkan ketelitian dalam perhitungan. Dengan demikian, kombinasi model pembelajaran yang sistematis dan media digital yang interaktif memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan pencapaian akademik siswa.

Dari rata-rata hasil belajar untuk kelas eksperimen dan kontrol kita bisa mengetahui bahwa ada perbedaan dimana kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dan ini membuktikan bahwa model pembelajaran berbantuan Geogebra membantu siswa untuk memahami materi lebih mendalam. Perbedaan yang jauh dibandingkan kelas kontrol membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran problem solving berbantuan Geogebra memiliki pengaruh langsung terhadap hasil belajar siswa.

Model pembelajaran berbantuan GeoGebra terbukti mampu mengatasi berbagai permasalahan yang sering dialami siswa dalam proses pembelajaran matematika, termasuk kesalahan perhitungan, kurangnya ketelitian, serta



kesulitan dalam memvisualisasikan konsep abstrak. GeoGebra sebagai perangkat lunak matematika interaktif menyediakan fitur dinamis yang memungkinkan siswa memanipulasi objek, mengamati perubahan secara langsung, dan memahami hubungan antar konsep secara lebih intuitif. Visualisasi semacam ini membantu siswa meningkatkan ketelitian karena setiap prosedur dapat diamati secara real time sehingga kesalahan perhitungan dapat dikoreksi dengan lebih mudah (Hohenwarter & Jones, 2007).

Selain itu, penggunaan GeoGebra juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat aktif melalui eksplorasi, percobaan, dan penemuan konsep secara mandiri. Pendekatan belajar yang bersifat konstruktivis ini memungkinkan siswa membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman langsung, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional tanpa media teknologi (Fosnot & Perry, 2005).

Sejumlah penelitian juga melaporkan bahwa GeoGebra dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri siswa dalam belajar matematika karena aplikasi ini menyediakan lingkungan belajar yang interaktif dan menarik (Zengin, 2017). Dengan demikian, model pembelajaran berbantuan GeoGebra tidak hanya meningkatkan akurasi dan ketelitian dalam

perhitungan, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, integrasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika mampu mengatasi hambatan yang sering ditemukan dalam proses belajar, serta membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik dan lebih bermakna dibandingkan pembelajaran tanpa penggunaan media tersebut.

#### D. Penutup

Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas berada pada tingkat yang relatif setara. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki kesiapan akademik yang hampir sama sebelum perlakuan diberikan. Kondisi ini penting karena kesetaraan awal memungkinkan analisis efektivitas perlakuan dilakukan secara lebih objektif.

Setelah perlakuan diterapkan, terjadi peningkatan yang cukup mencolok pada hasil belajar siswa di kelas eksperimen. Nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen mencapai 90,77, jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya memperoleh 66,43. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran translati memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Visualisasi dinamis yang disajikan oleh GeoGebra memungkinkan siswa untuk melihat perpindahan objek secara langsung

sehingga konsep translasi tidak lagi bersifat abstrak.

Hasil uji-t terhadap skor posttest menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, penerapan model Problem Solving berbantuan GeoGebra terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran tanpa media tambahan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa teknologi interaktif seperti GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konsep, mendorong keterlibatan aktif siswa, serta memperkuat motivasi belajar.

Selain meningkatkan hasil belajar, penggunaan GeoGebra juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Siswa dapat memanipulasi objek, mengamati perubahan translasi, dan melakukan eksplorasi mandiri sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menantang. Pendekatan ini mendukung teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman langsung

Dari hasil penelitian ini maka, guru matematika dianjurkan memanfaatkan Geogebra sebagai media pendukung dalam pembelajaran, terutama pada materi geometri transformasi yang memerlukan visualisasi dinamis, serta mengintegrasikannya dengan model Problem Solving agar proses berpikir siswa lebih terarah dan sistematis. Siswa diharapkan mampu memanfaatkan

Geogebra secara mandiri sebagai alat bantu untuk memahami konsep-konsep matematika melalui visualisasi langsung sehingga dapat memperkuat penguasaan materi. Pihak sekolah juga diharapkan menyediakan sarana teknologi yang memadai, seperti ketersediaan komputer dan jaringan internet, agar pembelajaran berbantuan teknologi dapat dilaksanakan secara optimal. Selain itu, penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya pada materi matematika yang berbeda atau pada jenjang pendidikan lain guna memperluas kajian mengenai efektivitas penggunaan Geogebra dalam pembelajaran.

#### E. Daftar Pustaka

- Agustianingsih, R., & Putri Sasalia. (2025). The Open-Ended Approach With Effective Questions Strategy: Can It Enhance Students' Mathematical Creative Thinking Skills?. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 56-68.  
<https://doi.org/10.57094/afore.v4i1.2865>
- Anastasi, A., & Urbina, S. (2010). *Psychological Testing*. Prentice Hall.  
<https://10.1037/1040-3590.9.4.353>
- Aprizal, F. M., & Rachmawati, T. K. (2025). Meningkatkan Kemampuan Bernalar Siswa dengan Memanfaatkan *Geogebra* dalam Materi Transformasi Geometri (Translasi dan Refleksi). *Gunung Djati Conference Series*, 54(3), 214-223.
- Aroyandini, E. N., Anfa, Q., & Firanti, A. (2021). Penggunaan Media

- Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Motivasi Belajar Biologi Siswa. *Bio-Edu*, 6(3), 198–208.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Psychological Bulletin*, 128(2), 237–270. <https://10.1037/0033-2909.128.2.237>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson. <https://10.1016/j.math.2012.05.003>
- Cut Najwa Aulia, Lukman Hakim Laia, Nisa Rahmadani, & Fevi Rahmawati Suwanto. (2025). Visualisasi Geometri Netral Berbasis Augmented Reality. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69–84. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i1.2881>
- Evidiasari, S., Subanji, & Irawati, S. (2019). Students' Spatial Reasoning in Solving Geometrical Transformation Problems. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 38–51. <https://journals.ums.ac.id/index.php/ijolae/article/view/8703>
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage. <https://10.1111/j.1467-9531.2012.01393.x>
- Fosnot, C. T., & Perry, R. S. (2005). *Constructivism: A Psychological Theory of Learning*. Routledge. <https://10.4324/9780203424261>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill. <https://10.4324/9780203123836>
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 31(2), 486–489. <https://10.5812/ircmj.992>
- Gombo, M. (2025). The Use Of Inquiry-Based Learning Models To Develop Students' Critical Thinking Skills In Solving Contextual Mathematics Problems . *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 42–55. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i1.2562>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2014). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Wadsworth. <https://10.1080/2331186X.2014.964060>
- Harefa, D. (2025). Local Wisdom As A Means To Foster Independence In Mathematics Learning. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 101–117. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i2.3852>
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*.



Routledge.

<https://10.4324/9781410614123>

Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12(2), 173–190. <https://10.1007/s11423-006-9020-4>

Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2010). GeoGebra in mathematics education. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 17(3), 129–140. <https://10.1007/s13394-010-0005-6>

Kiky Ardianti, Axcelleosa Gloria Setiawan, Ina Febrianti, & Ika Santia. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif “Susi: Susun Sisi” Pada Pembelajaran Bangun Datar. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 13-25. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i2.2912>

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press. <https://10.17226/9822>

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (2010). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610. <https://10.1177/001316447003000308>

Maulidasari, Y., Rais Hidayat, & Rukmini Handayani. (2025). The Effect Of The Problem-Based Learning Model Assisted By Question Card Media On Mathematics Learning

Outcomes. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i2.2765>

Melati, B. P., Nursyahidah, F., Sudargo, S., & Zuhri, M. S. (2024). Menentukan Jarak Titik ke Titik: Pendekatan RME Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1135–1147.

Naila Amalia, Siti Hajar Mauluddina, Kei Hanakasi, & Wahyunengsih. (2025). Correlation Of Students' Well-Being And Problem-Solving Skills In Mathematics. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 97-109. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i1.2866>

Nurhana, & Usman Mulbar. (2025). Analisis Dampak Lingkungan Belajar Terhadap Rendahnya Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Aljabar Siswa SMP. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 148-160. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i2.3887>

Putri, R. S. P., El Hakim, L., & Hidajat, F. A. (2023). Analisis Proses Translasi Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kubus dan Balok. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 611–622. <https://jurnal.persadakhatulistiwa.id/jurnal/index.php/jpimat/article/view/2255>

Rachmawati, F., & Kurniawati, N. (2022). Implementation of problem-solving



- learning model to enhance students' higher-order thinking skills. *International Journal of Instruction*, 15(4), 451–468. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15426a>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed Methods Sampling: A Typology with Examples. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77–100. <https://10.1080/13645570701401659>
- Yulaistin, S., & Roesdiana, L. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IX SMP Pada Materi Translasi. *Didactical Mathematics*, 4(1), 31–39. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2010>
- Zengin, Y. (2017). Investigation of the use of GeoGebra in teaching mathematics. *Interactive Learning Environments*, 25(1), 43–59. <https://10.1080/10494820.2015.1123931>