

# **PENGARUH PENERAPAN MODEL *GUIDED DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH TRANSFORMASI GEOMETRI PADA SISWA KELAS XI**

**Campa Febriana Sanggra Pramono<sup>1</sup>, I Gusti Ngurah Pujawan<sup>2</sup>, Gede Suweken<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Pendidikan Matematika,  
Universitas Pendidikan Ganesha

Corresponding e-mail: [campafebriana@gmail.com](mailto:campafebriana@gmail.com)

Copyright © 2026 The Author



This is an open access article

Under the Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International License

DOI: [10.53866/jimi.v6i1.1203](https://doi.org/10.53866/jimi.v6i1.1203)

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* terhadap kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa kelas XI. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi-eksperimen* dan desain *Posttest Only Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muncar Kabupaten Banyuwangi pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* tanpa pengacakan individu, sehingga terpilih dua kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas XI A sebanyak 32 siswa sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* dan kelas XI B sebanyak 33 siswa sebagai kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Pengumpulan data yang digunakan berupa tes yaitu *posttest*. Data dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas serta dilanjutkan dengan uji *t*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 72,13 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 59,15 dengan selisih rata-rata sebesar 12,973. Hasil uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* dengan asumsi varians tidak sama diperoleh nilai *t* hitung sebesar 3,930 dengan nilai signifikansi  $< 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri pada siswa kelas XI.

**Kata Kunci:** *Guided Discovery Learning*, *Geogebra*, Pemecahan Masalah

## ***The Effect of Applying the Guided Discovery Learning Model Assisted by Geogebra on the Geometric Transformation Problem-Solving Ability of Grade XI Students***

### **Abstract**

This research aims to examine the effect of the implementation of the *Guided Discovery Learning* model assisted by *GeoGebra* on eleventh-grade students' problem-solving ability in geometric transformations. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental method using a *Posttest Only Control Group Design*. The population consisted of all eleventh-grade students of SMA Negeri 1 Muncar, Banyuwangi Regency, in the odd semester of the 2025/2026 academic year. Samples were selected using cluster random sampling without individual randomization, resulting in two classes: Class XI A with 32 students as the experimental group, which received *Guided Discovery Learning* assisted by *GeoGebra*, and Class XI B with 33 students as the control group, which received conventional instruction. Data was collected through a

*posttest. The data were analyzed using normality and homogeneity tests, followed by a t-test. The results showed that the mean posttest score of the experimental group (72.13) was higher than that of the control group (59.15), with a mean difference of 12.973. The hypothesis testing using an independent sample t-test with unequal variances obtained a t-value of 3.930 with a significance level of  $< 0.001$  ( $p < 0.05$ ). These findings indicate that the implementation of Guided Discovery Learning assisted by GeoGebra has a positive effect on eleventh-grade students' geometric transformation problem-solving ability.*

**Keywords:** Guided Discovery Learning, GeoGebra, Problem Solving

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran yang menyenangkan agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (Pristiwanti et al., 2022). Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut, pembelajaran di sekolah dilaksanakan melalui berbagai bidang studi, salah satunya matematika. Menurut Ramdani dalam (N.W. Melyaningsih et al., 2021) mengatakan bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting untuk melatih dan mengembangkan pola pikir manusia. Sejalan dengan perkembangan pendidikan matematika saat ini, pembelajaran diharapkan tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep-konsep dasar, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, serta keterampilan pemecahan masalah peserta didik (Ahmad huzaimi et al., 2025). Dalam konteks ini, pemecahan masalah adalah proses berpikir di mana siswa dapat menggabungkan pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya untuk bisa menyelesaikan masalah baru (Dewi et al., 2024)

Namun hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada jauh dibawah harapan. Berdasarkan laporan *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022*, skor rata-rata matematika Indonesia masih di bawah rata-rata OECD, dengan hanya sekitar 29% siswa yang mampu memecahkan masalah matematika yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi dan berpikir kritis (Hadi et al., 2025). Temuan ini sejalan dengan berbagai hasil penelitian di tingkat nasional yang menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Salah satunya, penelitian yang dilakukan oleh (Pebrianti et al., 2023), ditemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematis rendah mengalami kesulitan bahkan sejak tahap awal, yaitu memahami soal, sehingga mereka tidak mampu menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah sama sekali. Hal serupa ditunjukkan oleh (Agustami et al., 2021), di mana capaian indikator perencanaan, perhitungan, dan pemeriksaan kembali siswa SMP di Sungai Kakap berada di bawah 50%, sehingga hasil belajar belum tercapai secara optimal. Kesulitan belajar matematika ini banyak disebabkan oleh rendahnya pemahaman konsep dasar, padahal pemahaman tersebut menjadi pondasi dalam penyelesaian masalah. Oleh karena itu, mengidentifikasi dan mengatasi kesalahanpahaman konseptual penting untuk meningkatkan pencapaian belajar matematika siswa (Turmuzi et al., 2024)

Salah satu materi matematika yang erat kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah adalah transformasi geometri. Materi ini mempelajari perubahan posisi, orientasi, dan ukuran suatu objek pada bidang koordinat yang menuntut kemampuan visualisasi spasial serta pemahaman hubungan antar titik secara simultan. Karakteristik tersebut menyebabkan transformasi geometri sering dianggap sebagai materi yang sulit dipahami siswa. (Miranda et al., 2024) menyatakan bahwa materi transformasi geometri bersifat abstrak dan membutuhkan kemampuan visual serta pemahaman koordinat, sehingga sering dianggap sulit oleh siswa. Kendala utama siswa muncul pada tahap memahami soal, menentukan rumus, dan menuliskan jawaban akhir. Banyak siswa tidak mencantumkan informasi penting, keliru memilih rumus, serta tidak membuat kesimpulan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa kerap melakukan kesalahan dalam menentukan arah dan besar translasi, salah menetapkan titik pusat dan arah rotasi, keliru menentukan garis refleksi, serta tidak tepat dalam menentukan skala pada dilatasi, sehingga bayangan titik atau bangun yang diperoleh tidak sesuai (Trisna et al., 2022; Götz & Gasteiger, 2022). Selain itu, siswa juga sering tidak mencantumkan informasi penting dan tidak menarik kesimpulan dari hasil perhitungan yang dilakukan.

Kesulitan siswa dalam memahami transformasi geometri tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik materi yang abstrak, tetapi juga oleh penerapan model pembelajaran yang digunakan. Salah satu komponen penting dalam proses pendidikan adalah model pembelajaran yang digunakan oleh guru (Hite et al., 2024;

Safitri et al., 2022; Simarmata, 2022; Yunitasari et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Guided Discovery Learning*. Model ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep melalui bimbingan guru sebagai fasilitator, sehingga siswa dapat membangun pemahaman secara mandiri (Listiawani et al., 2024). Penelitian (Ahmad huzaimi et al., 2025), menunjukkan bahwa *Guided Discovery Learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, khususnya pada siswa dengan kemampuan awal sedang dan tinggi.

Selain model pembelajaran, penggunaan media pembelajaran juga berperan dalam membantu siswa memahami konsep matematika, terutama pada materi yang memerlukan visualisasi. Transformasi geometri memiliki karakteristik yang dinamis karena melibatkan perubahan bentuk dan posisi objek, sehingga memerlukan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan perubahan tersebut secara interaktif. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang memungkinkan siswa memanipulasi objek geometri serta mengamati perubahan posisi, orientasi, dan ukuran objek secara langsung (Pratama et al., 2023). (Hutajulu & Soesanto, 2023), menyatakan bahwa penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran berbasis penemuan memungkinkan siswa membangun konsep matematika secara mandiri, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, integrasi *GeoGebra* dalam pembelajaran penemuan terbimbing terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dibandingkan pembelajaran konvensional (Septiana et al., 2019).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* mampu meningkatkan kompetensi matematika siswa, khususnya dalam pemahaman dan penalaran konseptual, namun belum ada penelitian yang secara khusus mengeksplorasi pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri. Penelitian ini memiliki keterbaruan karena memfokuskan penerapan *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* pada materi transformasi geometri bagi siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Muncar, serta diharapkan memberikan kontribusi baru dalam literatur pendidikan terkait penggunaan teknologi untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri pada siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Muncar, Kab. Banyuwangi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi-experimental* dan menggunakan *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian merupakan bagian dari populasi yang dipilih menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* tanpa pengacakan individu, karena kelas telah terbentuk sebelumnya. Berdasarkan teknik tersebut, terpilih dua kelas yang masing-masing berperan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran menggunakan model *Guided Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pengukuran kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa dilakukan melalui *posttest*. Desain penelitian yang digunakan terdapat pada tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Desain Penelitian**

Kelompok	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	$X_1$	$O_1$
Kontrol	$X_2$	$O_2$

### 2.2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muncar Kabupaten Banyuwangi pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri dari lima kelas dengan jumlah 162 siswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* tanpa pengacakan individu, karena kelas telah terbentuk sebelumnya dan peneliti tidak melakukan intervensi terhadap pengelompokan kelas. Penentuan jumlah sampel minimum menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10% sehingga diperoleh sampel minimal sebanyak 62 siswa. Berdasarkan hasil pengundian, terpilih dua kelas

sebagai sampel penelitian, yaitu kelas XI A sebagai kelompok eksperimen dengan 32 siswa dan kelas XI B sebagai kelompok kontrol dengan 33 siswa.

### 2.3. Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes yaitu *posttest* yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa yang terdiri atas lima soal uraian. Sebelum digunakan pada sampel penelitian, instrumen tersebut terlebih dahulu diuji coba pada peserta di luar kelas sampel. Hasil uji coba dianalisis untuk menilai kelayakan instrumen melalui uji validitas secara empiris dengan menggunakan uji korelasi Pearson, guna memastikan tingkat keakuratan dan efektivitas instrument.

**Tabel 2. 2 Output Uji Normalitas**

		Correlations					
		soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	Total
soal_1	Pearson Correlation	1	,202	,428*	,921**	,385*	,878**
	Sig. (2-tailed)		,284	,018	<,001	,035	<,001
	N	30	30	30	30	30	30
soal_2	Pearson Correlation	,202	1	-,189	,327	,154	,428*
	Sig. (2-tailed)	,284		,317	,078	,417	,018
	N	30	30	30	30	30	30
soal_3	Pearson Correlation	,428*	-,189	1	,365*	,161	,535**
	Sig. (2-tailed)	,018	,317		,047	,394	,002
	N	30	30	30	30	30	30
soal_4	Pearson Correlation	,921**	,327	,365*	1	,308	,870**
	Sig. (2-tailed)	<,001	,078	,047		,097	<,001
	N	30	30	30	30	30	30
soal_5	Pearson Correlation	,385*	,154	,161	,308	1	,622**
	Sig. (2-tailed)	,035	,417	,394	,097		<,001
	N	30	30	30	30	30	30
Total	Pearson Correlation	,878**	,428*	,535**	,870**	,622**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	,018	,002	<,001	<,001	
	N	30	30	30	30	30	30

Berdasarkan output SPSS pada Tabel 2.2, seluruh item soal memiliki nilai Pearson Correlation yang positif dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh item soal dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen soal uraian dianalisis menggunakan koefisien *alpha cronbach's*, dengan hasil *Output* SPSS disajikan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Output SPSS Uji Reliabilitas**

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,765	6

Berdasarkan *Output* SPSS pada Tabel 2.3, hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Alpha Cronbach's* sebesar 0,765. Nilai tersebut berada pada rentang reliabilitas tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat konsistensi yang baik. Dengan demikian, seluruh item soal telah memenuhi kriteria yang ditetapkan dan layak digunakan sebagai instrumen pengukuran kemampuan pemecahan masalah.

### 2.4. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen tes berupa soal *posttest*. *Posttest* diberikan kepada kedua kelas setelah masing-masing kelas memperoleh perlakuan yang berbeda, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa setelah pembelajaran. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak

IBM SPSS Statistics versi 30. Tahap awal analisis data meliputi uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Apabila data memenuhi asumsi berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilanjutkan dengan uji *independent sample t-test*. Uji hipotesis ini bertujuan untuk menentukan apakah kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari pelaksanaan *posttest*. *Posttest* diberikan setelah setiap kelas menerima perlakuan, dan hasilnya digunakan sebagai dasar analisis penelitian

#### 3.1. Hasil Penelitian

##### 3.1.1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data skor *posttest* kelompok eksperimen dan kontrol dalam penelitian ini mempergunakan uji *Liliefors* mempergunakan SPSS 30. Hasilnya ditampilkan dalam tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Output SPSS Uji Normalitas**

	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah	Eksperimen	,960	32	,283
	Kontrol	,967	33	,397

Berdasarkan Tabel 3.1, hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data *posttest* kelompok eksperimen memiliki nilai signifikansi sebesar  $0,283 > 0,05$ , sehingga berdistribusi normal. Sementara itu, data *posttest* kelompok kontrol juga menunjukkan distribusi normal dengan nilai signifikansi sebesar  $0,397 > 0,05$ . Dengan demikian, data dari kedua kelompok telah memenuhi asumsi normalitas dan selanjutnya dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas.

##### 3.1.2. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah varians data bersifat homogen atau tidak. Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene* dengan bantuan SPSS Statistics versi 30. Hasilnya ditampilkan dalam tabel 3.2.

**Tabel 3. 2 Output SPSS Uji Homogenitas**

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Pemecahan Masalah	Based on Mean	9,651	1	63	,003
	Based on Median	9,500	1	63	,003
	Based on Median and with adjusted df	9,500	1	57,570	,003
	Based on trimmed mean	9,740	1	63	,003

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau tidak. Berdasarkan hasil uji *Levene* yang disajikan pada Tabel 3.2, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,003, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa varians data skor *posttest* kedua kelompok penelitian tidak homogen. Oleh karena itu, pada pengujian hipotesis selanjutnya digunakan uji *independent sample t-test* dengan asumsi varians tidak sama (*equal variances not assumed*).

##### 3.1.3. Uji Hipotesis

Setelah data memenuhi uji prasyarat normalitas, pengujian hipotesis selanjutnya dilakukan menggunakan uji t. Mengingat varians data antar kelompok tidak homogen, maka digunakan uji *independent sample t-test* dengan asumsi varians tidak sama (*equal variances not assumed*). Penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* dinyatakan lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa apabila nilai signifikansi satu sisi (one-tailed)  $p < 0,05$ . Sebaliknya, apabila nilai signifikansi satu sisi  $p > 0,05$ , maka

pembelajaran dengan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* dinyatakan kurang efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

**Tabel 3. 3 Output SPSS dari Uji t**

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Hasil Post-test	Equal variances assumed	9,651	,003	3,902	63	<,001	<,001	12,973	3,325	6,330	19,617
	Equal variances not assumed			3,930	53,297	<,001	<,001	12,973	3,301	6,353	19,594

Berdasarkan hasil analisis *Output* SPSS pada Tabel 3.3, nilai signifikansi satu sisi (*one-tailed*) yang diperoleh adalah  $< 0,001$ . Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa. Selanjutnya, hasil tes siswa yang disajikan pada Tabel 3.4 menunjukkan bahwa rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 72,13, sedangkan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol sebesar 59,15 yang mana  $72,13 > 59,15$ . Perbedaan nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

**Tabel 3. 4 Output SPSS dari Uji t Terhadap Skor Rata-Rata Posttest**

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Post-test	Eksperimen	32	72,13	9,859	1,743
	Kontrol	33	59,15	16,105	2,804

### 3.2. Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan bahwa penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi transformasi geometri. Siswa yang belajar dengan *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* menunjukkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Temuan ini konsisten dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri, karena siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep dan prosedur penyelesaian secara mandiri melalui bantuan visualisasi *GeoGebra* (Susilwaty, 2022)

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah tersebut terjadi karena model *Guided Discovery Learning* menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, sehingga siswa terlibat secara kognitif dalam menemukan dan menyusun langkah pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian meta-analisis yang menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra*

memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, khususnya pada materi geometri di berbagai jenjang pendidikan (Noverianto et al., 2024).

Selain dipengaruhi oleh model pembelajaran, peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa juga didukung oleh penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran. *GeoGebra* memungkinkan siswa memvisualisasikan konsep transformasi geometri secara dinamis, sehingga siswa dapat mengamati perubahan posisi, orientasi, dan ukuran objek secara langsung. Untuk memperjelas proses pembelajaran tersebut, dokumentasi penggunaan *GeoGebra* oleh siswa ditampilkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Aktivitas Siswa Menggunakan *GeoGebra* dalam Pembelajaran Transformasi Geometri**

Berdasarkan Gambar 3.1, terlihat bahwa siswa secara aktif menggunakan *GeoGebra* untuk mengeksplorasi konsep transformasi geometri. Melalui penggunaan *GeoGebra*, siswa dapat memanipulasi objek geometri, menggeser titik, serta mengamati perubahan koordinat bayangan secara langsung. Aktivitas eksplorasi tersebut membantu siswa memahami hubungan antara objek awal dan hasil transformasi, sehingga siswa dapat menyusun strategi pemecahan masalah dengan lebih sistematis.

Selain menunjukkan perbedaan hasil belajar, analisis terhadap proses penyelesaian soal juga menunjukkan perbedaan jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas kontrol, siswa cenderung mengalami kesalahan konseptual dan prosedural dalam menyelesaikan soal transformasi geometri. Kesalahan yang sering ditemukan antara lain kesalahan dalam menentukan arah dan besar translasi, kesalahan dalam menentukan titik pusat dan arah rotasi, serta ketidaktepatan dalam menentukan garis refleksi dan faktor skala dilatasi. Selain itu, beberapa siswa juga mengalami kesulitan dalam merepresentasikan bayangan bangun secara tepat pada bidang koordinat.

Kesalahan-kesalahan tersebut menunjukkan bahwa siswa pada kelas kontrol masih mengalami keterbatasan dalam memahami hubungan antara objek awal dan hasil transformasi. Proses penyelesaian soal yang dilakukan secara manual menuntut siswa melakukan perhitungan dan visualisasi secara bersamaan, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan representasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Trisna et al., 2022) yang menyatakan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam menentukan parameter transformasi geometri akibat rendahnya kemampuan visualisasi spasial.

Berbeda dengan kelas kontrol, siswa pada kelas eksperimen cenderung mampu mengurangi kesalahan dalam menentukan bayangan objek transformasi. Penggunaan *GeoGebra* memungkinkan siswa mengamati perubahan posisi dan bentuk objek secara langsung, sehingga siswa dapat memverifikasi hasil perhitungan yang dilakukan. Melalui visualisasi dinamis tersebut, siswa dapat memahami hubungan antara titik asal dan bayangan secara lebih jelas, serta memperbaiki kesalahan secara mandiri melalui eksplorasi. Hal ini menunjukkan bahwa *GeoGebra* tidak hanya membantu siswa memahami konsep transformasi geometri, tetapi juga berperan dalam mengurangi kesalahan prosedural dan kesalahan representasi visual.

Penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran juga membantu siswa memvisualisasikan objek transformasi secara dinamis, sehingga konsep abstrak dalam transformasi geometri menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Temuan ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa *GeoGebra* memfasilitasi siswa dalam mengonstruksi representasi geometri dan menemukan solusi alternatif melalui pendekatan *guided discovery* (Farida et al., 2022).

Selain meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, integrasi model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* juga berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti *critical thinking* dalam pembelajaran geometri (Verallo & Cajandig, 2024). Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu ditafsirkan secara hati-hati mengingat keterbatasan sampel dan konteks penelitian, serta adanya perbedaan kemampuan awal siswa dan kesiapan sarana pendukung pembelajaran.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai signifikansi sebesar  $< 0,001$  yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah transformasi geometri pada siswa kelas XI. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Guided Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena model pembelajaran yang diterapkan telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya. Oleh sebab itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji penerapan model pembelajaran lain guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi yang dipelajari.

#### Bibliografi

- Agustami, Aprida, V., & Pramita, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPMM)*, 3(1), 224–231. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2017>
- Ahmad huzaimi, Astawa, I. W. P., & Ardana, I. M. (2025). Model Guided Discovery Learning Berbantuan Quizizz Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Bagi Siswa Kelas VIII Berpengetahuan Awal Rendah. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 15(2), 85–92. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v15i2.86707>
- Dewi, Y. R., Parwati, N. N., & Sudarma, I. K. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Pemecahan Masalah dan Jenis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 14(1), 80–91. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_tp.v14i1.3072](https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v14i1.3072)
- Farida, N., Ferdiani, R. D., & Murniasih, T. R. (2022). Pembelajaran Melalui Media Geogebra Dalam Mengkonstruksi Grafik Geometri Dengan Penemuan Terbimbing. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 8(1), 31–38. <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v8i1.2990>
- Götz, D., & Gasteiger, H. (2022). Reflecting geometrical shapes: approaches of primary students to reflection tasks and relations to typical error patterns. *Educational Studies in Mathematics*, 111(1), 47–71. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10145-5>
- Hadi, I., Sariyasa, & Suharta, I. G. P. (2025). Meta-Analysis: The Effectiveness of the Realistic Problem-Based Learning Model on Elementary Students' Critical Thinking and Mathematical Problem-Solving Skills. *International Journal of Education, Management, and Technology*, 3(3), 965–983. <https://doi.org/10.58578/ijemt.v3i3.7935>
- Hite, R. L., Jones, M. G., & Childers, G. M. (2024). Classifying and modeling secondary students' active learning in a virtual learning environment through generated questions. *Computers and Education*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104940>
- Hutajulu, K. C., & Soesanto, R. H. (2023). Model Discovery Learning Berbantuan GeoGebra sebagai Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 29–44. <https://doi.org/10.31941/delta.v11i1.2475>
- Listiawani, Z., Risnawati, & Hamdani, M. F. (2024). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Terhadap. *Journal of Primary Education*, 7(2), 176–184.
- Miranda, P., Sumartono, & Prastiwi, L. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Transformasi Geometri Berdasarkan Teori Newman Dintinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 5(2), 336–347. <http://doi.org/10.36418/syntax-imperatif.v5i2.410>

- Noverianto, B., Agoestanto, A., Dewi, N. R., & Mariani, S. (2024). Meta Analysis: The Effect of The Geogebra Applet-Assisted Discovery Learning Model on Students' Mathematical Problem Solving Ability in Geometry Material. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 331–346. <https://doi.org/10.31943/mathline.v9i2.604>
- N.W. Melyaningsih, I.M. Sugiarta, & I.M. Ardana. (2021). Efektivitas Model Problem Based Instruction Berbantuan Jigsaw Puzzle terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMP N 2 Banjarnegoro. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 10(2), 61–70. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v10i2.1033>
- Pebrianti, A., Usdiyana, D., Dedy, E., & Sudihartinih, E. (2023). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3530–3541. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.7400>
- Pratama, I. G. N. J. A., Sudiarta, I. G. P., & Sukajaya, I. N. (2023). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline dengan Bantuan GeoGebra pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 12(1), 22–33. <https://doi.org/10.23887/jppmi.v12i1.1445>
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Konseling*, 4(6), 7911–7915. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9498>
- Safitri, A., Wulandari, D., & Herlambang, Y. T. (2022). Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila: Sebuah Orientasi Baru Pendidikan dalam Meningkatkan Karakter Siswa Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7076–7086. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3274>
- Santi, Fitriani, N., & Setiawan, W. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VIII Menggunakan Model Discovery Learning Berbantuan Aplikasi GeoGebra. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(3), 527–534. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i3.23778>
- Septiana, K. R. A., Parwati, N. N., & Hartawan, I. G. N. Y. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 9(1), 22–33. <https://doi.org/10.23887/jppm.v9i1.19878>
- Sesriani, Y. (2022). The Effect of Models Creative Problem Solving and Problem Based Learning to Improvability Problem Solving Students. *Journal of Mathematics Education and Application (JMEA)*, 1(1), 31–43. <https://doi.org/10.30596/jmea.v1i1.9169>
- Susilwaty, E. (2022). Efektivitas Penggunaan Model Guided Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri dengan Memanfaatkan Software GeoGebra pada Mahasiswa STKIP Budidaya Binjai. *Jurnal Seruni Matematika*, 14(1), 6–14. <https://doi.org/10.37755/jsm.v14i1.556>
- Trisna, T. A., Elizar, E., & Ikhsan, M. (2022). Abilities and Difficulties of Ninth-Grade Students in Solving Geometry Transformation Problems. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1724–1737. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i2.pp1724-1737>
- Turmuzi, M., Suharta, G. P., Astawa, W. P., & Suparta, N. (2024). Misconceptions of Mathematics in Higher Education Universities When Learning with Google Classroom Based on Learning Styles and Gender Differences. *Journal of Technology and Science Education*, 14(1), 200–223. <https://doi.org/10.3926/jotse.2482>
- Verallo, E. R., & Cajandig, A. J. S. (2024). Enhancing Critical Thinking Skills in Geometry through the Guided Discovery Approach with GeoGebra. *International Journal of Studies in Education and Science*, 5(4), 416–431. <https://doi.org/10.46328/ijses.110>
- Yunitasari, D., Lasmawan, I. W., Arnyana, I. bagus P., & Ardana, I. M. (2025). Innovative Learning: Problem-Based Learning Enhances Character and Learning Outcomes in Elementary Schools. *Educational Process: International Journal*, 16. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.16.202>