

## PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS XI SMKN 1 PADANG

Yuninda Asri<sup>#1</sup>, Yerizon<sup>\*2</sup>

Mathematics Departement, State Univerisity Of Padang  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, West Sumatera, Indonesia

<sup>#1</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP

<sup>\*2</sup>Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP

<sup>#1</sup>[yunindafaza@gmail.com](mailto:yunindafaza@gmail.com)

**Abstract** – Understanding mathematical concepts is a fundamental skill that students should possess. However, based on data from grade 11 students at SMKN 1 Padang, students' mathematical concept understanding is still categorized as low. This is due to the lack of direct involvement in discovering and understanding concepts. One way to address this is by using a model. Discovery Learning assisted by GeoGebra. This research was conducted to determine the students' mathematical concept comprehension abilities when using the GeoGebra model in their learning process. Discovery Learning assisted by GeoGebra, is it better than the mathematical concept understanding ability of students whose learning process uses a direct model in class XI SMKN 1 Padang. The type of research conducted is Like an experiment with rancangan Posttest Only Control Group Design. The population used was all grade XI students of SMKN 1 Padang in the 2025/2026 academic year. The sampling technique was carried out usingsimple random sampling, while the sample in this study were students of class XI TAV as the experimental class and class XI TITL.A as the control class. The instrument used was a final test of mathematical concept understanding ability. The data analyzed in this study used primary data obtained from the final test scores which were then analyzed using normality tests, homogeneity tests, and t-tests. The results of the study after analysis found that the abilities of students whose learning used the model Discovery Learning better than the abilities of students whose learning process uses a direct model.

**Keywords** – Discovery Learning, GeoGebra, Understand Mathematical Concept, Direct Learning

**Abstrak** – Pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan mendasar yang seharusnya dimiliki oleh siswa. Namun, berdasarkan fakta yang ditemukan di kelas XI SMKN 1 Padang, kemampuan pemahaman konsep matematis peserta siswa masih dikategorikan rendah. Sebab terjadinya hal ini adalah siswa belum terlibat secara langsung dalam menemukan konsep dan memahami konsep. Upaya yang bisa dilakukan agar masalah tersebut dapat diatasi yaitu menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang dalam proses pembelajarannya menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra, apakah lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang proses pembelajarannya menggunakan model langsung di kelas XI SMKN 1 Padang. Jenis dari penelitian yang dilakukan adalah *Quasi Experiment* dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas XI SMKN 1 Padang Tahun Ajaran 2025/2026. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *simple random sampling*, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TAV sebagai kelas eksperimen dan kelas XI TITL.A sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan yaitu tes akhir kemampuan pemahaman konsep matematis. Data yang dianalisis pada penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari nilai tes akhir yang kemudian dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t. Hasil penelitian setelah dilakukan analisis, ditemukan bahwa kemampuan siswa yang pembelajarannya menggunakan model *Discovery Learning* lebih baik daripada kemampuan siswa yang proses pembelajarannya menggunakan model langsung.

**Kata Kunci**– *Discovery Learning*, *GeoGebra*, Pemahaman Konsep Matematis, Pembelajaran Langsung

### PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah proses interaksi (belajar) antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang dapat meningkatkan

kemampuan peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan lainnya sebagai langkah penguasaan materi pelajaran [1]. Kemampuan mendasar yang harus dimiliki peserta didik adalah pemahaman konsep matematis. Kemampuan ini merupakan syarat yang harus dimiliki

peserta didik untuk dapat menguasai kemampuan pada tingkat yang lebih tinggi [2]. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mengungkapkan bahwa ada 6 tujuan pembelajaran matematika yang tercantum di dalam Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Nomor 032 Tahun 2024, diantaranya “untuk membekali peserta didik agar dapat memahami materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi 3 matematis dan mengaplikasikannya secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah matematis (pemahaman matematis dan kecakapan prosedural)” [3]. Pemahaman konsep matematis menjadi penting dalam pembelajaran matematika karena termasuk dalam prioritas pertama dalam tujuan pembelajaran matematika.

Berdasarkan penelitian terdahulu [4], pemahaman konsep matematis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Sihite dkk [5], kemampuan matematika peserta didik dalam memahami konsep masih rendah. Penelitian lain juga menyebutkan pemahaman konsep matematika peserta didik sangat lemah [6]. Rendahnya pemahaman konsep dapat disebabkan dari kegiatan pendidik dan kegiatan peserta didik selama proses pembelajaran. Kegiatan pendidik dalam proses pembelajaran tidak langsung melibatkan peserta didik dalam menemukan konsep dan memahami konsep. Penyebab rendahnya pemahaman konsep matematis dikarenakan pendidik masih mendominasi dalam proses pembelajaran [7]. Peserta didik lebih sering menghafal materi atau rumus, sehingga saat dihadapkan dengan masalah yang membutuhkan analisa lebih mendalam, mereka akan menjadi kebingungan dan belum dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Kurangnya minat dan motivasi peserta didik dalam belajar mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep peserta didik [8]. Salah faktor penyebab rendahnya pemahaman peserta didik adalah kurangnya kreativitas dalam metode pengajaran yang digunakan oleh pendidik [9].

Masalah yang sama juga terlihat di SMKN 1 Padang. Berdasarkan informasi yang didapat dari Penilaian Akhir Semester (PAS) Ganjil kelas X di SMKN 1 Padang untuk Tahun Ajaran 2024/2025, hanya 26,74% atau 92 dari 344 peserta didik yang berhasil mencapai nilai di atas atau setara dengan Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah tersebut sebesar yaitu 65. Banyak peserta didik yang mendapatkan nilai di bawah 65, hal ini menunjukkan adanya masalah dalam kemampuan matematika mereka. Ketika ditelaah kembali soal PAS Ganjil peserta didik Tahun Ajaran 2024/2025 terdapat soal yang merujuk pada indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Namun sebagian besar peserta didik belum dapat menjawab soal tersebut dengan benar.

Untuk mengatasi masalah ini, salah satu cara yang bisa ditempuh untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang menarik dan interaktif. Model pembelajaran *Discovery Learning* bisa menjadi salah satu

alternatif solusi. *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam menemukan konsep [10]. Peserta didik dapat menemukan dan memahami konsep secara langsung melalui eksplorasi kelompok yang dapat meningkatkan dan mengembangkan keterampilan berpikir [11]. Selain itu, *Discovery Learning* membantu peserta didik mengingat materi lebih lama karena terlibat langsung dalam proses menemukan konsep sehingga peserta didik tidak perlu menghafal rumus [12]. Model *Discovery Learning* diimplementasikan melalui langkah-langkah pembelajaran yang dirancang secara khusus untuk membantu ketercapaian indikator kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Langkah-langkah tersebut mencakup *stimulation* (pemberian rangsangan), *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data) *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian) dan langkah terakhir *generalization* (menarik kesimpulan).

Penerapan model *Discovery Learning* juga diiringi dengan penggunaan GeoGebra. Hal ini dilakukan untuk memfasilitasi peserta didik agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif. Penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu dalam model *Discovery Learning* dapat memperkuat pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika. GeoGebra adalah software matematika dinamis yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara interaktif. GeoGebra dapat membantu memvisualisasikan materi matematika seperti aljabar dan geometri, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami konsep konsep yang abstrak [13]. Hal ini dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep matematika dengan lebih baik [14]. Syafitri dkk. mengungkapkan bahwa peserta didik yang pembelajarannya menggunakan GeoGebra dapat memahami konsep matematis dengan lebih bagus daripada tanpa GeoGebra [15].

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran berbeda di kelas XI SMKN 1 Padang.

#### METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Quasi Experiment* dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*.

TABEL 1  
RANCANGAN PENELITIAN

Group	Perlakuan (Variabel Bebas)	Test
Eksperimen	X	T
Kontrol	-	T

Keterangan :

X : Model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra

T : Tes akhir

- : Pembelajaran langsung

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, penelitian ini meliputi dua kelompok sampel yang berbeda, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan GeoGebra dan kelas kontrol yang menggunakan model langsung. Populasi yang diteliti adalah peserta didik yang terdaftar pada Tahun Ajaran 2025/2026 di SMKN 1 Padang yang terdiri dari tiga belas kelas dengan program keahlian yang berbeda. Sampel diambil secara acak menggunakan teknik *simple random sampling*. Proses ini dilakukan setelah menjalani uji normalitas dan homogenitas pada populasi yang ada. Seluruh data populasi terdistribusi normal dan memiliki variansi yang seragam. Kelas eksperimen terdiri dari kelas XI Teknik Audio Video (XI TAV), sementara kelas kontrol adalah kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik A (XI TITL A).

Data penelitian terbagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang dimanfaatkan adalah hasil tes akhir dari kelas sampel setelah menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra untuk kelas eksperimen serta model langsung untuk kelas kontrol. Sementara itu, data sekunder adalah hasil PAS Genap peserta didik kelas X SMKN 1 Padang Tahun Ajaran 2024/2025.

Penelitian ini menggunakan soal esai sebagai instrumen tes. Tes tersebut terdiri dari tujuh butir soal dan diberikan setelah seluruh materi selesai dibahas di kelas sampel. Sebelum tes tersebut diberikan kepada peserta didik kelas sampel, terlebih dahulu soal tes diuji cobakan di sekolah lainnya yang memiliki kemampuan pemahaman konsep yang sama. Uji coba dilakukan untuk mengetahui daya pembeda, indeks kesukaran, klasifikasi soal dan reliabilitas soal, sehingga soal dapat dikategorikan dapat dipakai, direvisi ataupun dibuang. Hal ini dilakukan agar soal tes tersebut dapat benar mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

Selanjutnya tes diberikan kepada peserta didik kelas sampel. Data nilai tes dianalisis dengan memakai uji-t. Sebelum analisis dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas sampel dengan uji *Anderson-Darling*, serta uji kesamaan variansi dengan uji-f untuk masing-masing kelas sampel. Uji-t diterapkan karena data kelas sampel menunjukkan distribusi normal dan variansi yang sama. Proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* Minitab.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dengan metode kuantitatif diterapkan untuk menganalisis data yang dikumpulkan dari hasil tes akhir pemahaman konsep. Tujuan analisis ini dilakukan adalah untuk menentukan apakah hipotesis dari penelitian yang telah dilaksanakan dapat diterima atau tidak. Proses pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan *software* Minitab. Berikut prosedur yang dipakai pada analisis statistik tes akhir pada kelas sampel.

##### a. Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai *P-value* kelas

eksperimen adalah 0,535 sedangkan untuk kelas kontrol nilainya adalah 0,641. Dengan demikian data kelas sampel berdistribusi normal.

##### b. Uji Homogenitas Variansi

Hasil dari uji homogenitas variansi menunjukkan nilai *P-value* sebesar 0,705. Hasil ini mengindikasikan bahwa bahwa nilai *P-value* >  $\alpha$  atau  $H_0$  diterima, sehingga variansi kelas sampel adalah homogen.

##### c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Hasil dari uji hipotesis menggunakan uji t menunjukkan nilai *P-value* sebesar 0,036. Disebabkan *P-value* <  $\alpha$  maka dapat diartikan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Penelitian dilakukan dari tanggal 23 Juli 2025 sampai dengan 13 Agustus 2025 di SMK Negeri 1 Padang. Tes diberikan pada tanggal 13 Agustus 2025 yang diikuti oleh 22 orang di kelas eksperimen dan 29 orang di kelas kontrol. Kemampuan peserta didik dalam memahami konsep matematika dibandingkan dengan menggunakan berbagai model pembelajaran. Untuk kelas eksperimen, diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra. Sementara itu, kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung. Tes akhir yang diberikan kepada peserta didik berupa 7 soal esai. Setiap soal mewakili satu indikator dari kemampuan pemahaman konsep matematis. Hasil skor tes akhir untuk kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2  
SKOR HASIL TES AKHIR PADA KELAS SAMPEL

Kelas	Jumlah Peserta didik	Rata-Rata Skor	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Simpangan Baku
Eksperimen	22	66,27	100	26,32	20,59
Kontrol	29	55,17	100	15,79	22,36

Tabel 2 memperlihatkan bahwa kelas yang menggunakan model *Discovery Learning* dengan bantuan GeoGebra memiliki rata-rata nilai tes akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang diterapkan model pengajaran langsung. Rata-rata nilai untuk kelas eksperimen mencapai 66,27, dengan skor maksimum 100 dan minimum 26,32. Di sisi lain, kelas yang menggunakan model pembelajaran langsung hanya mendapatkan rata-rata nilai 55,17, dengan nilai tertinggi 100 dan terendah 15,79. Kelas eksperimen menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep matematika jika dibandingkan dengan kelas kontrol [16].

Perbedaan skor rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak hanya dilihat dari skor rata-rata kelas, namun juga dapat dilihat dari skor rata-rata dari setiap indikator pemahaman konsep. Penjabaran hasil tes akhir untuk setiap indikator terhadap pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dipaparkan pada tabel 3 berikut ini.

TABEL 3  
SKOR HASIL TES AKHIR SETIAP INDIKATOR

Indikator	Skor Maksimal	Rata-Rata Kelas Eksperimen	Rata-Rata Kelas Kontrol
1	2	1,64	1,62
2	3	2,27	2,10
3	2	1,77	1,38
4	3	2,14	1,48
5	2	1,64	1,38
6	3	1,55	1,24
7	4	1,59	1,28

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa adanya perbedaan skor rata-rata peserta didik untuk setiap indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Berikut penjelasan skor rata-rata untuk setiap indikator.

### 1. Mengemukakan kembali suatu konsep

Kemampuan peserta didik dalam mengemukakan kembali suatu konsep merupakan salah satu indikator penting dari pemahaman konsep matematis. Indikator ini tercermin pada soal nomor satu, yang bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta didik dapat menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari dengan menggunakan bahasa mereka sendiri. Kemampuan tersebut menjadi aspek penting karena menunjukkan bahwa peserta didik tidak sekadar mengingat materi, melainkan benar-benar memahami makna dan keterkaitan antar konsep yang dipelajari.

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh bahwa rata-rata skor kelas eksperimen sebesar 1,64, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 1,62 dengan skor maksimum 2. Meskipun perbedaan skor rata-rata antara kedua kelas relatif kecil, hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan bahwa pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen lebih mendukung peserta didik dalam menguasai dan mengemukakan kembali konsep matematis. Perbedaan ini juga menjadi indikasi bahwa model pembelajaran yang digunakan dalam kelas eksperimen memiliki kontribusi terhadap pemahaman peserta didik, meskipun dalam kategori yang belum terlalu signifikan.

Dengan demikian, soal nomor satu yang mewakili indikator pertama berhasil mengukur kemampuan peserta didik dalam mengemukakan kembali suatu konsep pada kedua kelas. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sama-sama mampu memenuhi indikator yang dimaksud, meskipun kelas eksperimen sedikit lebih unggul.

### 2. Mengkategorikan topik berdasarkan sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya

Indikator kedua yang diukur dalam penelitian ini tercermin pada soal nomor dua. Soal ini dirancang untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengkategorikan sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. Kemampuan mengkategorikan merupakan salah satu aspek penting dalam pemahaman konsep karena melalui proses tersebut peserta didik dituntut untuk mengenali sifat-sifat khusus dari suatu objek, kemudian mengelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama.

Dengan demikian, indikator ini tidak hanya mengukur pemahaman permukaan, tetapi juga kemampuan analisis peserta didik dalam menghubungkan sifat-sifat tertentu dengan konsep yang sesuai.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh rata-rata skor kelas eksperimen sebesar 2,27, sedangkan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata sebesar 2,10 dari skor maksimal 3. Perbedaan rata-rata skor tersebut menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen lebih unggul dalam mengkategorikan topik sesuai dengan konsep dibandingkan peserta didik pada kelas kontrol. Hal ini dapat dimaknai bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan kontribusi yang lebih baik dalam melatih kemampuan analitis peserta didik untuk mengelompokkan suatu topik sesuai dengan sifat dan konsep yang tepat.

Dengan demikian, pada indikator kedua ini kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen mampu membantu peserta didik lebih terarah dalam mengidentifikasi sifat-sifat tertentu dan menghubungkannya dengan konsepnya.

### 3. Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep

Indikator ketiga tercermin pada soal nomor lima, yang mengukur kemampuan peserta didik dalam membedakan contoh dan non-contoh dari konsep translasi ketika diberikan suatu pernyataan. Kemampuan ini penting karena menunjukkan sejauh mana peserta didik dapat mengidentifikasi penerapan konsep secara tepat, sekaligus menolak contoh yang tidak sesuai dengan sifat-sifat translasi. Dengan kata lain, indikator ini menuntut peserta didik untuk tidak hanya memahami definisi translasi, tetapi juga mampu menerapkannya dalam situasi yang berbeda serta memberikan alasan yang logis.

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh skor rata-rata kelas eksperimen sebesar 1,77, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai skor rata-rata 1,38 dari skor maksimal 3. Hasil ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki capaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, meskipun perbedaan keduanya belum cukup tinggi. Skor yang relatif rendah dari kedua kelas mengindikasikan bahwa peserta didik masih menghadapi kesulitan dalam memahami maksud pernyataan pada soal serta dalam memberikan alasan yang tepat ketika diminta membedakan contoh dan non-contoh translasi.

Indikator ketiga ini masih menjadi salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam proses pembelajaran. Meskipun kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik, kedua kelas sama-sama memerlukan latihan tambahan untuk meningkatkan keterampilan dalam mengidentifikasi serta mengargumentasikan contoh dan non-contoh suatu konsep. Hasil ini juga mengimplikasikan bahwa pembelajaran ke depan perlu lebih menekankan pada pemahaman mendalam mengenai sifat-sifat transformasi geometri, khususnya translasi, sehingga peserta didik dapat membedakan dengan jelas konsep yang

benar dan yang keliru.

#### 4. Mengemukakan konsep dalam beragam bentuk representasi matematis

Soal nomor enam memuat indikator kemampuan mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. Indikator ini untuk menilai sejauh mana peserta didik mampu menyatakan kembali suatu konsep dengan menggunakan bentuk representasi yang berbeda, khususnya dalam hal menggambarkan hasil refleksi bangun ke dalam bidang koordinat. Kemampuan representasi matematis ini sangat penting karena menunjukkan pemahaman mendalam peserta didik, bukan hanya melalui simbol atau definisi, tetapi juga melalui visualisasi dalam bentuk grafik atau gambar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa skor rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 2,14, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 1,48 dari skor maksimal 3. Perbedaan capaian ini mengindikasikan bahwa peserta didik kelas eksperimen lebih mampu dalam mengemukakan kembali konsep melalui representasi yang tepat, sedangkan peserta didik kelas kontrol masih mengalami kesulitan, terutama dalam menggambarkan objek hasil refleksi pada bidang koordinat.

Dapat disimpulkan bahwa indikator keenam ini lebih berhasil dicapai oleh kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Persentase yang lebih baik dari kelas eksperimen memberikan bukti bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu membantu peserta didik memahami konsep refleksi secara lebih menyeluruh. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa kemampuan mengemukakan konsep dalam beragam representasi matematis memerlukan pendekatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif melakukan eksplorasi dan latihan dalam memvisualisasikan objek pada bidang koordinat.

#### 5. Mengelaborasi syarat perlu atau cukup tidaknya suatu konsep

Soal nomor tiga memuat indikator kemampuan peserta didik dalam menuliskan sifat-sifat dari setiap jenis transformasi. Indikator ini mengukur sejauh mana peserta didik memahami konsep dasar transformasi geometri melalui identifikasi karakteristik yang melekat pada masing-masing jenis transformasi, seperti translasi, refleksi, rotasi, maupun dilatasi. Kemampuan menuliskan sifat-sifat ini penting karena menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya mampu mengenali bentuk transformasi, tetapi juga dapat menjelaskan dan membedakannya dengan transformasi lain. Dengan demikian, indikator ini berkaitan erat dengan keterampilan pemahaman konsep yang menjadi dasar dalam memahami hubungan antar konsep matematis.

Berdasarkan hasil perhitungan, skor rata-rata kelas eksperimen adalah 1,64, sedangkan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata 1,38 dari skor maksimal 2. Perbedaan skor tersebut menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen lebih unggul dalam menuliskan sifat-sifat transformasi dibandingkan dengan peserta didik

pada kelas kontrol. Meskipun perbedaan nilainya tidak terlalu besar, capaian ini tetap menggambarkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen mampu memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman peserta didik dalam menguraikan sifat-sifat setiap transformasi dengan lebih jelas.

Berdasarkan pemaparan tersebut, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah cukup mampu mengelaborasi syarat perlu dan cukup suatu konsep transformasi, meskipun kelas eksperimen memiliki capaian yang lebih baik. Hasil ini memberikan gambaran bahwa pembelajaran berbasis eksplorasi atau penemuan lebih membantu peserta didik dalam memperdalam pemahaman konsep.

#### 6. Memilih prosedur tertentu, menggunakan serta memanfaatkannya

Indikator berikutnya yang diukur terdapat pada soal nomor empat, yang menuntut peserta didik untuk dapat memilih prosedur tertentu, menggunakan, serta memanfaatkannya dalam menyelesaikan permasalahan. Indikator ini mengukur keterampilan peserta didik dalam menentukan langkah penyelesaian yang tepat berdasarkan konsep yang sudah dipahami. Kemampuan ini sangat penting karena tidak hanya menguji sejauh mana peserta didik mengingat prosedur, tetapi juga bagaimana mereka dapat menggunakannya secara efektif untuk memecahkan persoalan matematis yang diberikan.

Berdasarkan hasil analisis data, rata-rata skor kelas eksperimen adalah 1,55, sedangkan rata-rata skor kelas kontrol hanya mencapai 1,24 dari skor maksimal 3. Perbedaan skor ini memperlihatkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen lebih terampil dalam memilih serta menerapkan prosedur yang relevan dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol. Hal ini dapat disebabkan oleh model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen, yang lebih menekankan pada aktivitas eksplorasi dan penerapan langkah-langkah penyelesaian, sehingga peserta didik lebih terlatih dalam menentukan prosedur yang sesuai. Dapat disimpulkan bahwa soal nomor empat berhasil mengukur keterampilan prosedural peserta didik, dan hasilnya menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.

#### 7. Menerapkan konsep atau algoritma penyelesaian suatu masalah

Indikator ketujuh terdapat pada soal nomor tujuh dalam tes akhir pemahaman konsep peserta didik. Pada indikator ini, peserta didik diharapkan mampu menggunakan konsep atau algoritma untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematis. Soal yang diberikan menuntut peserta didik untuk menerapkan pemahaman mengenai konsep rotasi dalam konteks permasalahan yang lebih kompleks. Kemampuan yang diukur bukan hanya sekedar mengenali atau menjelaskan konsep, melainkan bagaimana peserta didik dapat mengaplikasikannya secara tepat dalam menyelesaikan soal yang relevan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata skor kelas eksperimen mencapai 1,59,

sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh 1,28 dari skor maksimal 4. Perbedaan capaian ini mengindikasikan bahwa pembelajaran di kelas eksperimen relatif lebih berhasil dalam membantu peserta didik menerapkan algoritma rotasi untuk menyelesaikan soal. Namun demikian, meskipun kelas eksperimen unggul, pencapaian rata-rata kedua kelas masih berada pada kategori rendah, sehingga perlu perhatian lebih dalam pembelajaran konsep rotasi.

Selain itu, ditemukan bahwa pada kedua kelas masih banyak peserta didik yang memperoleh skor 0. Hal ini disebabkan oleh kesulitan peserta didik dalam memahami narasi soal, sehingga mereka tidak mampu melanjutkan ke tahap penerapan konsep maupun algoritma. Dengan kata lain, kendala bukan hanya pada penguasaan materi rotasi, tetapi juga pada kemampuan menafsirkan pernyataan soal. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang lebih menekankan pada pemahaman teks matematis serta latihan penerapan konsep dalam berbagai bentuk masalah, sehingga peserta didik tidak hanya mengetahui konsep rotasi tetapi juga mampu menggunakannya dalam konteks permasalahan nyata.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa capaian peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi pada setiap indikator dibandingkan dengan peserta didik di kelas kontrol dalam pembelajaran transformasi geometri. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis. Perbedaan rata-rata skor tersebut memperlihatkan bahwa pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam berbagai bentuk representasi.

Secara umum, penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* yang didukung oleh perangkat lunak GeoGebra terbukti memberikan peluang lebih besar bagi peserta didik untuk mengembangkan ide-ide mereka secara mandiri. Proses penemuan konsep melalui eksplorasi visual yang difasilitasi oleh GeoGebra mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman secara bertahap berdasarkan pengalaman belajar mereka sendiri. pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan objek, masalah, maupun diskusi kelompok. Dengan demikian, peserta didik menjadi lebih percaya diri dan terbiasa menemukan keterkaitan antar konsep.

Selain itu, setiap tahap pembelajaran dalam model *Discovery Learning* difokuskan pada aktivitas berpikir kritis, pemecahan masalah, serta diskusi kelompok. Aktivitas ini memungkinkan peserta didik untuk mengoptimalkan kemampuan mereka dalam memahami setiap indikator, mulai dari mengemukakan konsep, mengategorikan, hingga menerapkan prosedur penyelesaian masalah. Proses belajar yang berpusat pada peserta didik ini membantu mereka memahami konsep dengan lebih mendalam. Dengan demikian, penggunaan

*Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dapat dikatakan berdampak positif secara konsisten terhadap peningkatan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi transformasi geometri [17].

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan rata-rata kemampuan peserta didik yang diterapkan model pembelajaran yang berbeda. Kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra menunjukkan skor kemampuan pemahaman konsep matematis yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung. Hal ini berarti kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada peserta didik kelas kontrol. Dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas XI SMKN 1 Padang.

#### REFERENSI

- [1]. Sulastri, L. (2022). Model Kooperatif Jigsaw Dalam Pembelajaran Matematika (Vol. 65). *Cahya Ghani Recovery*.
- [2]. Ismail, H. S., & Zulkarnaen, R. (2023). Korelasi Antara Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dengan Kecemasan Matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 1857–1862. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i4.6122>.
- [3]. Kementerian Pendidikan, K. R. dan T. (2024). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*.
- [4]. Setiawan, Julrissani, & Savira. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 89.
- [5]. Sihite, T., Dachi, S. W., & Handayani, E. (2024). Penerapan Contextual Teaching And Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI di SMK Negeri 6 Medan. *JMN: Jurnal MathEducation Nusantara*, 7(2), 63–69.
- [6]. Fajri, N. A., & Ramadoni. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Sijunjung. *Theorema: The Journal Education of Mathematics*, 4(1), 20–31.
- [7]. Darwani, Hafriani, & Angkat, Y. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom Di SMP/MTS. *Educator Development Journal*, 53.
- [8]. Maulana, A., Nuur, N., Yuniar, E., Retnowati, I., & Fuadin, A. (2023). Analisis Kesulitan Siswa Dalam

- Memahami Konsep Dan Menyelesaikan Soal Ajabar. *Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, dan Sosial Humaniora*, 23.
- [9]. Sari, S. (2023). Penerapan Model Project Based Learning Diintegrasikan dengan Media PPT untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Trigonometri Kelas X di SMK Qamarul Huda Bagu. *Jurnal Ilmiah Mandalika Education (Madu)*, 1(1), 205–212.
- [10]. Bariyah, H., & Yolanda, F. (2024). Pengaruh model Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IX SMP. *Mathema Journal*, 6(1), 261.
- [11]. Saptaningrum, D. A. (2024). Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Konkrit Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 4. *Jurnal Penelitian Guru*, 2(1), 520.
- [12]. Luciana, N. (2021). Penerapan Model Discovery Learning Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dan Hasil Belajar Matematika Peminatan Mengenai Rumus Jumlah dan Selisih Sinus dan Kosinus Dua Sudut Pada Siswa Kelas XI IPA 1 SMA NEGERI 1 CISAAT. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 1(2), 111.
- [13]. Fitriyasi, P. (2017). Pemanfaatan Software GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 57-69.
- [14]. Febriana, L. C., Sujadi, I., & Riyadi. (2018). Discovery Learning with GeoGebra in Geometry Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1008, 012076.
- [15]. Syafitri, D., Damai Kristin, A., Pertiwi, P., & Budidaya Binjai, S. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran GeoGebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Pada Bangun Ruang Kelas X Smk Amanah Kwala Begumit. *Jurnal Serunai Matematika*, 16(1), 53–60.
- [16]. Angrainy, S. E., & Yerizon. (2025). *Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Akabiluru*. 14(1), 53–56.
- [17]. Sarah, A., & Asmar, A. (2020). Penerapan Model Guided Discovery Learning terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas IX SMP Negeri 22 Padang. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 9(1), 9–17.