

Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Geogebra Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP

Lady Christine Elizabeth Br Jawak¹ Muliawan Firdaus²

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Medan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia^{1,2}

Email: jawaklady@gmail.com¹ muliawanfirdaus@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Discovery Learning berbantuan media GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP serta mendeskripsikan proses jawaban siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain pretest-posttest control group yang melibatkan dua kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan, masing-masing kelas berjumlah 30 siswa. Kelas eksperimen diajar dengan model pembelajaran Discovery Learning berbantuan media GeoGebra, sedangkan kelas kontrol diajar secara konvensional. Pemilihan kelas dilakukan dengan teknik Cluster Random Sampling. Instrumen tes yang digunakan berupa 5 butir soal uraian kemampuan representasi matematis yang telah dinyatakan valid. Berdasarkan hasil posttest, diperoleh rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 84,83 dan kelas kontrol sebesar 80,67. Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,68 atau 68% dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,61 atau 61% dengan kategori sedang. Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilakukan uji hipotesis. Hasil dari uji hipotesis menggunakan uji Independent Sample Test diperoleh hasil Sig (2-tailed) yaitu sebesar 0,33 yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,033 < 0,05$ yang merujuk bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Untuk memperkuat hasil uji hipotesis maka dilakukan uji t satu pihak yang menunjukkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($1,894 > 1,671$) pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh model pembelajaran Discovery Learning berbantuan media GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP.

Kata Kunci: Discovery Learning, GeoGebra, Kemampuan Representasi Matematis



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan pendidikan, terdapat sejumlah mata pelajaran yang harus diikuti oleh siswa. Berdasarkan Pasal 37 UU No. 20 Tahun 2003, matematika ditetapkan sebagai mata pelajaran wajib di semua tingkat pendidikan. Hal ini karena matematika memiliki tujuan kurikuler yang mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional, yaitu mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis dalam menyelesaikan berbagai masalah. Menurut Azkiah dan Sundayana (2022), matematika berfungsi sebagai alat yang efektif dan sangat diperlukan dalam berbagai disiplin ilmu. Selain itu, Supardi (2015) menekankan bahwa peran matematika adalah untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi perubahan dan tantangan kehidupan dengan mengembangkan pola pikir yang sistematis dan rasional. Sejalan dengan pentingnya matematika dalam kehidupan, tujuan pembelajaran matematika di Indonesia menurut *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000) adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), koneksi (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*). Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan representasi matematis. Kemampuan ini mencakup penggunaan simbol, diagram, grafik, dan tabel untuk mengekspresikan serta menghubungkan berbagai representasi matematis (Sabirin, 2014). Hwang (2007: 197)

menyatakan bahwa “*mathematics representation means the process of modeling concrete things in the real world into abstract concepts or symbols*”.

Namun, meskipun kemampuan representasi memiliki peran penting dalam mendukung proses berpikir matematis dan pemecahan masalah, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa di Indonesia masih menunjukkan angka yang memprihatinkan. Studi internasional seperti PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-64 dari 81 negara dengan skor rata-rata 366, yang jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 500 (OECD, 2022). Selain itu, informasi dari TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2023 menunjukkan bahwa Indonesia masih menghadapi tantangan dalam pencapaian matematika, dengan skor rata-rata 379 dan menempati posisi ke-45 di antara 64 negara yang berpartisipasi (IEA, 2023). Untuk menunjukkan kenyataan yang ada di sekolah, peneliti telah melakukan observasi awal di kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan. Hasil observasi menunjukkan bahwa hanya 39,808% siswa yang mampu merepresentasikan masalah matematis. Sebaliknya, sebanyak 60,192% siswa tidak mampu mempresentasikan permasalahan matematika ke dalam bentuk grafik, menuliskan persamaan garis lurus, dan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah matematika dengan kata-kata. Dari hasil tes observasi tersebut, didapatkan persentase rata-rata siswa adalah 60,192%, yang termasuk dalam kategori kurang.

Kondisi ini diperparah oleh kendala dalam penggunaan media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep matematika secara visual dan konkret, yang masih sering dijumpai di lingkungan sekolah. Salah satu media teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah perangkat lunak *GeoGebra*, yang memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahamannya (Siregar, 2023). Kombinasi antara model *Discovery Learning* dan media *GeoGebra* efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa karena keduanya menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan interaktif (Fitriyani & Herman, 2021). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran mengenai efektivitas model pembelajaran *Discovery Learning* yang didukung oleh media *GeoGebra* terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan yang berlokasi di jalan Mesjid Dusun IV Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dengan kode pos 20371 dan dilaksanakan di kelas VIII pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Menurut Arikunto (2016: 173), populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan Tahun Ajaran 2025/2026 yang berjumlah 9 kelas. Menurut Arikunto (2016: 121), sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dalam hal ini, peneliti hanya mengambil dua sampel menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*, yaitu kelas VIII-9 yang terdiri dari 30 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas VIII-7 yang terdiri dari 30 siswa sebagai kelas eksperimen. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu atau *Quasy Experiment Design*. Jenis penelitian ini mempunyai kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen merupakan kelas yang mendapat perlakuan model pembelajaran *Discovery Learning* yang dibantu dengan media *GeoGebra*, sedangkan kelas kontrol yang mendapat perlakuan model pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *Pretest-Posttest Control Group Desain*. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra*, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan representasi matematis siswa SMP. Mengenai jalannya penelitian, prosedur penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan

tahap akhir. Pada tahap persiapan, kegiatan diawali dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, serta menelaah literatur yang relevan sehingga dapat ditentukan perangkat penelitian yang akan digunakan. Pada tahap pelaksanaan penelitian di kelas, peneliti berperan sebagai guru yang memulai kegiatan dengan memberikan *pretest* kepada siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Setelah itu, pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra*, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah rangkaian pembelajaran selesai, peneliti memberikan *posttest* kepada kedua kelas, baik eksperimen maupun kontrol.

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan, instrumen penelitian yang digunakan adalah suatu alat untuk mengumpulkan data berupa *pretest* dan *posttest*. Tes yang diberikan berbentuk uraian atau *essay test* agar dapat terlihat jelas langkah-langkah penyelesaian siswa dan indikatornya dapat tercakup secara keseluruhan. Selain itu, teknik dokumentasi juga digunakan. Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data atau informasi dari berbagai sumber tertulis atau dokumen yang relevan dengan penelitian, baik dalam bentuk teks, gambar, maupun foto (Jalaludin, 2021: 55). Dalam penelitian ini, dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto aktivitas pembelajaran siswa sebagai bukti pendukung. Terakhir, dalam tahap analisis data, data yang diperoleh berupa data kuantitatif dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Analisis data dimulai dengan uji normalitas untuk memastikan apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak, dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk mengetahui apakah data dari kedua kelompok memiliki varians yang sama. Jika data kedua kelas berdistribusi normal dan varians kedua kelompok sama atau $\sigma_2 = \sigma$ dengan σ tidak diketahui, maka pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji-t dua arah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Deskriptif

Data *Pretest* (Kemampuan Awal)

Sebelum melakukan pembelajaran terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal dari siswa. Soal *pretest* yang diberikan berisi 5 soal uraian. Jumlah siswa pada kelas eksperimen adalah 30 orang dan jumlah siswa pada kelas kontrol adalah 30 orang. Data skor *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Kemampuan Representasi Matematis Awal (*Pretest*)

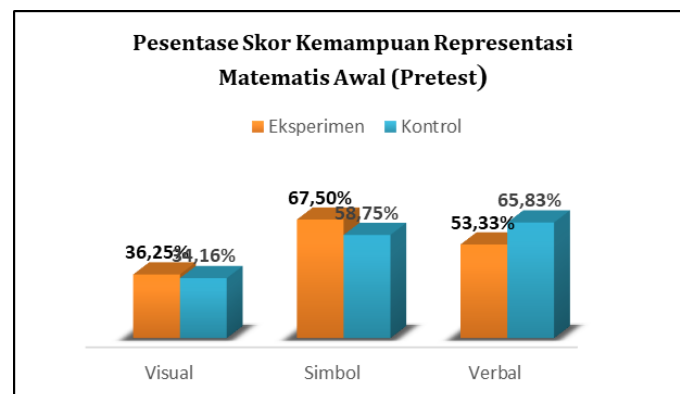
Statistik	Pretest Eksperimen	Pretest Kontrol
N	30	30
Minimum	30	30
Maximum	75	70
Mean	52,17	50,33
Std. Deviation	13,562	12,383

Berdasarkan data pada Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen adalah 52,17 sedangkan pada kelas kontrol adalah 50,33. Simpangan baku data *pretest* pada kelas eksperimen adalah 13,562 sedangkan pada kelas kontrol adalah 12,383. Nilai maksimum *pretest* pada kelas eksperimen adalah 75 sedangkan pada kelas kontrol adalah 70. Nilai minimum *pretest* pada kelas eksperimen adalah 30 sedangkan pada kelas kontrol adalah 30. Untuk presentase skor kemampuan representasi matematis awal yang diuji melalui *pretest* pada setiap indikator dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Skor Kemampuan Representasi Matematis Awal (*Pretest*) Pada Setiap Aspek Indikator

Indikator Kemampuan Representasi Matematis	% Siswa Menjawab Benar (Eksperimen)	% Siswa Menjawab Benar (Kontrol)
Visual	36,25%	34,16%
Simbol	67,50%	58,75%
Verbal	53,33%	65,83%

Untuk lebih jelasnya persentase skor kemampuan representasi awal (*Pretest*) pada setiap indikator dapat dilihat pada gambar dengan keterangan:



Gambar 1. Persentase Skor Kemampuan Representasi Matematis Awal (*Pretest*) Pada Setiap Indikator

Berdasarkan grafik pada Gambar tersebut, diperoleh hasil kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang sama, hal ini dikarenakan pada indikator visual di kelas eksperimen 36,25% sedangkan di kelas kontrol 34,16%, indikator simbol di kelas eksperimen 67,50% sedangkan di kelas kontrol 58,75%, dan indikator verbal di kelas eksperimen 53,33% sedangkan di kelas kontrol 65,83%.

Data Posttest (Kemampuan Akhir)

Setelah kedua kelas diberi *pretest*, kemudian kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda yaitu kelas eksperimen diberi perlakuan yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra* sedangkan kelas kontrol yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah diberi perlakuan yang berbeda kemudian kedua kelas diberi *posttest*. Data skor *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Data Kemampuan Representasi Matematis Akhir (*Posttest*)

Statistik	Posttest Eksperimen	Posttest Kontrol
N	30	30
Minimum	75	60
Maximum	100	95
Mean	84,83	80,67
Std. Deviation	8,659	8,380

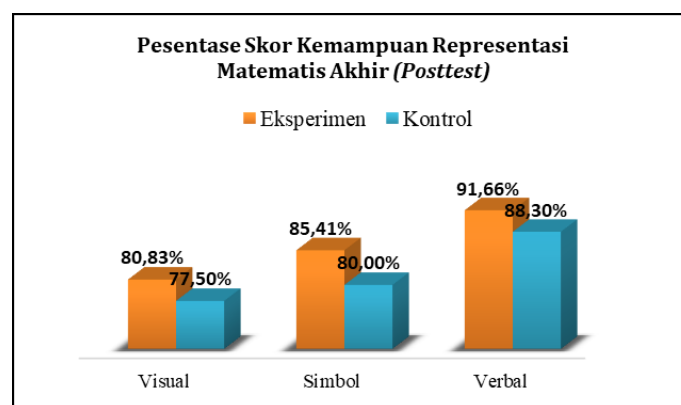
Berdasarkan data pada Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen adalah 84,83 sedangkan pada kelas kontrol adalah 80,67. Simpangan baku data *posttest* pada kelas eksperimen adalah 8,659 sedangkan pada kelas kontrol adalah 8,380. Nilai maksimum *posttest* pada kelas eksperimen adalah 100 sedangkan pada kelas kontrol adalah 95. Nilai minimum *posttest* pada kelas eksperimen adalah 75 sedangkan pada kelas

kontrol adalah 60. Untuk presentase skor kemampuan representasi matematis akhir yang diuji melalui *posttest* pada setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Skor Kemampuan Representasi Matematis Akhir (*Posttest*) Pada Setiap Aspek Indikator

Indikator Kemampuan Representasi Matematis	% Siswa Menjawab Benar (Eksperimen)	% Siswa Menjawab Benar (Kontrol)
Visual	80,83%	77,50%
Simbol	85,41%	80,00%
Verbal	91,66%	88,33%

Untuk lebih jelasnya persentase skor kemampuan representasi akhir (*Posttest*) pada setiap indikator dapat dilihat pada gambar dengan keterangan:



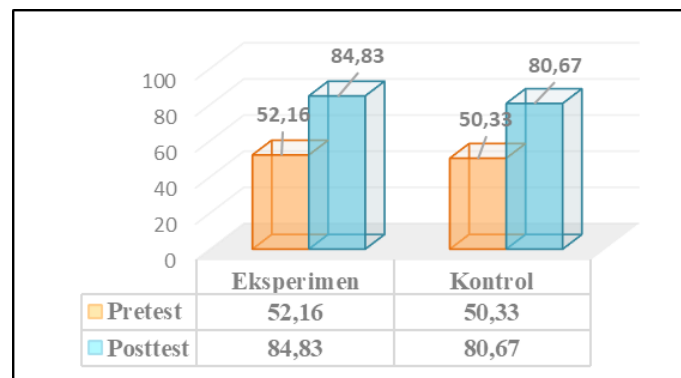
Gambar 2. Persentase Skor Kemampuan Representasi Matematis Akhir (*Posttest*) Pada Setiap Indikator

Dari hasil perhitungan *pretest* dan *posttest* kemampuan representasi matematis diatas, terlihat perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Diketahui bahwa hasil kemampuan representasi matematis siswa pada indikator visual di kelas eksperimen 80,83% sedangkan di kelas kontrol 77,50%, indikator simbol di kelas eksperimen 85,41% sedangkan di kelas kontrol 80,00%, dan indikator verbal di kelas eksperimen 91,66% sedangkan di kelas kontrol 88,30%. Pada Tabel 5 disajikan secara singkat dan jelas tentang nilai rata-rata kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dan dari Tabel 5 tersebut akan dapat diperoleh perbedaan rata-rata dari setiap kelas, baik itu antar kelas eksperimen dan antar kelas kontrol. Melalui perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan nilai *posttest* dapat dideskripsikan bahwa terdapat pengaruh atau peningkatan hasil kemampuan representasi matematis siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra*.

Tabel 5. Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	Eksperimen (Pretest)	Eksperimen (Posttest)	Kontrol (Pretest)	Kontrol (Posttest)
Jumlah Nilai	1565	2545	1510	2420
Rata-rata	52,16	84,83	50,33	80,67

Untuk lebih jelasnya rata-rata skor kemampuan representasi matematis *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar dengan keterangan:



Gambar 3. Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Kedua Kelas

Secara deskriptif ada beberapa kesimpulan yang berkenaan dengan kemampuan representasi matematis siswa yang dapat dilihat melalui Gambar 3 dan Tabel 5 sebelumnya, yaitu:

1. Rata-rata kemampuan representasi matematis siswa awal (*pretest*) pada kelas eksperimen yaitu 52,16 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa awal (*pretest*) pada kelas kontrol yaitu 50,33.
2. Rata-rata kemampuan representasi matematis siswa akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen yaitu 84,83 lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa akhir (*posttest*) pada kelas kontrol yaitu 80,67.

Sehingga diperoleh selisih rata-rata kemampuan representasi matematis siswa awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 1,83 dan selisih rata-rata kemampuan representasi siswa akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebesar 4,16.

Data Peningkatan (*N-Gain*)

Data yang telah diperoleh digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Data tersebut didapat dari *pretest* dan *posttest*. Setelah skor diperoleh dari tes tersebut selanjutnya akan dihitung rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yaitu dengan perhitungan *N-Gain*. *N-Gain* adalah normalisasi *gain*, *gain* sering disebut dengan perolehan hasil dari tes awal dan akhir. Perhitungan *N-Gain* menurut Hake (1999) digunakan untuk melihat peningkatan ini. Dari hasil perhitungan hasil tes kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen diperoleh skor rata-rata *pretest* 52,16 dan kemudian skor rata-rata *posttest* 84,83 dan berdasarkan perhitungan diperoleh rerata *gain* 0,68 atau 68% dengan kategori sedang. Hasil lain dari kelas kontrol diperoleh skor rata-rata *pretest* 50,33 dan skor rata-rata *posttest* 80,67 dan berdasarkan perhitungan diperoleh rerata *gain* 0,61 atau 61% dengan kategori sedang. Data peningkatan tersebut dapat diringkas dalam Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan *N-Gain* Kemampuan Representasi Matematis

Kelas	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori
Eksperimen	52,16	84,83	0,68	Sedang
Kontrol	50,33	80,67	0,61	Sedang

Uji Prasyarat Analisis

Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Data normal ialah data yang penyebarannya secara normal, tidak terdapat data yang menyimpang yang mengganggu data lain. Berdasarkan hasil uji

normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (Lilliefors), diperoleh hasil ringkasan seperti pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Data	Kelas	Nilai Signifikansi (Sig.)	Taraf Taraf α	Keterangan
Pretest	Eksperimen	0,200	0,05	Berdistribusi Normal
	Kontrol	0,200	0,05	Berdistribusi Normal
Posttest	Eksperimen	0,094	0,05	Berdistribusi Normal
	Kontrol	0,177	0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 7, untuk data *pretest* diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen 0,200 dan kelas kontrol 0,200. Karena nilai signifikansi kedua kelas $> 0,05$, maka H_0 diterima yang berarti data *pretest* kedua kelas berdistribusi normal. Demikian juga untuk data *posttest*, diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen 0,094 dan kelas kontrol 0,177. Karena kedua nilai tersebut $> 0,05$, maka data *posttest* kemampuan representasi matematis siswa pada kedua kelas juga berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas data bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan dengan menggunakan *Levene's Test*. Ringkasan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas Varians

Data	Nilai Signifikansi (Sig.)	Kriteria Pengujian	Kesimpulan
Pretest	$> 0,05$	Sig. $> 0,05$	Varians Homogen
Posttest	$> 0,05$	Sig. $> 0,05$	Varians Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas data *pretest* menggunakan SPSS, diperoleh nilai signifikansi untuk kedua kelas memenuhi kriteria $> 0,05$. Hal ini berarti H_0 diterima yang menunjukkan data pada *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians populasi yang homogen. Demikian pula untuk data *posttest*, berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi yang memenuhi kriteria $> 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data kemampuan representasi matematis siswa akhir (*posttest*) pada kedua kelas memiliki varians yang homogen.

Pengujian Hipotesis

Uji Hipotesis Pertama (Pretest)

Uji hipotesis pertama bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis uji hipotesis dilakukan menggunakan SPSS dengan *Independent Sample Test*, yang disajikan pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Ringkasan Hasil Uji Hipotesis Data *Pretest*

Data	Sig. (2-tailed)	Kriteria Pengujian	Keputusan	Kesimpulan
Pretest	0,587	Sig. $> 0,05$	H_0 Diterima	Tidak Terdapat Perbedaan

Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai signifikansi (sig. 2-tailed) sebesar 0,587. Karena perolehan nilai signifikansi $0,587 > 0,05$ maka dalam hal ini H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa SMP awal (*pretest*) antara yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

Uji Hipotesis Kedua (Posttest)

Uji hipotesis kedua bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan representasi matematis siswa setelah perlakuan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai thitung dan ttabel pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Ringkasan hasil uji hipotesis data *posttest* disajikan dalam Tabel 10 berikut:

Tabel 10. Ringkasan Hasil Uji Hipotesis Data *Posttest*

Data	thitung	ttabel	Sig. (2-tailed)	Kriteria	Kesimpulan
<i>Posttest</i>	1,894	1,672	0,033	thitung > ttabel	H0 Ditolak (Ha Diterima)

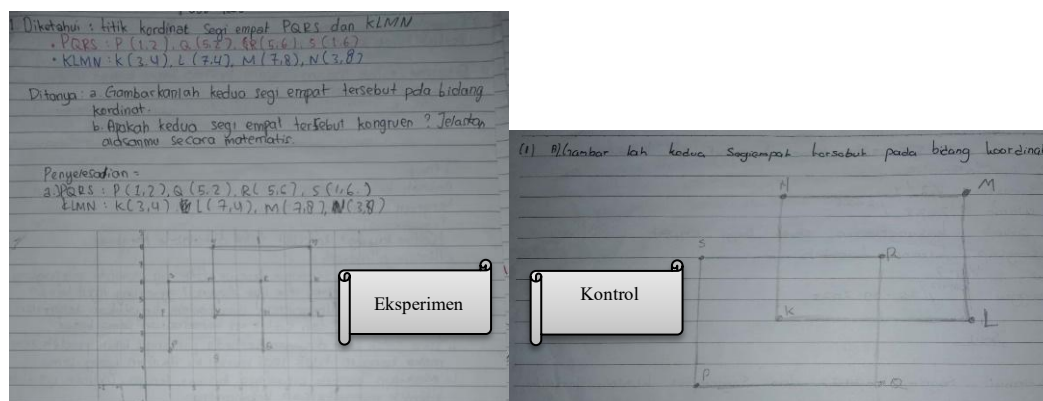
Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai thitung = 1,894 dan ttabel = 1,672. Karena thitung > ttabel ($1,894 > 1,672$) dan nilai signifikansi $0,033 < 0,05$, maka H0 ditolak dan Ha diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian diketahui bahwa siswa pada kelas sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Selain itu hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa SMP antara yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra* dan yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Percut Sei Tuan yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum diterapkan model pembelajaran yang berbeda pada masing-masing kelas, kedua kelas terlebih dahulu diberikan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis awal siswa. Berdasarkan hasil *pretest*, diperoleh nilai rata-rata siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan yang relatif. Dari sini dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis awal kedua kelas tidak jauh berbeda dan termasuk dalam kategori perbedaan yang rendah.

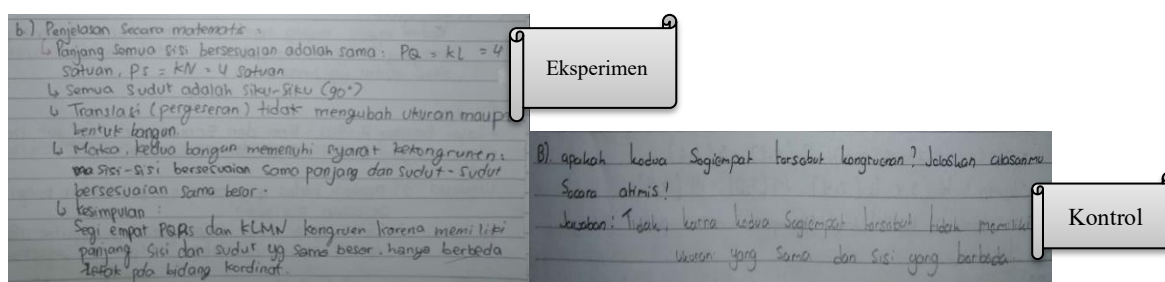
Setelah kedua kelas memperoleh pembelajaran dengan model yang berbeda, selanjutnya diberikan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis akhir siswa. Secara keseluruhan, hasil *posttest* menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang diajar melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra* lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Temuan ini diperkuat dengan hasil uji hipotesis yang menunjukkan bahwa H0 ditolak dan Ha diterima, yang berarti terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tingginya perolehan nilai rata-rata pada kelompok eksperimen disebabkan oleh penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media *GeoGebra*. Model ini mendorong siswa untuk secara aktif menemukan konsep-konsep kekongruenan segi empat melalui kegiatan eksploratif dan visualisasi dinamis. Dalam proses pembelajaran, siswa menggunakan *GeoGebra* untuk mengamati dan memanipulasi bentuk-bentuk segi empat, seperti persegi, persegi panjang, jajargenjang, dan belah ketupat, melalui transformasi geometri berupa pergeseran, perputaran, dan pencerminan. Aktivitas ini membantu siswa memahami hubungan antar bentuk dan sifat-sifat kekongruenan secara lebih konkret dan visual.

Melalui proses penemuan tersebut, siswa berlatih mengembangkan kemampuan representasi matematis pada tiga aspek, yaitu representasi gambar, simbol, dan verbal. Hal ini sejalan dengan teori belajar Piaget (Huang dkk., 2016) yang menyatakan bahwa “Pengetahuan tidak diperoleh secara pasif, melainkan dibangun melalui aktivitas dan interaksi langsung dengan lingkungan”. Dengan demikian, pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif mengonstruksi sendiri pengetahuannya melalui eksplorasi visual dan simbolik, sehingga kemampuan representasi matematis mereka meningkat secara optimal. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Reza Putri Widari (2023), berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP. Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwy Lestari (2024), berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Ditinjau dari proses penyelesaian masalah, berdasarkan lembar jawaban siswa, terlihat bahwa proses penyelesaian jawaban pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan. Proses jawaban siswa di kelas eksperimen lebih terstruktur dan sistematis dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan indikator proses jawaban kemampuan representasi matematis dibandingkan dengan proses jawaban siswa di kelas kontrol. Berikut ditampilkan contoh hasil proses jawaban siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol:



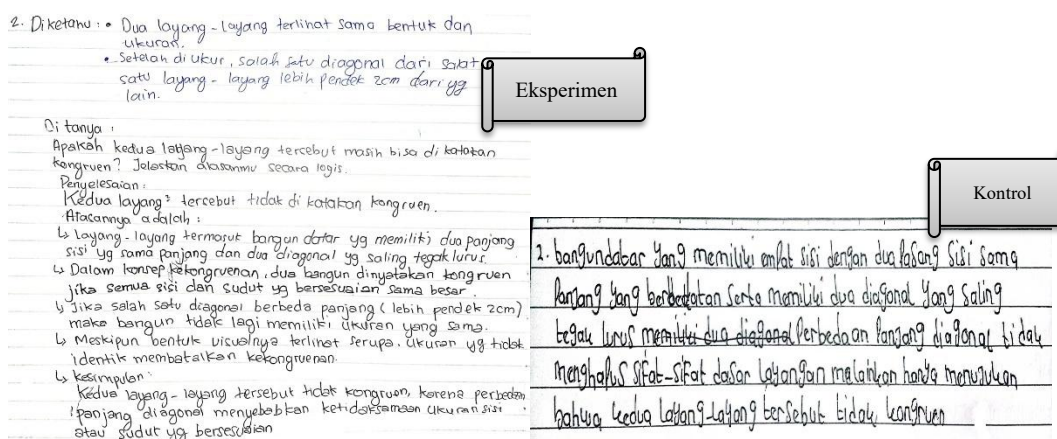
Gambar 4. Jawaban Siswa Soal Nomor 1A Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Proses jawaban siswa pada soal nomor 1A, pada kelas eksperimen, siswa mampu menyajikan representasi visual dengan baik. Siswa menggambarkan kedua segi empat, PQRS dan KLMN, pada bidang koordinat secara tepat berdasarkan titik-titik yang telah diberikan. Hasil gambar menunjukkan bahwa siswa memahami posisi koordinat dengan benar serta mampu menghubungkan titik-titik tersebut menjadi bentuk segi empat yang sesuai. Hal ini terjadi karena selama pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra, siswa telah terbiasa mengamati, memanipulasi, dan memvisualisasikan objek geometri secara dinamis. Berbeda dengan kelas eksperimen, hasil gambar siswa pada kelas kontrol masih menunjukkan beberapa kekeliruan dalam proses representasi visual. Hal ini disebabkan karena pada pembelajaran konvensional, siswa hanya berfokus pada penjelasan guru dan latihan tertulis tanpa adanya bantuan visualisasi interaktif.



Gambar 5. Jawaban Siswa Soal Nomor 1B Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Proses jawaban siswa pada soal nomor 1B, siswa di kelas eksperimen mampu memberikan penjelasan matematis yang logis dan terstruktur dalam menentukan apakah kedua segi empat tersebut kongruen. Siswa menjelaskan bahwa kedua bangun memiliki panjang sisi yang sama dan sudut-sudut yang sama besar, serta memahami bahwa translasi tidak mengubah ukuran maupun bentuk bangun, sehingga kedua segi empat tersebut memenuhi syarat kekongruenan. Hal ini mencerminkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra membantu siswa mengonstruksi pemahaman dan menyusun argumen berdasarkan pengamatan visual dan konsep geometri yang benar. Berbeda dengan kelas eksperimen, siswa di kelas kontrol menunjukkan proses penalaran yang kurang sistematis dalam menjawab soal nomor 1B.



Gambar 6. Jawaban Siswa Soal Nomor 2 Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Proses jawaban siswa pada soal nomor 2, siswa di kelas eksperimen menunjukkan kemampuan representasi verbal yang baik dalam menjelaskan alasan ketidakkongruenan kedua layang-layang. Siswa mampu menguraikan penjelasan secara logis dan runtut dengan menggunakan istilah matematis yang tepat. Pola penjelasan yang terstruktur ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis *Discovery Learning* dengan bantuan GeoGebra telah melatih siswa untuk mengomunikasikan ide matematisnya secara sistematis, sehingga jawaban verbal yang dihasilkan menjadi lebih logis, tepat, dan sesuai dengan konsep kekongruenan. Sementara itu, siswa di kelas kontrol menunjukkan kemampuan representasi verbal yang masih terbatas dalam menjelaskan alasan matematisnya.

3. Diketahui:

- Jajar Genjang A: Sisi = 8cm dan 5cm Sudut = 60° dan 120°
- Jajar Genjang B: Sisi = 5cm dan 8cm Sudut = 60° dan 120°

Alanya: a) Apakah kedua Jajar Genjang tersebut kongruen? Jelaskan Alasannya.
 b) Jika salah satu Jajar Genjang diputar 180° , Apakah masuk di atasnya? Kongruen? Jelaskan.

Penyelesaian: a) Ya, kedua Jajar Genjang A dan B adalah kongruen.

Penjelasan:

- Kedua sisi yang memiliki kedua Jajar Genjang sama hanya urutan nya di tulis berbeda.
- A memiliki Sisi 8cm dan 5cm besut Jajar B.
- besar Sudutnya juga sama yaitu 60° dan 120° .
- dalam kongruensi urutan penting tidak mempengaruhi sifat bangun.
- Setelah urutan sisi dan Sudut berurutan sama besar.
- Jadi kedua bangun memiliki ukuran sama sama persis sehingga kongruen.

Kontrol:

a) kedua Jajar Genjang tersebut kongruen alasannya adalah karena kedua Jajar Genjang memiliki panjang sisi yang beraturan yang beraturan yang sama (60° dan 120°) yang merupakan syarat Jajar Kongruen.

Gambar 7. Jawaban Siswa Soal Nomor 3A Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Proses jawaban siswa pada soal nomor 3A, siswa di kelas eksperimen mampu menuliskan informasi yang diketahui dengan simbol matematis secara jelas dan benar, seperti ukuran sisi (8 cm dan 5 cm) serta besar sudut (60° dan 120°). Siswa juga menggunakan tanda kesetaraan (" $=$ ") untuk menunjukkan kesamaan ukuran antarbangun, yang menandakan pemahaman terhadap konsep kekongruenan. Pada kelas kontrol, siswa masih menunjukkan keterbatasan dalam menggunakan simbol matematis untuk menjelaskan kekongruenan. Beberapa siswa hanya menuliskan nilai ukuran tanpa satuan atau tanda kesetaraan yang jelas, sehingga hubungan antara sisi dan sudut belum tergambar secara matematis.

b. Ya, tetap kongruen

Penjelasan:

- Rotasi atau perputaran tidak mengubah ukuran atau bentuk suatu bangun.
- Meskipun arah jajar genjang berubah, panjang sisi dan besar sudut tetap sama.
- Jadi, jajar genjang yang diputar 180° tetap kongruen dengan bentuk awalnya atau dengan bangun lain yang ukurannya sama.

Kontrol:

3) Ya, tetap di katakan kongruen, alasannya adalah rotasi (perputaran) adalah transformasi isometri yang tidak mengubah bentuk dan ukuran suatu bangun dalam. Oleh karena itu jajar genjang yang diputar 180° akan tetap memiliki bentuk dan ukuran yang sama persis dengan jajar genjang lainnya.

Gambar 8. Jawaban Siswa Soal Nomor 3B Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Proses jawaban siswa pada soal nomor 3B, siswa di kelas eksperimen menunjukkan kemampuan representasi simbolik yang baik dalam menjelaskan konsep rotasi. Siswa menuliskan simbol sudut rotasi " 180° " dengan benar dan mengaitkannya dengan sifat-sifat kekongruenan bangun datar. Hal ini mencerminkan bahwa pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra membantu siswa memahami makna simbol secara konseptual serta menggunakannya untuk menjelaskan hubungan matematis antarbangun. Sementara itu, siswa di kelas kontrol masih menunjukkan keterbatasan dalam penggunaan simbol matematis. Keunggulan proses jawaban siswa pada kelas eksperimen dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan di kelas, yaitu model *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra. Tahapan pembelajaran dimulai dari *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, hingga *generalization*. Dengan bantuan media GeoGebra, proses eksplorasi menjadi lebih interaktif dan konkret, karena siswa dapat secara langsung memanipulasi dan mengamati perubahan posisi bangun tanpa mengubah ukuran dan bentuknya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Piaget (Trianto, 2011) yang menyatakan bahwa interaksi sosial dengan teman sebaya melalui diskusi dan argumentasi dapat memperjelas cara berpikir sehingga menjadi lebih logis dan mudah dipahami. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Reza, Muhtarom., dkk (2023) menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang belajar melalui model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil serupa juga ditemukan oleh Anggyubella, Lambertus., dkk (2024) yang menyimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* memberikan pengaruh positif

terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Dewi, Pentatito, dkk (2019) juga menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Discovery Learning* memiliki kemampuan representasi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, dari hasil proses jawaban siswa dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra berpengaruh positif dan mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa SMP yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase peningkatan pada setiap indikator kemampuan representasi matematis di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, indikator representasi visual meningkat dari 37,25% pada *pretest* menjadi 80,83% pada *posttest*, indikator representasi simbol meningkat dari 67,50% pada *pretest* menjadi 85,41% pada *posttest*, dan indikator representasi verbal meningkat dari 53,33% pada *pretest* menjadi 91,66% pada *posttest*. Selain itu, proses jawaban siswa yang belajar melalui model *Discovery Learning* berbantuan media GeoGebra menunjukkan hasil yang lebih terstruktur dan sistematis dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan dukungan model pembelajaran *Discovery Learning* dan media GeoGebra, siswa terbiasa mengamati, memvisualisasikan, serta menalar secara mandiri, sehingga proses jawaban mereka lebih mencerminkan indikator kemampuan representasi matematis yaitu representasi visual, simbol, dan verbal dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yang cenderung memberikan jawaban kurang sistematis dan tidak lengkap

DAFTAR PUSTAKA

- Anggyubella, L., et al. (2024). Pengaruh model discovery learning terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 12(1).
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Azkiah, F., & Sundayana, R. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa SMP berdasarkan self-efficacy siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 221–232.
- Dewi, P., et al. (2019). Pengaruh model discovery learning terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(6).
- Fitriyani, N., & Herman, T. (2021). Pengaruh model Discovery Learning berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(1), 44–52.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Educational Technology & Society*, 10(2), 191–212.
- IEA. (2023). *TIMSS 2023 international results*. <https://www.iea.nl/timss-2023>
- Istiyani. (2019). *Penerapan model pembelajaran cooperative learning tipe giving and getting answer untuk meningkatkan keaktifan belajar IPA pada peserta didik kelas IV MIN 2 Bandar Lampung* [Skripsi, UIN Raden Intan Lampung].
- Jalaludin, A. (2021). *Metode penelitian pendidikan*. Prenadamedia Group.
- Lestari, D., Usman, U., & Munzir, S. (2024). Mathematical representation abilities and self-confidence through application of discovery learning model with Geogebra-assisted. In

- 2nd Annual International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (AICMSTE 2023)* (pp. 98–106). Atlantis Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- OECD. (2025). *PISA: Programme for International Student Assessment*.
<https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*. Grossman Publishers.
- Reza, M., et al. (2023). Penerapan discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam pembelajaran matematika. *JPM IAIN Antasari*, 1(2), 33–44.
- Supardi, U. S. (2015). Peran berpikir kreatif dalam proses pembelajaran matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(3).
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Kencana Prenada Media Grup.