

# Penerapan Media Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Memecahkan Masalah Materi Transformasi

Ulfatun Nazihah<sup>1</sup>, Susanto<sup>2</sup>, Abi Suwito<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Negeri Jember, Jember

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Negeri Jember, Jember

ulfatunnazihah14@gmail.com

Diterima: 16-11-2023; Direvisi: 29-11-2023; Dipublikasi: 30-11-2023

## Abstract

Students' difficulties in solving students' integral questions are caused by students enable to visualize abstract transformations. The lack of media used causes students to have difficulties in solving transformation. One of the alternatives to overcome this problem is by using GeoGebra-assisted learning media Therefore, the purpose of this study was to apply the media and to determine the effect of GeoGebra-assisted media on solving the problem of transformation. This Research engages 27 students. The design used in this study was the One-Group Pretest-Posttest. The data is obtained from the results of the pretest, treatment, and post-test. The data analysis technique used descriptive statistical data analysis technique and statistical inference. From the descriptive statistical analysis technique, the average pretest value was 29.44 and the posttest average was 91.67. From this average, there was an overall increase of 96.30%. The results of the inference analysis using the t-test obtained = 16.39 and = 1.684. this media also received a positive response from students. This can be seen from the student response questionnaire which got a total score of 93.09%. We can conclude that the GeoGebra media is very effectively used to solve the problem of transformation.

**Keywords:** GeoGebra; Problem Solving; Transformation

## Abstrak

Kesulitan siswa dalam memecahkan soal transformasi disebabkan karena siswa tidak dapat memvisualisasi transformasi. Kurangnya media yang digunakan menyebabkan siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal transformasi sehingga salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan GeoGebra. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan media serta mengetahui pengaruh media berbantuan GeoGebra terhadap pemecahan soal transformasi. Penelitian ini melibatkan 27 siswa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah One-Group Pretest-Posttest. Data diperoleh dari hasil tes awal (pretest), perlakuan (treatment), dan tes akhir (Posttest). Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis data statistik deskriptif dan statistik inferensi. Dari teknik analisis statistik deskriptif diperoleh nilai rata-rata pretest sebesar 29,44 dan rata-rata posttest 91,67. Dari rata-rata tersebut, terjadi peningkatan sebesar 96,30% secara keseluruhan. Hasil analisis inferensi menggunakan uji-t diperoleh  $t_{hitung}=16,39$  dan  $t_{tabel}=1,684$ . Dengan demikian, hipotesis bahwa ada pengaruh media GeoGebra terhadap pemecahan soal transformasi diterima. Kemudian media ini mendapat respon positif dari siswa berdasarkan hasil angket respon siswa dengan total nilai sebesar 93,09%. Dari hasil data tersebut, maka media GeoGebra sangat efektif digunakan untuk memecahkan soal transformasi.

**Kata Kunci:** GeoGebra; Pemecahan Masalah; Transformasi

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran pasti serta bersifat abstrak. Matematika mengajarkan peserta didik untuk berfikir logis dan matematis yang berperan langsung dalam aktivitas sehari-hari. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 mengemukakan bahwa Matematika merupakan mata pelajaran wajib mulai dari jenjang pendidikan dasar dengan tujuan membekali peserta didik untuk berfikir logis, sistematis, analitis, kreatif, serta mampu bekerja sama (Wahyudi & Suyitno, 2018). Matematika dipelajari dari berbagai jenjang pendidikan. Hal ini karena matematika saling berkaitan antar materi matematika itu sendiri maupun mata pelajaran lain (Sugilar, 2019).

Matematika menekankan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan memecahkan soal matematika membutuhkan pengetahuan untuk berfikir dan bertindak secara matematis dalam menerapkan prinsip matematika tertentu dalam memecahkan soal. Literasi matematika yang tertanam kuat pandangan bahwa matematika semata-mata dinilai sebagai ilmu hitung dan soal yang rutin (Susanti & Syam, 2017). Peserta didik pada umumnya hanya dapat memahami konsep tanpa mengaitkan antar konsep sehingga siswa tidak mampu menerapkan konsep dalam memecahkan soal matematika yang ditemukan di kehidupan sehari-hari (Ziliwu et al., 2022).

Soal matematika adalah salah satu yang bersifat intelektual sebab untuk dapat memecahkannya diperlukan keterlibatan kemampuan intelektual yang dimiliki oleh setiap peserta didik. Soal matematika diberikan pendidik untuk mematangkan kemampuan intelektual peserta didik dalam memahami, merencanakan, melakukan, serta memperoleh solusi dari soal yang dihadapinya (IKE, 2020). Hal ini selain mengetahui tingkat pengetahuan peserta didik terhadap materi, juga untuk melatih peserta didik agar mampu menerapkan pengetahuan yang dimilikinya ke dalam berbagai situasi dan soal yang berbeda, salah satu materi yang dipelajari dalam mata Pelajaran matematika adalah transformasi (Salsabilla & Hidayati, 2021).

Wahyuni (2023) Melakukan penelitian untuk mengetahui Kesulitan siswa dalam belajar geometri transformasi dimana siswa masih mengalami kesulitan pada penyelesaian soal geometri transformasi. Kesulitan siswa ditinjau dari pemahaman konsep dengan rata-rata yaitu sebesar 61,30%. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan mempelajari materi geometri transformasi. Pada materi geometri transformasi, pendidik menjelaskan kajian tersebut dengan menggambarkan kurva di papan tulis. Tujuannya, agar peserta didik memahami konsep munculnya rumus tersebut. Konsep transformasi yang abstrak membuat peserta didik berpotensi kesulitan dalam memahami konsep yang berhubungan dengan transformasi (Rambung et al., 2023). Peserta didik dituntut untuk membayangkan transformasi seperti Translasi, Rotasi, Refleksi, dan Dilatasi. Hal tersebut membutuhkan kemampuan spasial atau keruangan. Peserta didik akan lebih mudah memecahkan masalah transformasi Ketika peserta didik mampu membayangkan bahwa menggambarkan secara jelas Translasi, Rotasi, Refleksi, dan Dilatasi (Rafiqurrahman et al., 2022). Untuk itu perlu adanya inovasi atau perbaikan pembelajaran oleh pendidik atau guru.

Salah satu penyebab kesulitan pemecahan soal yang berkaitan dengan geometri transformasi adalah tidak adanya media atau peraga bagi guru yang dapat membantu dalam hal-hal yang bersifat abstrak kepada peserta didik (Agustina, 2017). Padahal media pembelajaran berkontribusi aktif dan positif dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika yang bersifat abstrak seperti geometri transformasi. Sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat memvisualisasi dan memudahkan dalam pembelajaran matematika, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi (Prastanti & Kusuma, 2021).

Salah satu perangkat lunak berbasis Information and Communication Technology (ICT) yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika adalah Software Geogebra. GeoGebra dikembangkan oleh seorang matematikawan asal Australia bernama Markus Hohenwarte pada 2001 (Tamam & Dasari, 2021). GeoGebra memiliki berbagai macam fasilitas. Salah satu manfaat software GeoGebra ini yaitu sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan konsep-konsep matematis atau alat visualisasi konsep-konsep matematika serta alat bantu untuk mengonstruksikan konsep-konsep matematis (Alves, 2019). Oleh karena itu, peneliti menggunakan media pembelajaran berbantuan GeoGebra untuk memecahkan soal geometri transformasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Media Pembelajaran Berbantuan Geogebra Untuk Memecahkan Soal Materi Geometri Transformasi”

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, yaitu jenis preExperiment Design. Desain ini merupakan eksperimen lemah karena tidak adanya pengontrolan variabel dan tidak adanya penyamaan karakteristik atau random (Adnan & Latief, 2020). Namun, dalam desain ini terdapat Pretest serta posttest sehingga hasil dari perlakuan diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum adanya perlakuan (Clark et al., 2008). Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pre-Eksperimen jenis One-Group Pretest-Posttest Design. Dalam penelitian ini, hasil dari penggunaan media dapat dilihat lebih akurat, karena dapat dilihat dari perbandingan antara keadaan sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dengan penerapan media berbantuan GeoGebra. Desain pada penelitian ini yaitu sebagaimana berikut.

$$O_1 \times O_2$$

$O_2$  = Nilai Pretest sebelum adanya perlakuan GeoGebra

$O_1$  = Nilai Posttest setelah adanya perlakuan GeoGebra

$\times$  = Perlakuan yang diberikan dengan GeoGebra

Terdapat beberapa tahapan pada penelitian ini, yaitu :

### 1. Penentuan sampel

Penelitian ini Teknik penentuan subjek yang digunakan pada penelitian ini yaitu purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010). Penggunaan purposive sampling ini dikarenakan tidak semua populasi memiliki kriteria yang sesuai dengan fenomena yang diteliti. Adapun kriteria yang digunakan pada penelitian ini yaitu Berdasarkan

hasil observasi colan subjek dalam penelitian yang akan digunakan terdapat di sekolah tersebut, dan belum diketahui kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan materi transformasi. Subjek pada penelitian ini terdiri dari 21 siswa.

## 2. Pengumpulan Data

### a. Soal test

Pembuatan soal test dilakukan untuk memperoleh data kemampuan pemecahan soal pada materi geometri transformasi. Pada penelitian ini, data diperoleh dari data tes awal (pretest) dan dan tes akhir (posttest). Adapun kisi-kisi soal test sebagaimana tabel berikut.

### b. Angket siswa

Menurut Sugiyono (2010), angket merupakan alat penelitian berupa daftar pertanyaan atau pernyataan secara tertulis yang harus dijawab atau diisi oleh responden sesuai dengan petunjuk pengisiannya. Jenis angket yang digunakan adalah angket langsung. Angket langsung adalah angket yang digunakan apabila peneliti ingin memperoleh informasi langsung dari responden. Angket media pembelajaran terdiri dari 5 alternatif jawaban berupa angket, yaitu 1,2,3,4, dan 5. dimana berturut-turut menyatakan sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik, dan sangat baik Adapun aspek yang dinilai yaitu sebagaimana berikut.

**Tabel 1.** Kisi-kisi angket respon siswa

No	Kriteria
1	Media pembelajaran dapat dimulai dengan mudah Petunjuk penggunaan media pembelajaran jelas Media pembelajaran tidak mengandung hal-hal negatif bagi saya Saya dapat mengulangi materi pembelajaran pada bagian yang diinginkan
2	Saya merasa senang menggunakan media GeoGebra
3	Saya termotivasi belajar integral setelah menggunakan media GeoGebra Media GeoGebra ini mendorong saya untuk sungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk belajar mandiri
4	Media GeoGebra membuat semangat belajar bertambah Media GeoGebra membuat rasa keingintahuan semakin bertambah
5	Visualisasi pada GeoGebra menarik Visualisasi GeoGebra memudahkan dalam memahami materi

## 3. Analisis data

### a. Analisis data pretest posttest

Analisis dilakukan dengan cara menghitung rata-rata kelas tes tes awal dan tes akhir. Perbedaan yang signifikan antara tes awal dan tes akhir menunjukkan keberhasilan media GeoGebra dalam meningkatkan pemecahan soal matematika siswa khususnya materi transformasi. Dalam penelitian ini, teknik analisis yang digunakan adalah Teknik statistik t (uji t) dalam penggunaan statistik differensi. Rumus yang digunakan dalam uji t adalah sebagaimana berikut (Clark et al., 2008).

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

$\bar{X}_1$  = rata –rata sebelum perlakuan

$\bar{X}_2$  = rata –rata setelah perlakuan

$S_1^2$  = varian nilai sebelum perlakuan

$S_2^2$  = varian nilai setelah perlakuan

$s_1$  = simpangan baku nilai sebelum perlakuan

$s_2$  = simpangan baku nilai sesudah perlakuan

$n_1$  = jumlah sampel sebelum perlakuan

$n_2$  = jumlah sampel sesudah perlakuan

Pengambilan kriteria yang signifikan menurut kaidah pengujian signifikan sebagaimana berikut.

1. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, berarti penerapan media berbantuan GeoGebra berpengaruh terhadap pemecahan soal matematika pada materi transformasi.
2. Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, berarti penerapan media berbantuan GeoGebra tidak berpengaruh terhadap pemecahan soal matematika pada materi transformasi.

b. Analisis data hasil angket

Berikut adalah pedoman penskoran angket respon siswa ditunjukkan pada Tabel 2 (Sugiyono, 2013).

**Tabel 2.** Pedoman Penskoran Angket Respon Siswa

Jawaban	Pertanyaan
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Setelah dilakukan penskoran maka selanjutnya adalah menghitung persentase dari semua yang dinilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

$K$  = Respon Siswa

$F$  = Jumlah jawaban responden

$N$  = Skor Tertinggi

$I$  = Jumlah item

$R$  = Jumlah Responden

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka rentang persentase dan kriteria angket respon siswa terhadap efektivitas media pembelajaran dapat ditetapkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rentang Persentase dan Kriteria Respon Siswa

Penilaian	Kriteria Efektif
$80 < K \leq 100$	Sangat efektif
$60 < K \leq 80$	Efektif
$40 < K \leq 60$	Kurang efektif
$20 < K \leq 40$	Tidak efektif
$0 < K \leq 20$	Sangat tidak efektif

Media GeoGebra ini dikatakan efektif jika penilaian  $> 60$ . Jika nilai  $< 60$  maka media pembelajaran GeoGebra ini tidak efektif digunakan pada integral luas daerah dan volume benda putar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1.** Pembelajaran menggunakan GeoGebra

Data hasil analisis peningkatan pemecahan soal matematika siswa setelah menggunakan media berbantuan GeoGebra adalah ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Data Hasil Test

	Nilai
Rata-rata nilai Pretest	29,44444444
Rata-rata nilai Posttest	91,6666667

Berdasarkan Tabel 4, terdapat 26 siswa mengalami peningkatan. Dari data tersebut rata-rata nilai sesudah penerapan media lebih tinggi dari pada nilai tes sebelum penerapan media. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran GeoGebra dapat dikatakan mampu meningkatkan pemecahan soal matematika siswa pada materi geometri transformasi sebesar 96,30%. Analisis angket respon siswa dapat dilihat di tabel 6 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Angket Respon Siswa

Kriteria	$\sum F$
Kualitas Isi	506
Rasa Senang	127
Karakter	373
Motivasi	248
Visualisasi	253
<b>Jumlah</b>	<b>1507</b>

Sehingga didapat dianalisis sebagaimana berikut:

$$K = \frac{1507}{5 \times 12 \times 26} \times 100\%$$

$$K = \frac{1507}{1560} \times 100\%$$

$$K = 96,6 \%$$

Dari hasil 27 angket respon siswa memiliki rata-rata 93,09%. Media GeoGebra dikatakan efektif jika respon siswa mencapai 60%. Maka, rata-rata masuk kategori sangat efektif. Selanjutnya Analisis menggunakan teknik statistik t (uji t) dalam penggunaan media pembelajaran berbantuan GeoGebra dengan langkah-langkah berikut.

1. Menentukan nilai rata-rata, simpangan baku, dan varian

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil nilai pretest dan posttest pada Tabel 5, maka dapat diketahui nilai-nilai yang tertera pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Nilai Rataan, Simpangan Baku, dan Varian

	Sebelum	Sesudah
Rata-rata	29,44444444	91,66666667
Simpangan baku	17,33900302	10,09569596
Varian	300,6410256	101,9230769
Dk	$n_1 + n_2 - 2$	52
Koefisien kolerasi		0,038450706

Menentukan nilai  $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 91,66666667 - 29,44444444 = 62,22222222$$

Menentukan nilai dari  $\frac{s_1^2}{n_1}$  dan  $\frac{s_2^2}{n_2}$

$$\frac{s_1^2}{n_1} = \frac{300,6410256}{27} = 11,1348528$$

$$\frac{s_2^2}{n_2} = \frac{101,9230769}{27} = 3,774928775$$

Menentukan nilai dari  $\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)$

$$\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} = \frac{17,33900302}{\sqrt{27}} = 3,336892687$$

$$\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} = \frac{10,09569596}{\sqrt{27}} = 1,942917593$$

Menentukan nilai dari nilai dari  $t_{Hitung}$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{62,22222222}{\sqrt{11,13 + 3,77 - 2(0,03)(3,33)(1,94)}}$$

$$t = \frac{62,22222222}{\sqrt{14,909 - 0,498}} = t = \frac{62,22222222}{\sqrt{14,41}} = 16,39$$

Untuk mencari  $t_{Tabel}$  peneliti menggunakan tabel distribusi  $t$  dengan signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 54 - 2 = 54 - 2 = 52$  sehingga diperoleh  $t_{Tabel} = 1,684$  yang dilihat dari tabel distribusi  $t$ . Setelah diperoleh  $t_{Hitung} = 16,39$  maka diperoleh  $t_{Hitung} > t_{Tabel}$  atau  $16,39 > 1,684$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, berarti penerapan media berbantuan GeoGebra berpengaruh terhadap pemecahan soal geometri transformasi.

#### 4. SIMPULAN

Data yang telah dijelaskan dapat memberi kesimpulan bahwa hasil tes siswa dengan perolehan nilai rata-rata *pretest* sebesar 29,44 dan rata-rata *posttest* 91,67. Dari rata-rata tersebut, terjadi peningkatan sebesar 96,30% dari hasil keseluruhan. Selain itu, dibuktikan juga dengan analisis inferensial dengan menggunakan uji- $t$  diperoleh  $t_{hitung} = 16,39$  dan  $t_{tabel} = 1,684$ . Dapat disimpulkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05. Sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima.

Selain itu, siswa lebih antusias dan kondusif dalam mengikuti pembelajaran. Penerapan media berbantuan GeoGebra ini mendapat respon positif dari para siswa. Hal ini ditunjukkan oleh dari hasil angket respon siswa secara keseluruhan sebesar 93,09%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan pemecahan soal matematika siswa dan media pembelajaran ini efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi Geometri transformasi.

#### 5. REKOMENDASI

Rekomendasi untuk guru terutama guru matematika lebih memperhatikan mutu pendidikan siswa dengan lebih memperhatikan pembelajaran di kelas serta memberikan dukungan berupa sarana dan prasarana guna pembelajaran yang kondusif. Untuk peneliti selanjutnya, harapan penulis agar artikel ini dapat menjadi bahan penelitian selanjutnya.

## 6. REFERENSI

- Adnan, G., & Latief, M. A. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan: Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*. Erhaka Utama.
- Agustina, L. (2017). Kecerdasan Visual-Spasial pada Anak Berkesulitan Belajar Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)*.
- Alves, F. R. V. (2019). Visualizing the Olympic Didactic Situation (ODS): Teaching Mathematics with Support of the GeoGebra Software. *Acta Didactica Napocensia*, 12(2), 97–116.
- Clark, V. L. P., Creswell, J. W., Green, D. O., & Shope, R. J. (2008). Mixing quantitative and qualitative approaches. *Handbook of Emergent Methods*, 363, 363–387.
- IKE, S. (2020). *Analisis Proses Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele dalam Pemecahan Masalah Matematis Kelas VII SMP Gajah Mada Bandar Lampung*. UIN RADEN INTAN LAMPUNG.
- Prastanti, P., & Kusuma, A. B. (2021). Aplikasi Pendukung Pembelajaran Matematika Pada Masa Covid-19. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(2), 170–188.
- Rafiqurrahman, M. R., Suryaningtyas, W., & Soemantri, S. (2022). Studi Meta Analisis: Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Video Sebeum dan pada Waktu Pandemi Covid 19. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 5(2), 617–630.
- Rambung, O. S., Sion, S., Bungamawelona, B., Puang, Y. B., & Salenda, S. (2023). Transformasi Kebijakan Pendidikan Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar. *JIP: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(3), 598–612.
- Salsabilla, I., & Hidayati, Y. M. (2021). Kemampuan literasi matematika siswa kelas V dalam menyelesaikan soal matematika tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS). *JKPD (Jurnal Kajian Pendidikan Dasar)*, 6(1), 92–107.
- Sugilar, H., Rachmawati, T. K., & Nuraida, I. (2019). Integrasi interkoneksi matematika agama dan budaya. *Jurnal Analisa*, 5(2), 189–198.
- Sugiyono, P. D. (2010). Metode Peneliiian. *Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*.
- Susanti, E., & Syam, S. S. (2017). Peran Guru dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Indonesia. *Prosiding Dipresentasikan Dalam Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*.
- Tamam, B., & Dasari, D. (2021). The use of Geogebra software in teaching mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 12042.
- Wahyudi, W., & Suyitno, H. (2018). Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika Terhadap Kurikulum dan Pembelajaran Matematika di Indonesia. *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(1).
- Wahyuni, S. (2023). Analisis kesulitan siswa pada mata pelajaran transformasi geometri dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 4(1), 55–62.
- Ziliwu, S. H., Sarumaha, R., & Harefa, D. (2022). Analisis kemampuan koneksi matematika pada materi transformasi siswa kelas xi smk negeri 1 lahusa tahun pembelajaran 2020/2021. *Afore: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 15–25.