



## Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Menggunakan *GeoGebra*

Ari Septian<sup>1\*</sup>, Erwan Setiawan<sup>2</sup>, Yesi Noersapitri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Suryakencana, Cianjur, Indonesia;

\*[ariseptian@unsur.ac.id](mailto:ariseptian@unsur.ac.id)

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Suryakencana, Cianjur, Indonesia;

[erwan@unsur.ac.id](mailto:erwan@unsur.ac.id)

<sup>3</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Suryakencana, Cianjur, Indonesia;

[yesinoersapitri15@gmail.com](mailto:yesinoersapitri15@gmail.com)

Info Artikel: Dikirim:25-07-2022; Direvisi:26-12-2022; Diterima: 04-01-2023

Cara sitasi: Septian, A., Setiawan, E., & Noersapitri, Y. (2023). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Menggunakan *GeoGebra*. *Jurnal Padagogik*, 6(1), 1 - 9. Retrieved from <https://jurnal.unai.edu/index.php/jpg/article/view/2905>

**Abstrak.** Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting dari pembelajaran matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran biasa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan bentuk desain *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMK PGRI 1 Pariwisata Cianjur. Sampel sebanyak 31 siswa yang berasal dari dua kelas dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Kelas X Tata Boga dan Tata Busana sebagai kelas eksperimen dan kelas X Perbankan sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berupa *Pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan non tes berupa angket skala sikap. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan *SPSS 24*. Hasil analisis menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan representasi matematis menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis yang menggunakan pembelajaran biasa. Serta siswa suka terhadap penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** Kemampuan Representasi Matematis, *GeoGebra*.

**Abstract.** Mathematical representation ability is one of the important abilities of learning mathematics. This study aims to determine whether the increase in the mathematical representation ability of students who receive learning using *GeoGebra* is better than students who receive learning using ordinary learning. The research method used is a quasi-experimental method with the design form *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. The population of this research is the students of class X SMK PGRI 1 Tourism Cianjur. Involving a sample of 31 students from two classes selected through *purposive sampling* technique. Class X Catering and Dressing as an experimental class and class X Banking as a control class. The instrument used is a test instrument in the form of *pretest* and *posttest* to measure the ability of mathematical representation and non-test in the

form of an attitude scale questionnaire. Analysis of quantitative data in this study using SPSS 24. The results of the analysis show that the improvement of mathematical representation skills using GeoGebra is better than mathematical representation skills using ordinary learning. And students like the use of GeoGebra in learning mathematics.

**Keywords:** Mathematical Representation Ability, *GeoGebra*.

## **Pendahuluan**

Pendidikan memiliki peran yang penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Di abad 21 adanya tuntutan untuk mengembangkan keterampilan siswa, khususnya kemampuan dalam berpikir. Menurut Trilling & Fadel (2009) keterampilan yang harus dimiliki seseorang agar dapat menghadapi tuntutan abad 21 yaitu (1) *critical thinking and problem solving*, (2) *communication and collaboration*, (3) *creativity and innovation*, (4) *information literacy*, (5) *media literacy*, (6) *ICT literacy*, (7) *flexibility and adaptability*, (8) *initiative and accountability*, (9) *leadership and responsibility*. Keterampilan siswa tersebut dapat dikembangkan melalui pembelajaran khususnya matematika.

Matematika sebagai ilmu yang wajib dipelajari pada jenjang sekolah, tentunya memerlukan proses pembelajaran yang sesuai. Hal ini dikarenakan matematika adalah ilmu yang abstrak, yang harus dipelajari sejak dini untuk meningkatkan daya berpikir siswa. Menurut Inayah & Nurhasanah (2019) juga menjelaskan bahwa ilmu matematika harus dipelajari oleh setiap siswa mulai dari tingkat sekolah dasar untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama. Standar utama pembelajaran matematika yang termuat dalam NCTM (2016), suatu organisasi profesional terbesar di dunia yang terdiri dari para guru matematika menyatakan bahwa ada lima standar kemampuan dalam matematika yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connections*), dan kemampuan representasi (*representations*).

NCTM (2016) menegaskan bahwa kemampuan representasi matematis sangat penting untuk dimiliki siswa sebagaimana diungkapkan di bawah ini:

*Representation is central to the study of mathematics. Students can develop and deepen their understanding of mathematical concepts and relationships as they create, compare, and use various representations. Representations also help student communicate their thinking.*

Hal tersebut bermakna kemampuan representasi merupakan pusat dari studi matematika sehingga siswa dapat membangun dan memperdalam konsep pemahaman matematis dan hubungannya dengan membuat, membandingkan, dan menggunakan representasi yang bermacam-macam. Representasi juga membantu mengkomunikasikan siswa tentang matematika.

Lestari dan Yudhanegra (2017) menuliskan bahwa kemampuan representasi adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, dan persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lain. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapi.

Yuningsih, dkk (2019) menuliskan bahwa kemampuan representasi matematis membantu siswa dalam membangun konsep, memahami konsep dan menyatakan ide-ide matematis, serta memudahkan untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Kemampuan

representasi matematis sangat penting untuk dikuasai oleh siswa. Pentingnya penguasaan kemampuan representasi matematis dijelaskan oleh Sutrisno dkk (2019) yaitu untuk membangun konsep, memahami konsep, berpikir matematis, dan dapat memecahkan masalah dengan baik.

Gagasan-gagasan di atas menggambarkan pentingnya siswa menguasai kemampuan representasi matematis. Namun, kenyataan di lapangan kemampuan representasi matematis siswa pada umumnya masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang telah dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) suatu lembaga yang membandingkan dan mengukur kemampuan matematika siswa-siswa antar negara, dimana Indonesia berada pada peringkat ke-44 dari 49 negara yang mengikuti pengujian. Soal yang diujikan dari TIMSS salah satunya mencakup mengenai pengetahuan kognitif dan kemampuan representasi matematis (Nizam, 2016). Pada penelitian yang telah dilakukan Ramadhan dan Aini (2021), Mulyadi dan Fiangga (2021), Suryowati (2015) dan Herdiman dkk (2018) menunjukkan bahwa pada umumnya siswa memiliki kemampuan representasi yang masih rendah dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menciptakan dan menggunakan representasi simbolik dan gambar.

Hal tersebut disebabkan karena keterbatasan pengetahuan guru dan kebiasaan siswa belajar di kelas dengan cara konvensional belum memungkinkan untuk mengembangkan daya representasi siswa secara optimal (Hudiono, 2005). Ketika siswa memecahkan masalah, cara penyelesaian yang digunakan cenderung melihat keterkaitan unsur-unsur penting dalam masalah tersebut, yang didominasi representasi simbolik, tanpa memperlihatkan representasi bentuk lain, seperti representasi visual dan representasi verbal (Nazarullah, 2016).

Berdasarkan kasus tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis yang rendah. Untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa salah satu cara yang dapat digunakan adalah penggunaan media pembelajaran yang mendukung siswa dalam memvisualisasikan atau mempresentasikan permasalahan matematika (Oktaria, dkk., 2016). Hal ini sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Oktaria, dkk (2016) bahwa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi akan mempermudah proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Selain itu, teknologi juga adalah suatu media yang dapat berkembang sesuai tuntutan zaman untuk mempermudah proses pembelajaran (Qurohamn, dkk., 2019). Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat membantu siswa dalam mempresentasikan permasalahan matematika yaitu *GeoGebra*.

Hohenwarter, dkk (2008) menuliskan bahwa *GeoGebra* adalah *software* matematika dinamis yang menggunakan geometri, aljabar, dan kalkulus. Menurut Wulandari (2015) *GeoGebra* adalah *software* matematika yang mudah digunakan pada materi geometri, kalkulus, dan aljabar. Sedangkan menurut Septian, (2020) *GeoGebra* adalah perangkat lunak yang menggabungkan geometri, aljabar, grafik, statistik, dan kalkulus dalam satu paket yang mudah digunakan baik untuk guru maupun siswa. Dari beberapa pengertian *GeoGebra* di atas dapat disimpulkan bahwa *GeoGebra* merupakan salah satu *software* matematika yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang meliputi materi geometri, aljabar, dan kalkulus. Menurut Mahmudi (Septian, 2017) *GeoGebra* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis. Sedangkan menurut Oktaria, dkk (2016) *GeoGebra* berfungsi sebagai media pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa secara visual untuk memahami materi matematika yang bersifat abstrak, tidak hanya itu *GeoGebra* juga dapat membantu siswa dalam memahami konsep grafik garis lurus secara lebih rinci dengan tampilan yang variatif dan menarik. Sedangkan bagi guru, *GeoGebra* dapat digunakan sebagai alat bantu

pembelajaran matematika untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika bersifat abstrak.

Menurut Hohenwarter (Septian, 2019) terdapat kelebihan penggunaan *software GeoGebra* dalam pembelajaran matematika diantaranya: a) dapat menghasilkan lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan alat tulis manual, b) memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri karena adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*), c) dapat dimanfaatkan untuk memastikan lukisan yang telah dibuat adalah benar, d) mempermudah guru dan siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa dan mengetahui bagaimana sikap siswa terhadap penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen dan desain *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design* yang melibatkan dua kelas yang tidak di pilih secara random melainkan sudah ditentukan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK PGRI 1 Pariwisata Cianjur dengan sampel yang dipilih secara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Kemudian didapatkan kelas X Tata Boga & Tata Busana sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan *GeoGebra* dan X Perbankan sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran biasa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Instrumen tes dan non tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa dan instrumen non tes atau angket skala sikap siswa yang diberikan untuk mengetahui bagaimana sikap siswa terhadap penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa 4 soal uraian kemampuan representasi matematis, yang digunakan sebagai *Pretest* dan *posttest*. Sebelum tes kemampuan representasi matematis atau *Pretest*, instrumen tes diuji-cobakan terlebih dahulu (*pilot test*). Dari hasil *pilot test* dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui instrumen tes valid dan reliabel. Instrumen non tes yang digunakan berupa angket skala sikap yang terdiri dari 20 pernyataan dengan empat alternatif pilihan jawaban, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket diberikan langsung setelah siswa melakukan *posttest*.

Setelah hasil *Pretest* dan *posttest* diperoleh, dilakukan perhitungan *gain* ternormalisasi dari Hake (2007). Nilai *gain* akan menunjukkan tingkat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data untuk membandingkan kemampuan awal dan peningkatan kemampuan representasi matematis dari kedua sampel dan untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan *GeoGebra* pada kelas eksperimen. Hasil pengolahan data akan menunjukkan apakah “kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa” terbukti atau tidak. Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Setelah instrumen tes kemampuan representasi matematis siswa diuji-cobakan, maka didapatkan tingkat validitas tiap butir soal yaitu tinggi dan sangat tinggi serta tingkat reliabilitas tes juga tinggi. Menurut Arikunto (2010) tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi adalah yang terbaik untuk dijadikan instrumen tes penelitian. Sehingga instrumen dapat digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*. Dan pengolahan data disajikan sebagai berikut:

#### 1. Kemampuan Awal Representasi Matematis Siswa

Untuk menyimpulkan apakah kedua kelas tersebut memiliki kemampuan awal yang sama atau tidak maka harus di uji secara statistik terlebih dahulu. Sebelum melakukan uji statistik tersebut maka harus dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Menurut Sugiyono (2016) Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Dengan hasil sebagaimana tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Uji Normalitas Data *Pretest*

Kelas	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	
Hasil Belajar Siswa	<i>Pretest</i> Eksperimen	0,941	14	0,435
	<i>Pretest</i> Kontrol	0,944	17	0,368

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai signifikansi uji Shapiro-Wilk pada skor *Pretest* kemampuan representasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data *Pretest* tersebut normal. Menurut Arikunto (2010) jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka dapat dinyatakan data tidak berdistribusi normal. Karena kedua kelas berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians yang ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Uji Homogenitas Data *Pretest*

Levene			
Statistic	df1	df2	Sig.
0,287	1	29	0,596

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa nilai signifikansi 0,596. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas data *Pretest* kemampuan representasi matematis ini memiliki varian yang homogen. Sejalan dengan menurut Usmani (2020) jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka kedua kelas yang diteliti memiliki varian yang homogen. Karena kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Perbedaan Rata-rata *Pretest*

		T	df	Sig.(2-tailed)
Gain Score	<i>Equal variances assumed</i>	1,138	29	0,265

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa nilai signifikansi 0,265. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 maka hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* kemampuan representasi

matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan *GeoGebra* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran biasa.

## 2. Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Data yang diolah adalah data *gain* ternormalisasi. Secara deskriptif, nilai rata-rata nilai *gain* ternormalisasi untuk kedua kelas berada dalam kategori sedang, dan nilai rata-rata *gain* ternormalisasi untuk siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan *GeoGebra* lebih besar dari nilai rata-rata *gain* ternormalisasi siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran biasa ( $0,7 > 0,4$ ). Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa antara yang menggunakan *GeoGebra* dan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa, perlu dilakukan uji perbedaan rata-rata. Sebelumnya dilakukan uji normalitas yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji Normalitas *Gain*

Kelas	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	
Gain_Score	Eksperimen	0,987	14	0,997
	Kontrol	0,892	17	0,051

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa nilai signifikansi uji Shapiro-Wilk pada skor *Gain* kemampuan representasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data *Gain* tersebut normal. Menurut Arikunto (2010) jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka dapat dinyatakan data tidak berdistribusi normal. Karena data *Gain* ternormalisasi dari kedua kelas berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians yang ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Uji Homogenitas Varians

Statistic	Levene		
	df1	df2	Sig.
0,642	1	29	0,430

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa nilai signifikansi 0,430. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas data *Gain* ternormalisasi kemampuan representasi matematis ini memiliki varians yang homogen. Sejalan dengan menurut Usmani (2020), jika nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka kedua kelas yang diteliti memiliki varian yang homogen. Karena data *Gain* ternormalisasi berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata yang ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Perbedaan Rata-rata *Gain* Ternormalisasi

Gain Score	Equal variances assumed	T	df	Sig.(2-tailed)
		3,077	29	0,005

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa nilai signifikansi 0,005. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 0,05 maka hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

### 3. Skala Sikap Siswa

Hasil dari angket skala sikap yang telah diberikan kepada kelas eksperimen diolah dan hasilnya disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Skala Sikap Siswa Terhadap Penggunaan *GeoGebra*

No/ Sifat	Data Sikap Siswa				Presentase Jawaban	
	SS	S	TS	STS	Positif	Negatif
1(+)	7	7	0	0	100%	0
2(+)	3	11	0	0	100%	0
3(-)	0	2	10	2	93%	7%
4(+)	11	1	2	0	93%	7%
5(+)	2	11	1	0	93%	7%
6(-)	0	2	8	4	86%	14%
7(+)	1	10	3	0	86%	14%
8(-)	0	2	11	1	86%	14%
9(+)	3	10	1	0	93%	7%
10(-)	1	5	8	0	57%	43%
11(-)	0	6	7	1	57%	43%
12(+)	4	9	1	0	93%	7%
13(-)	0	2	6	6	86%	14%
14(+)	6	7	1	0	93%	7%
15(-)	0	2	9	3	86%	14%
16(+)	7	6	1	0	93%	7%
17(-)	0	3	8	3	79%	21%
18(+)	6	7	1	0	93%	7%
19(-)	0	2	6	6	86%	14%
20(-)	0	4	8	2	71%	29%
Rata-Rata					86%	14%

Berdasarkan Tabel 7, persentase jawaban sikap positif siswa adalah 86%, artinya siswa suka terhadap penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika.

### Simpulan

Berdasarkan bukti dari hasil penelitian dan pembahasan terlihat bahwa kemampuan representasi siswa dengan menggunakan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika mengalami peningkatan, sehingga secara umum dapat disimpulkan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan *GeoGebra* lebih baik dari pada kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

### Daftar Pustaka

- Hake, R. R. (2007). Should we measure change ? yes! Available: <http://www.physics.Indiana.edu/~hake/DB-Physics3.pdf>.
- Herdiman, I., dkk. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan. *Jurnal Elemen* 4(2), 216-229 <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.539>

- Hohenwarter, M., dkk. (2008). *Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software Geogebra*. In *11 th International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
- Hudiono, B. (2005). *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya epresentasi pada Siswa SLTP*. Disertasi UPI.
- Inayah, S., & Nurhasanah, G. A. (2019). Pengaruh kemampuan Representasi Matematis Siswa Terhadap Kepercayaan Dirinya. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika* 12(1), 17-31.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Penerbit PT Refika Aditama.
- Mulyadi, N. A., & Fiangga, S. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Bangun Datar. *Jurnal Imilaj Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika* 9(2), 143-152. <https://doi.org/10.25139/smj.v9i2.3938>.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2016. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, USA:NCTM, Inc. [online]. Tersedia:[https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf). [Diunduh 2 Januari 2022].
- Nazarullah. (2016). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dengan menggunakan Pendekatan Pembelajaran Open Ended Pada Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Baru.
- Nizam. (2016). Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP. Puspendik.
- Okatria, M., dkk. (2016). Penggunaan Media *Software GeoGebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP kelas VII. Kreano, *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 7(1), 99-107.
- Qurohman, M. T., dkk. (2019). Development of Mathematics Learning Application Based on Android. *Jurnal Pedagogik* 6(2), 475-513.
- Ramadhan, M. I., & Aini, I. N. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Bangun Ruang. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 4(4), 975-984. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.975-984>.
- Septian, A., dkk. (2020). GeoGebra-Asissted Problem Based Learning to Improve Mathematical Problem Solving Ability. *SEMANTIK Conference of Mathematics Education (SEMANTIK 2019)*, 67-71.
- Septian, A. & Komala, E. (2019). Kemampuan Koneksi Matematika dan Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Problem-Based Learning (PBL) Berbantuan *GeoGebra* di SMP. *PRISMA* 8(1), 1-13.
- Septian, A. (2017). Penerapan GeoGebra untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana. *PRISMA* 6(2), 180-191.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Suryowati, E. (2015). Kesalahan Siswa Sekolah Dasar dalam Mempresentasikan Pecahan Pada Garis Bilangan. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika* 4(1), 38-52.
- Sutrisno., dkk. (2019). Analisis Kemampuan Represntasi Matematis Siswa SMK Kimia Industri Theresiana Semarang. *Jurnal Ilmian Pendidikan Matematika* 4(1), 65-76.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009), *21st Century Skills: Lerarning for Life in Our Times*. San Franciso, CA: Jhon Wiley and Sons.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian persyaratan analisis (Uji homogenitas dan uji normalitas). *Inovasi Pendidikan* 7(1), 50-62.



- Wulandari, R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Metamatematika Interaktif Berbantuan *GeoGebra* Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Penemuan Terbimbing (Guided Discovery) Pada Materi Persamaan Lingkaran Untuk Siswa Kelas XI. Skripsi. Pendidikan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yuningsih, S., dkk. Perbedaan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Yang Diajar Dengan Teknik Scaffolding Dan Yang Diajar Dengan Konvensional Di Kelas X SMK Negeri 05.