

## MENINGKATKAN KEMAMPUAN VISUALISASI SPASIAL MATERI PYTHAGORAS DENGAN APLIKASI GEOGEBRA

Wulan Novita Aulia<sup>1)\*</sup>, Desy Lusiyana<sup>2)</sup>, Sumliyah<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Universitas Muhammadiyah Cirebon

Korespondensi: desy.lusiyana@umc.ac.id

### ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the improvement of student's spatial visualization ability towards learning pythagorean theorem material using the geogebra application. This research uses a quantitative approach. The subjects in this study amounted to 72 respondents who were grade VIII students in one of the Madrasah Tsanawiyah schools in Cirebon Regency. The instrument used was a description test of spatial visualization ability as many as five questions. The data analysis technique in this study was the Product Moment Correlation test using the SPSS application. The results showed that student's spatial visualization ability had increased, so that students could perform the spatial visualization ability process well in solving pythagorean theorem problems using geogebra, this can be seen from the N-Gain value in the experimental class of 0,80. Therefore, the application of geogebra has an effect in improving student's spatial visualization skills and can be said to be effectively applied to the mathematics learning process in class VIII.*

**Keywords:** Visualization Ability, Pythagoras, Geogebra

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa terhadap pembelajaran materi teorema Pythagoras menggunakan aplikasi geogebra. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 72 responden yang merupakan siswa kelas VIII disalah satu sekolah Madrasah Tsanawiyah di Kabupaten Cirebon. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian kemampuan visualisasi spasial sebanyak lima soal. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah uji *Korelasi Product Momen* menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kemampuan visualisasi spasial siswa meningkat, sehingga siswa dapat melakukan proses kemampuan visualisasi spasial dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan teorema Pythagoras menggunakan geogebra, hal ini dapat dilihat dari nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,80. Oleh karena itu, penerapan geogebra memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa dan dapat dikatakan efektif diterapkan pada proses pembelajaran matematika di kelas VIII.

**Kata kunci:** Kemampuan Visualisasi Spasial, Pythagoras, Geogebra.

### A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan di sekolah mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Terdapat paradigma yang menyatakan bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan menakutkan. Hal ini sesuai dengan (Kholil & Zulfiani, 2020) yang menyatakan bahwa selain matematika dianggap mata pelajaran yang sulit, matematika dianggap membosankan. Salah satu pengaruhnya adalah metode pengajaran matematika yang masih belum sesuai.

Metode matematika yang belum tepat ini berdampak pada proses pembelajaran matematika di sekolah. Proses pengajarannya sebagian besar guru masih menggunakan metode ceramah yang banyak memberikan rumus matematika kepada siswa. Sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar. Sebagaimana dikemukakan oleh (Kholil & Zulfiani, 2020) salah satu materi pembelajaran di dunia pendidikan yang dianggap sulit oleh siswa adalah matematika.

Salah satu faktor yang menjadikan matematika sebagai mata pelajaran sulit adalah sifatnya yang abstrak. Karena matematika merupakan suatu hal yang sulit untuk dibayangkan, penyebab siswa sulit membayangkan adalah kurangnya sarana pembelajaran dari guru yang dapat meningkatkan imajinasi siswa untuk pemecahan masalah dalam proses pembelajaran khususnya materi teorema pythagoras.

Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi yang harus dipelajari siswa pada semester 2 kelas VIII. Materi ini mempunyai keterkaitan yang kuat dengan materi bangun ruang. Oleh karena itu, siswa harus memperoleh konsep-konsep yang berkaitan dengan teorema Pythagoras karena siswa akan kesulitan jika tidak menguasai konsep tersebut (Khoerunnisa & Sari, 2021). Secara tidak langsung dalam kehidupan sehari-hari banyak hal yang berkaitan dengan perhitungan teorema pythagoras. Seperti menghitung panjang atap yang dibutuhkan untuk membangun sebuah rumah dan menghitung luas sebuah bangunan. Selain dalam kehidupan sehari-hari, teorema Pythagoras mempunyai keterkaitan dengan konsep perhitungan geometri, seperti bangun datar dan pola geometri. Oleh karena itu, ketika siswa memperoleh konsep teorema Pythagoras, mereka akan lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini membutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep tersebut.

Salah satu media pembelajaran yang dapat dijadikan sumber belajar pada pembelajaran teorema pythagoras adalah aplikasi geogebra. Geogebra yaitu aplikasi matematika yang penggunaannya sebagai media pembelajaran untuk menyampaikan materi dengan lebih mudah (Pauweni, 2022), karena di dalam *software* geogebra terdapat berbagai *tool* maupun perintah yang tersedia. Sehingga *software* geogebra dapat menjadi

media pembelajaran yang efektif untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika (Parwati, 2021). Hal ini sejalan dengan (Kristanto, 2023) aplikasi geogebra cocok digunakan dalam membuktikan teorema Pythagoras karena terdapat fitur yang menarik dan cukup lengkap sehingga dapat memantik kemampuan visualisasi spasial siswa pada proses pembelajaran. Menurut (Tanzimah, 2019) geogebra dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk memvisualisasikan konsep matematika dan sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep matematika.

Hasil penelitian yang pernah menggunakan geogebra dilakukan oleh Prakoso (2019) yang menyarankan bahwa geogebra dapat menjadi media untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan bentuk geometri. Selain itu, Pauweni (2022) menyarankan bahwa pada materi teorema Pythagoras dapat menggunakan aplikasi geogebra untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMP, melalui penerapan aplikasi geogebra semua aspek penilaian mengalami peningkatan dan telah mencapai indikator keberhasilan belajar. Media pembelajaran berbasis geogebra juga pernah dikembangkan oleh Raharjo (2023) bahwasannya aplikasi geogebra dapat digunakan dengan praktis pada proses pembelajaran dan mempunyai keefektifan yang baik dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Faktanya proses pembelajaran di sekolah masih menggunakan metode konvensional sehingga siswa belum mampu menyajikan permasalahan kedalam bentuk visual. Hasil wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memvisualisasikan materi Pythagoras masih rendah dibandingkan materi lainnya. Faktor penyebab siswa kesulitan menyelesaikan soal teorema Pythagoras adalah karena

rendahnya pemahaman konsep siswa. Masih ada siswa yang kesulitan memvisualisasikan dan menyajikan konsep teorema Pythagoras. Faktor lain yang menyebabkan siswa kurang dalam mengimajinasikan permasalahan yang terdapat pada soal karena kurangnya sumber belajar, guru hanya menggunakan modul dan buku yang terdapat di perpustakaan sekolah. Belum digunakannya alat peraga atau media pembelajaran yang dapat membantu untuk meningkatkan

kemampuan visualisasi spasial siswa. Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti menerapkan media pembelajaran berbantuan geogebra pada materi teorema pythagoras sehingga dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa kelas VIII MTs. penggunaan media pembelajaran ini dapat membantu siswa dalam mengimajinasikan, mengkonsepkan, memecahkan masalah dan menemukan pola pada materi teorema pythagoras.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan menggunakan metode quasi eksperimen. Desain penelitian ini yaitu *Nonequivalent control group design*, pada desain ini kelompok kontrol dan eksperimen tidak dipilih secara random. Penelitian ini dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk membandingkan hasil belajar pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 pada bulan Maret-April di MTsN 11 Cirebon. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII A dan VIII B semester genap tahun ajaran 2023/2024 sebanyak 72 siswa.

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu: (1) tahap perencanaan yaitu penyusunan dan pengajuan proposal, mengajukan izin penelitian, menyusun instrumen dan perangkat penelitian. (2) tahap pelaksanaan merupakan tahap penelitian penerapan media pembelajaran Pythagoras berbantuan geogebra di kelas eksperimen dan pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran Pythagoras berbantuan geogebra di kelas kontrol. (3) tahap penyelesaian, tahap ini adalah proses analisis data dan penyusunan laporan penelitian.

Instrument yang digunakan yaitu tes uraian kemampuan visualisasi spasial sebanyak 5 soal yang telah diuji coba oleh siswa kelas IX MTsN 11 Cirebon. Teknik

pengolahan data harus melewati uji prasyarat analisis data terlebih dahulu, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Data yang diperoleh selanjutnya akan dilanjutkan dengan pengujian hipotesis penelitian.

Kemampuan visaulisasi spasial memiliki indikator sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian. Berikut adalah aspek dan indikator kemampuan visualisasi spasial yang diadaptasi dari Librianti (Syafiqah, 2020).

**Tabel 1. Indikator Kemampuan Visualisasi Spasial**

Indikator	Pernyataan
Imajinasi	a. Siswa dapat menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa dapat mengungkapkan ide atau hasil pemikirannya melalui gambar untuk menyelesaikan masalah
konseptualisasi	a. Siswa dapat menggunakan konsep untuk menyelesaikan permasalahan teorema Pythagoras. b. Siswa dapat menghubungkan data dengan konsep untuk memecahkan masalah.

Pemecahan Masalah	Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan benar.
Menemukan Pola	Siswa dapat menemukan pola dalam menyelesaikan masalah.

Sebelum tes dijadikan instrumen penelitian untuk pengumpulan data dilakukan uji coba terlebih dahulu. Peneliti melaksanakan uji validitas pada soal yang akan digunakan dengan asas pengambilan keputusan  $n = 32$  dan  $r$  tabel = 0,339. Dari hasil uji validitas terdapat 5 butir soal yang masuk kategori valid.

Setelah dilakukan uji validitas kemudian dilakukan uji reliabilitas. Hasil uji coba soal yang dilakukan diperoleh hasil reliabilitas sebesar 0,754 dengan kategori

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan penerapan geogebra untuk meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa. Penggunaan media ini tidak mengalami kendala yang cukup berarti dan siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Aktivitas yang dilakukan pada penelitian ini yaitu siswa dapat menjelaskan teorema Pythagoras dengan tepat, memeriksa kebenaran teorema Pythagoras, membuktikan konsep teorema Pythagoras dengan bantuan aplikasi geogebra dan menyelesaikan permasalahan teorema Pythagoras dengan bantuan geogebra. Dari setiap aktivitas yang dilakukan oleh siswa dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa melalui penggunaan geogebra pada proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian (Pauweni et al., 2022) bahwa hasil belajar siswa dapat meningkat pada materi teorema pythagoras jika pada proses pembelajarannya menggunakan aplikasi geogebra.

Peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa dapat dilihat dari hasil analisis

tinggi. Sesuai dengan klasifikasi tingkat reliabilitas menurut (Sarman et al., 2019) yaitu :

**Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Reliabilitas**

No	Interval	Kategori
1	$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
2	$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
3	$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
4	$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	tinggi
5	$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk menemukan butir soal yang dapat digunakan dalam penelitian. Selanjutnya dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan instrumen yang sudah tervalidasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi teorema pythagoras menggunakan aplikasi geogebra.

*N-Gain*. Rataan *N-Gain* menunjukkan peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa yang pembelajarannya menggunakan aplikasi geogebra. Analisis *N-Gain* dilakukan menggunakan uji kesamaan rerata *N-Gain* yang diawali dengan uji prasyarat analisis data yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk menentukan uji perbedaan yang akan digunakan.

Hasil uji normalitas skor *N-Gain* pada kelas eksperimen menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,05 dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi sebesar 0,20. Berarti uji normalitas *N-Gain* yang dilakukan berdistribusi normal. Berikut ini adalah hasil uji normalitas nilai *N-Gain* yaitu:

**Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *N-Gain***

Nilai	Kelas	Sig.	Keterangan
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	0,05	Berdistribusi Normal
	Kontrol	0,20	Berdistribusi Normal

Setelah skor *N-Gain* berdistribusi normal, tahap selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *F* atau *Levene's Test*. Hasil uji homogenitas *N-Gain* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,73, sehingga nilai *N-Gain* kemampuan visualisasi spasial bervariasi homogen. Selanjutnya dilakukan uji *Statistic Parametric Independent Sample T Test*.

Pengujian perbedaan rerata *N-Gain* menggunakan uji *Statistic Parametrik Independent Sample T Test* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Berdasarkan hasil uji rerata *N-Gain* kemampuan visualisasi spasial siswa diperoleh bahwa peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi teorema Pythagoras menggunakan aplikasi geogebra lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan aplikasi geogebra. Berikut adalah hasil rangkuman rata-rata *N-Gain* kemampuan visualisasi spasial siswa.

**Tabel 4. Rangkuman Rataan *N-Gain* Kemampuan Visualisasi Spasial**

Data	Kelas	N	Mean	Std. Deviation
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	36	0,80	0,18
	Kontrol	36	0,63	0,18

Hasil perhitungan *N-Gain* diinterpretasikan menggunakan klasifikasi menurut (Meltzer, 2002) yaitu:

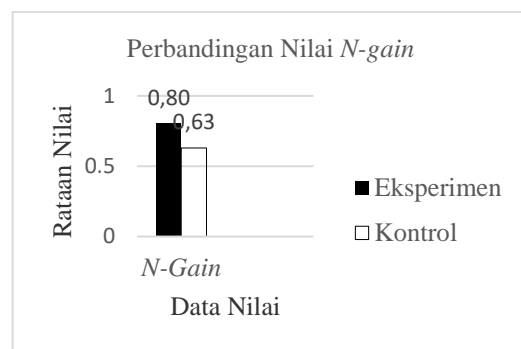
**Tabel 5. Klasifikasi Nilai *N-Gain***

No	Interval	Kategori
1	$g \geq 0,70$	Tinggi
2	$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
3	$g < 0,30$	Rendah

Hasil rata-rata *N-Gain* kemampuan visualisasi spasial pada kelas eksperimen menunjukkan kategori tinggi.

Perbandingan nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada diagram berikut:

**Gambar 1. Perbandingan Nilai *N-Gain***



Pembahasan penelitian ini adalah peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa antara kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan geogebra dengan kelas kontrol yang pembelajarannya tidak menggunakan geogebra dengan indikatornya adalah nilai *N-Gain* dari masing-masing kelas. Nilai *N-Gain* menunjukkan seberapa besar peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa setelah diterapkan geogebra pada proses pembelajaran.

Peningkatan yang terjadi pada penelitian ini tidak hanya dari hasil belajar siswa saja melainkan visualisasi spasial juga meningkat. Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan geogebra dapat memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa, karena dengan menggunakan geogebra siswa dituntut untuk dapat mengimajinasikan gambar dengan tepat, membuktikan konsep teorema Pythagoras dengan bantuan aplikasi

geogebra, memecahkan masalah yang diberikan, dan siswa dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan.

Hal tersebut menunjukkan bahwa faktor penerapan geogebra pada pembelajaran matematika memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa. Hal tersebut berarti bahwa peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa dipicu oleh penerapan geogebra yang dalam pelaksanaannya mengarah pada indikator kemampuan visualisasi spasial. Penerapan geogebra difokuskan pada keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran untuk memeriksa kebenaran teorema pythagoras dengan tujuan agar siswa mampu membuktikan kebenaran teorema pythagoras dengan bantuan aplikasi geogebra sehingga dapat meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa. Berdasarkan penelitian selama proses pembelajaran siswa yang pembelajarannya menggunakan geogebra memiliki aktivasi yang baik dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan geogebra.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa: terdapat peningkatan keaktifan proses pembelajaran dengan menggunakan geogebra. Hal tersebut didasari oleh hasil observasi yang menunjukkan peningkatan dengan semakin baiknya kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan oleh peneliti berdasarkan pengamatan guru matematika di sekolah. Secara umum kemampuan visualisasi spasial siswa yang pembelajarannya menggunakan geogebra lebih baik dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan geogebra. Serta terdapat peningkatan kemampuan visualisasi spasial siswa yang pembelajarannya menggunakan geogebra

lebih baik dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan geogebra.

Hasil penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya, yaitu Penelitian oleh Ayu Mentari dan Bobbi Rahman tahun 2015 yang menemukan bahwa untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa dapat dilakukan dengan menggunakan geogebra sehingga siswa dapat memvisualisasikan bentuk geometri dalam pembelajaran (Prakoso, 2019). Menurut (Yohana et al., 2023) penerapan geogebra dapat memberikan visualisasi objek pada pembelajaran matematika sehingga mendukung siswa untuk mencapai pemahaman konsep matematis. Hal ini sejalan dengan (Zannurrain, 2024) bahwasannya geogebra terbukti efektif mudah dipahami oleh siswa untuk mempelajari konsep matematika yang kompleks melalui visualisasi dan interaktivitasnya. Pembelajaran menggunakan aplikasi geogebra membuat siswa lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal sehingga hasil belajar akan meningkat jika proses pembelajaran matematika menggunakan geogebra khususnya materi teorema pythagoras (simbolon Antonius, 2020). Serta dapat meningkatkan minat siswa terhadap pembelajaran matematika (Adzkiya, 2023). perbandingan hasil yang diperoleh dengan konsep/teori yang ada dalam tinjauan pustaka. Isi hasil dan pembahasan mencakup pernyataan, tabel, gambar dan sebagainya.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, siswa dapat melakukan proses kemampuan visualisasi spasial dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan teorema Pythagoras menggunakan geogebra. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan sesuai dengan indikator kemampuan visualisasi spasial yaitu mengimajinasikan, mengkonsepkan, menyelesaikan permasalahan dan menemukan pola. Pada proses mengimajinasikan siswa memahami permasalahan, mengumpulkan informasi dan memperhatikan gambar yang terdapat pada soal yang diberikan serta siswa dapat menggambarkan permasalahan yang terdapat pada soal. Pada proses konseptualisasi siswa

dapat menyatakan menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah dan menghubungkannya dengan data yang diketahui secara benar dan lengkap. Pada proses pemecahan masalah siswa dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda dan memunculkan banyak ide untuk menyelesaikan permasalahan. Sedangkan pada proses menemukan pola siswa dapat menemukan pola dalam penyelesaian masalah dengan benar. Sehingga pembelajaran matematika menggunakan geogebra dapat dikatakan efektif diterapkan pada proses pembelajaran matematika di kelas VIII.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adzkia, U. (2023). *GeoGebra : Transformasi Teknologi yang Menyulap Pembelajaran Matematika Menjadi Lebih Menyenangkan*. 4(4), 3695–3704.
- Ganesha, U. P., & Konsep, P. (2021). *Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau Dari*. 4(2), 145–154.
- Indonesia, U. P. (2020). *Penggunaan Software Geogebra Dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Pada Pembelajaran*. 04(02), 1106–1114.
- Khoerunnisa, D., & Sari, I. P. (2021). *Soal Teorema Phytagoras*. 4(6), 1731–1742. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1731-1742>
- Kholil, M., & Zulfiani, S. (2020). *Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Matematika Siswa Madrasah Ibtidaiyah ' D ¶ ZDWXO ) DODK . HFDPDWDQ Tegaldlimo Kabupaten Banyuwangi Mohammad Kholil*. 1(2), 151–168.
- Kuasi, S., Pagedangan, S., Tangerang, K., Prakoso, W. D., Putra, M. Y. D., Mentari, A., & Rahman, B. (2019). *Peningkatan Kemampuan Spasial Matematis Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan*
- Geogebra*. November 2015.
- Meltzer, D. E. (2002). *The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “ hidden variable ” in diagnostic pretest scores*. 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Membuktikan, D., & Pythagoras, T. (2023). *Pengembangan aktivitas pembelajaran pada aplikasi GeoGebra dalam membuktikan Teorema Pythagoras*. June.
- Pauweni, K. A. Y., Uwange, D. I., Ismail, S., & Kobandaha, P. E. (2022). *Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Teorema Pythagoras Menggunakan Aplikasi Geogebra di Kelas VIII SMP Negeri 15 Gorontalo*. 06(03), 2660–2672.
- Raharjo, S., Purmanna, A., Purbaningrum, K. A., Ramayanti, R., & Muhti, D. M. C. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Geogebra pada Kubus untuk Mengembangkan Kemampuan Spasial Siswa*. *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 57–68. <https://doi.org/10.36815/majamath.v6i1.256>

0

- Sarman, Sudia, M., & Anggo, M. (2019). Pengaruh pendekatan konstruktivisme terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII Mts Negeri 1 Buton Tengah. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 7(1), 43–56. file:///C:/Users/user/Downloads/9635-27040-1-PB.pdf
- Syafiqah, A. (2020). *Deskripsi Kecerdasan Visual Spasial Siswa dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau Berdasarkan Tingkat Kemampuan Awal Geometri pada Siswa Kelas VII SMP*. 4(1), 68–82.
- Universitas, T., Palembang, P., & Kunci, K. (2019). *Pemanfaatan geogebra dalam pembelajaran matematika*. 610–616.
- Yohana, D., Napitupulu, R., Seleky, J. S., Matematika, P. P., Pendidikan, F. I., & Harapan, U. P. (2023). *Penggunaan Software Geogebra Dalam*. 11–20.
- Zannurraïn, M. F. (2024). *Systematic Literature Review : Efektivitas Penggunaan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika*. 2(01), 53–60.