

## Mengimplementasikan Materi Pythagoras Kedalam Media Pembelajaran Interaktif GeoGebra

Tiur Malasari Siregar<sup>1</sup>, Nadya Azmi<sup>2</sup>, Arbaiti Br. Ginting<sup>3</sup>, Fani Sulistiyan<sup>4</sup>, Putri Aprillia<sup>5</sup>, Firda Novi Hamida<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

e-mail : [nadyaazmi21@gmail.com](mailto:nadyaazmi21@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini membahas penggunaan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif dalam menjelaskan teorema Pythagoras. Tujuan penelitian adalah untuk membantu siswa memahami teorema Pythagoras dengan lebih baik melalui visualisasi yang ditawarkan oleh GeoGebra. Dengan sifat geometri yang abstrak, GeoGebra memberikan representasi visual yang mempermudah pemahaman konsep tersebut. Penelitian menggunakan metode studi literatur, dengan menganalisis berbagai hasil penelitian sebelumnya terkait penggunaan GeoGebra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep teorema Pythagoras dan hasil belajar mereka. Namun, kelemahan dari aplikasi ini adalah bahwa beberapa siswa masih kesulitan dalam menggunakan GeoGebra karena belum familiar dengan aplikasi tersebut.

**Kata Kunci:** *Pythagoras, Geogebra, Media Pembelajaran*

### Abstract

This study discusses the use of the GeoGebra application as an interactive learning medium in explaining the Pythagorean theorem. The purpose of the study is to help students better understand the Pythagorean theorem through the visualization offered by GeoGebra. With its abstract geometric properties, GeoGebra provides a visual representation that makes it easier to understand the concept. The research uses a literature study method, by analyzing various previous research results related to the use of GeoGebra. The results show that the use of GeoGebra can improve students' understanding of the concept of Pythagorean theorem and their learning outcomes. However, the downside of this application is that some students still have difficulty using GeoGebra because they are not familiar with the application.

**Keywords:** *Pythagoras, GeoGebra, Learning Media*

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting dan mendasar yang menjadi salah satu kunci keberhasilan untuk suatu negara dapat dikatakan sebagai negara maju (Kusuma et al., 2010). Hal ini didukung oleh pernyataan Dr. Daoed Joesoef, S.E. (mantan Menteri Pendidikan), bahwa ketahanan dan kekuatan suatu bangsa terletak pada bidang Pendidikan, menurutnya pendidikan merupakan kunci kemajuan suatu bangsa. Pendidikan memiliki tujuan dalam pengembangan potensi setiap siswa supaya menjadi insan yang memiliki akhlak yang baik, memiliki ilmu, menjadi insan yang cakap dan juga kreatif serta menjadi manusia yang bertanggung jawab (Safinah & Nurfalah, 2021). Salah satu bidang ilmu yang mempunyai peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. (Ulfah et al., 2023).

Pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang sangat membutuhkan pemahaman konsep dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu konsep matematika yang sangat penting namun banyak peserta didik yang kurang memahaminya adalah teorema Pythagoras. Terkait dengan materi pythagoras, peranan media pembelajaran berperan penting dalam membantu siswa memahami konsep abstrak seperti teorema Pythagoras. Mengingat sifat geometri yang cenderung abstrak, pemilihan media yang tepat sangat penting agar siswa dapat

memahami materi dengan lebih baik. Jika media yang digunakan kurang tepat, siswa mungkin akan merasa kesulitan, yang berakibat pada rendahnya hasil belajar mereka, bahkan belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Penelitian yang dilakukan oleh Yadrika et al. (2019) menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan teorema Pythagoras, terutama ketika diminta untuk menghitung panjang diagonal pada bangun datar atau bangun ruang. Lebih lanjut, sebagian besar siswa juga tidak mampu mengaitkan teorema ini dengan kehidupan sehari-hari.

Salah satu solusi yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi, seperti aplikasi GeoGebra. GeoGebra adalah program komputer yang dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika, khususnya aljabar dan geometri (Hohenwarter et al., 2008). Aplikasi ini telah banyak digunakan oleh guru di Indonesia sebagai alat bantu dalam menjelaskan materi matematika. GeoGebra juga sangat efektif digunakan untuk membuktikan teorema Pythagoras karena fitur-fiturnya yang interaktif dan lengkap. Dengan bantuan GeoGebra, pembuktian teorema Pythagoras dapat didesain secara menarik sehingga mampu memantik kreativitas dan semangat belajar siswa. Melalui pemanfaatan aplikasi ini, diharapkan pemahaman siswa terhadap teorema Pythagoras dapat meningkat dan hasil belajar yang mereka capai dapat lebih optimal.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian studi literatur (literature study). Studi Literatur pada penelitian ini adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola data penelitian secara obyektif, sistematis, analitis, dan kritis tentang penerapan pythagoras menggunakan software Geogebra. Penelitian dengan studi literatur ini memiliki persiapan yang sama dengan penelitian lainnya akan tetapi sumber dan metode pengumpulan data dengan mengambil data di pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian dan artikel hasil penelitian tentang variabel dalam penelitian ini. Penelitian studi literatur ini menganalisis dengan matang dan mendalam agar mendapatkan hasil yang objektif tentang penerapan pythagoras menggunakan software Geogebra. Data yang dikumpulkan dan dianalisis merupakan data sekunder yang berupa hasil-hasil penelitian seperti buku, jurnal, artikel, situs internet, dan lainnya yang relevan dengan penggunaan aplikasi Geogebra dalam materi pythagoras

Selanjutnya, teknik analisis data dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik analisis data analisis isi. Analisis data dimulai dengan menganalisis hasil penelitian dari yang paling relevan, relevan dan cukup relevan. Lalu dengan melihat tahun penelitian diawali dari yang paling mutakhir, dan berangsur-angsur mundur ke tahun yang lebih lama. Peneliti lalu membaca abstrak dari setiap penelitian yang lebih dahulu untuk memberikan penilaian apakah permasalahan yang dibahas sesuai dengan yang hendak dipecahkan dalam penelitian. Selanjutnya mencatat bagian-bagian penting dan relevan dengan permasalahan penelitian

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Maka masalah umum dalam penelitian ini adalah bagaimanakah penerapan Pythagoras menggunakan software Geogebra. Karena masalah utama yang sering dihadapi peserta didik dalam mempelajari materi pythagoras adalah kecenderungan untuk menghafal rumus teorema pythagoras bukan memahami bagaimana hubungan sisi miring (hipotenusa) dengan kedua sisi siku-siku dalam teorema pythagoras.

Dengan menggunakan software geogebra ini diharapkan mampu mempermudah guru dalam menjelaskan Pythagoras yang abstrak menjadi lebih konkret dan visual. Media ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek matematika, sehingga mereka bisa memahami konsep teorema Pythagoras dengan lebih baik melalui eksplorasi dan visualisasi.

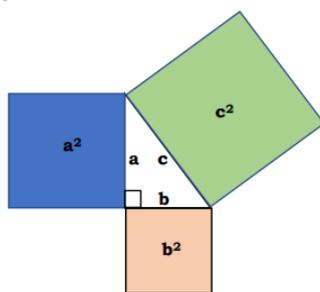
GeoGebra dan dapat digunakan untuk mengajar di sekolah dasar bahkan sampai tingkat universitas (Hohenwarter, 2008; Septian dkk., 2019). Representasi visual yang dihadirkan GeoGebra dapat membantu siswa memahami konsep secara mendalam. Hal ini selaras dengan penelitian (Bu & Schoen, 2011) menyatakan bahwa aplikasi GeoGebra memiliki tujuan untuk membantu siswa dan tenaga pengajar untuk mempermudah dalam proses belajar aljabar,

geometri, kalkulus dan statistika, Pada penelitian (Anggraeni, Ma'arufi, & Suaedi, 2021) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi GeoGebra sangat berguna dan dinilai efektif dalam pembelajaran matematika, penerapan GeoGebra sebagai media pembelajaran matematika, mampu memberikan hasil belajar siswa yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Syofran, 2019), dan Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan siswa juga memiliki persepsi positif terhadap software GeoGebra dalam hal antusiasme, kepercayaan diri, dan motivasi (Arbain & Shukor, 2015).

Berikut teori pembuktian teorema Pythagoras secara teori: Pada Segitiga siku-siku dengan panjang sisi  $a$ ,  $b$ ,  $c$  dan  $c$  sebagai sisi miring (sisi yang terpanjang), maka berlaku:  $c^2 = a^2 + b^2$ , rumus ini dikenal sebagai Teorema Pythagoras: “kuadrat sisi miring = jumlah kuadrat sisi siku-sikunya”.

Konsep perancangan aplikasi GeoGebra ini melalui beberapa tahapan, seperti pembuatan luncuran, pembentukan polygon segitiga, dan pembuatan persegi pada setiap sisi segitiga ABC yang telah terbentuk dengan menggunakan sisi-n beraturan. Proses perancangan ini kemudian kita kembangkan dengan membuat potongan-potongan puzzle kemudian dianimasikan. Pendekatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi siswa. Melalui aplikasi GeoGebra yang dikembangkan, siswa tidak hanya diberikan pemahaman mendalam tentang konsep Teorema Pythagoras, tetapi juga diajak untuk secara aktif terlibat dalam membuat gambaran visual dari rumus Teorema Pythagoras itu sendiri. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa akan lebih mudah memahami asal-usul rumus Teorema Pythagoras dan mampu menggambarannya dengan lebih jelas. Aplikasi GeoGebra yang dirancang secara khusus untuk materi ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika, menyuguhkan pembelajaran yang lebih dinamis, dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks.

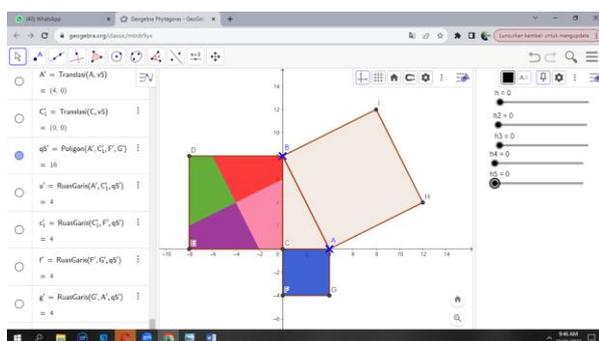
Pada Geometri klasik (Rosero, 2016) pembuktian Teorema Pythagoras menawarkan rumus luas suatu bangun yang berhubungan dengan segitiga dimana semua pengukuran sudutnya diketahui tetapi hanya pengukuran satu sisi saja yang diketahui. Dengan menggunakan geogebra dapat dilakukan menggunakan prinsip kesamaan luas bangun, sehingga menunjukkan pergeseran bayangan seperti pada gambar. Berikut merupakan gambaran contoh pengaplikasian teorema Pythagoras kedalam bentuk aplikasi GeoGebra:



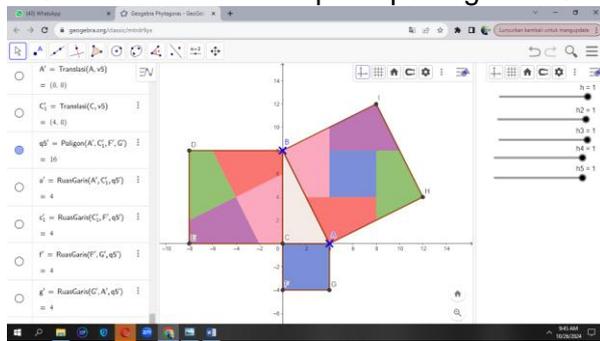
Gambar 1. Ukuran Luas Setiap Poligon

### Keterangan

Pada gambar 1, menunjukkan bahwa perubahan bentuk bangun datar karena strain atau peregangan dan translasi yang sama – sama tidak mengubah ukuran luas bangun datar tersebut. Perubahan yang bergerak merupakan strain dan translasi. sebab pada Transformasi strain, translasi, dan refleksi itu tidak mengubah luas bangun datar.



**Gambar 2.** Translasi pada persegi BDEC

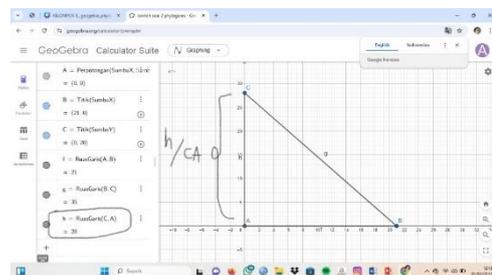


**Keterangan**

Ini adalah salah satu bukti dalam membuktikan kebenaran Teorema Pythagoras, dengan penggunaan GeoGebra. Siswa dapat menjelajahi objek geometris secara visual dan dinamis untuk menghasilkan temuan mereka. (Tuan Minh Pham, 2012) Fitur yang terdapat pada GeoGebra dapat dengan mudah dijalankannya secara dinamis pengguna dengan mudah dapat menemukan titik, garis yang sesuai dengan konfigurasi mereka dengan memilih objek pada toolbox dan pengguna dapat menarik dan melepaskan objek ini untuk menerapkan aturan sesuai intruksi.

Manfaat lain GeoGebra juga dapat membantu menyelesaikan beberapa soal mengenai Pthagoras, seperti soal berikut: Terdapat segitiga siku-siku ABC dengan panjang AB=12cm dan CB=35cm, tentukanlah panjang AC dari segitiga tersebut?

CARA PENYELESAIAN	LANGKAH-LANGKAH	HASIL
Menggunakan Cara Manual	$CA^2 = CB^2 - AB^2$ $CA^2 = 35^2 - 12^2$ $CA^2 = 1225 - 144$ $CA^2 = 784$ $CA^2 = \sqrt{784}$ $CA = 28cm$	Jika menggunakan cara manual kita mendapatkan panjang AC adalah 28cm.
Menggunakan Geogebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buka aplikasi geogebra</li> <li>Tentukan titik-titiknya sesuai dengan soal, sehingga membentuk segitiga siku-siku</li> <li>Pertama kita mulai dengan titik A di (0,0) dan titik B di (21,0)</li> <li>Kemudian titik C di (0,12)</li> <li>Setelah kita selesai membuat titik A, B dan C, selanjutnya tarik garis dari A ke B (disebut garis/sisi f)</li> <li>Kemudian tarik garis dari B ke C (disebut garis /sisi g)</li> <li>Selanjutnya yang terakhir tarik garis dari titik C ke A( disebut garis/sisi h)</li> <li>Setelah itu kita lihat garis f,g dan h membentuk segitiga siku siku</li> <li>Kemudian karena panjang BC disoal 35 cm kita atur lagi/ tarik garis C sehingga</li> </ul>	Jika kita menggunakan geogebra maka terlihat hasilnya panjang AC atau di misalkan titik h yaitu 28cm. sama dengan hasil jika dicari dengan cara manual



---

panjang BC memenuhi 35cm

- karena ditanya panjang AC maka kita bisa lihat di geogebra panjang AC adalah 28cm. hasilnya sama seperti yang kita cari secara manual
- 

Hasil pengembangan Aplikasi GeoGebra yang di dalamnya memuat materi Teorema Pythagoras yang bertujuan untuk mengetahui hasil validitas dan kepraktisannya. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran GeoGebra memiliki sejumlah **kelebihan** yang signifikan. Pertama, GeoGebra dapat mempermudah peserta didik dalam menganalisis dan mengilustrasikan konsep pada Teorema Pythagoras. Melalui aplikasi ini, peserta didik dapat menggambarkan visualisasi yang konkret dari konsep matematika yang kompleks. Proses pembelajaran yang terfokus pada konsep visual memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam, menggambarkan abstraksi matematika dengan cara yang lebih konkret dan mudah dipahami oleh peserta didik. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lestari (2018) dimana pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan setelah guru menggunakan GeoGebra dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya, pembelajaran dengan media ini juga dapat membentuk sikap responsif dan kreatif pada peserta didik. Penelitian Agwil, et al. (2023) juga memperhatikan respons siswa yang antusias dalam menggunakan GeoGebra sebagai media dalam belajar matematika. Siswa terlibat dalam kegiatan yang memerlukan kerjasama untuk menyelesaikan permasalahan matematika, sehingga mendorong terbentuknya aspek komunikasi antar sesama peserta didik. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi juga memperkaya proses pembelajaran dengan berbagai perspektif dan ide. Sedangkan **kelemahan** pada pembelajaran materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan GeoGebra dapat diidentifikasi dari beberapa aspek. Pertama, kelemahan terletak pada kesulitan peserta didik dalam menggunakan aplikasi GeoGebra. Karena sebagian besar peserta didik belum pernah menggunakannya sebelumnya, mereka merasa asing dengan aplikasi ini. Kondisi ini memberikan tantangan ekstra dalam mengintegrasikan GeoGebra ke dalam pembelajaran Teorema Pythagoras. Kemudian, dari hasil kajian literatur masih banyak ditemukan beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika ini, disebabkan oleh kurangnya penguasaan terhadap materi-materi prasyarat. Kekurangan pemahaman ini menyebabkan peserta didik mengalami kebingungan dalam menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan Teorema Pythagoras. Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut, perlu dilakukan pendekatan pembelajaran yang lebih mendalam pada materi prasyarat serta memberikan pelatihan khusus untuk menggunakan GeoGebra seperti beberapa penelitian sebelumnya yang mengungkapkan hasil positif yang diperoleh dari pelatihan sejenis ini. Ansar & Asrirawan (2020) dan Ferdianto, et al. (2023) menyatakan bahwa guru SMP yang mengikuti pelatihan pembelajaran matematika berbasis GeoGebra menunjukkan respons positif serta adanya peningkatan kemampuan guru dalam menyediakan bahan ajar bagi siswa berbantuan aplikasi GeoGebra. Dengan upaya-upaya perbaikan ini, diharapkan peserta didik dapat mengatasi kesulitan mereka dan memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap materi.

## SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang sudah di paparkan, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi Geogebra memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi Pythagoras untuk mempermudah guru dan membantu siswa memahami konsep secara mendalam yang dilakukan dalam beberapa tahap yaitu di dahului membuat luncuran, pembentukan polygon segitiga, dan membuat persegi pada setiap sisi segitiga yang telah terbentuk dengan menggunakan sisi-n beraturan, yang diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami asal-usul rumus Thorema Pythagoras. Selain itu apalikasi Geogbra juga dapat

membantu peserta didik dalam menyelesaikan soal Pythagoras. Dalam penggunaan aplikasi Geogebra ini tentunya memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan, kelebihan dalam penggunaan Geogebra diantaranya peserta didik dapat menggambarkan visualisasi Pythagoras melalui aplikasi Geogebra sehingga dapat terrealisasi dan menjadi tidak abstrak dengan cara yang lebih praktis dan mudah difahami oleh peserta didik, aplikasi geogebra terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik serta membentuk sikap responsive dan kreatif sebagai media dalam belajar matematika karena dalam menyelesaikan permasalahan membutuhkan kerjasama sehingga mendorong komunikasi yang baik antar peserta didik. Tetapi perlu diketahui bahwa dalam penggunaan aplikasi Gogebra ini juga ditemukan kekurangan bagi peserta didik yaitu karena dalam penggunaannya peserta didik belum cukup teredukasi dan belum pernah menggunakan aplikasi ini jadi peserta didik masih mengalami kesulitan dalam peng aplikasiannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azka, F. (2024). Geogebra Classroom sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kecerdasan Visual Spesial dan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Blended Learning . *PRISMA, Prosding Seminar Nasional Matematika*, 317-323.
- Baiq Winda Suci Ramdani, A. J. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Teorema Pythagoras Menggunakan Software Delphi dan Geogebra. *Journal Of Classroom Action Research*, 139-152.
- Budi Halomoan Siregar, A. M. (2022). *Teori dan Praktis Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Medan: UMSU Press.
- Desi Vinsensia, Y. U. (2022). PENINGKATAN KEMAMPUAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI APLIKASI GEOGEBRA. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 165-169.
- Mohammad Aminudin, M. A. (2021). Pelatihan Penggunaan Geogebra Classroom untuk Mengoptimalkan Pembelajaran Matematika. *ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 417-428.
- Muchtadi, N. W. (2014). PEMBELAJARAN TEOREMA PYTHAGORAS MENGGUNAKAN SOFTWARE GEOGEBRA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 72-82.
- Muhammad Naufal Faris, S. U. (2019). TEKNOLOGI PEMBELAJARAN MATEMATIKA PEMBUKTIAN TEOREMA PYTHAGORAS BERBASIS VISUAL. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran)*, 8-14.
- Nadita Dasa Fatmalia Putri, E. S. (2023). PENGEMBANGAN AKTIVITAS PEMBELAJARAN PADA APLIKASI GEOGEBRA DALAM MEMBUKTIKAN TEOREMA PYTHAGORAS. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* , 113-121.
- Ngurah Japa, S. W. (2017). MEDIA GEOGEBRA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 40-47.
- Rani Sugiarni, R. A. (2024). Pengembangan media visual berbasis teknologi menggunakan software GeoGebra pada pokok bahasan pembuktian teorema pythagoras. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika* , 43-66.
- SYAHBANA, A. (2016). *Belajar Menguasai Geogebra*. Palembang: NoerFikri Offset.