

STRATEGI SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN TEOREMA PYTHAGORAS

Kurnia Usman Bala¹, Annis Deshinta Ayuningtyas², Esti Harini³, Irham Taufiq⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Matematika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Kota Yogyakarta, D.I. Yogyakarta

Korespondensi Penulis. E-mail: 2022004010@ustjogja.ac.id , Telp: +6281338332319

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi strategi yang digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan Teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras merupakan konsep dasar dalam geometri yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi matematika dan kehidupan sehari-hari. Meskipun rumus dasar Teorema Pythagoras tampak sederhana, banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikannya, terutama dalam hal visualisasi geometri. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian siswa kelas X. Data dikumpulkan melalui tes tertulis, wawancara, dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dapat menyelesaikan soal matematika dengan benar secara matematis, tetapi kesulitan dalam menggambarkan diagram segitiga dan menghubungkan konsep-konsep geometris dalam bentuk visual. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya keterampilan visualisasi ruang dan pemahaman terhadap representasi geometris. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan keterampilan visualisasi dalam pembelajaran matematika agar siswa dapat lebih memahami dan menyelesaikan permasalahan Pythagoras secara menyeluruh.

Kata kunci: Teorema Pythagoras, strategi pemecahan masalah, visualisasi geometri, keterampilan visualisasi, pembelajaran matematika, siswa kelas X

Abstract

This study aims to explore the strategies used by students in solving Pythagoras Theorem problems. The Pythagorean Theorem is a fundamental concept in geometry that is frequently applied in various mathematical and everyday life contexts. Although the basic formula of the Pythagorean Theorem appears simple, many students experience difficulties in applying it, especially in terms of geometric visualization. This research uses a descriptive qualitative approach with seventh-grade students as the research subjects. Data were collected through written tests, interviews, and observations. The results showed that students could solve mathematical problems correctly in terms of calculations, but struggled to draw triangle diagrams and connect geometric concepts in visual forms. This difficulty was attributed to a lack of spatial visualization skills and understanding of geometric representations. Therefore, it is important to develop visualization skills in mathematics education so that students can better understand and solve Pythagorean Theorem problems comprehensively.

Keyword: Pythagorean Theorem, problem-solving strategies, geometric visualization, visualization skills, mathematics education, seventh-grade students.

PENDAHULUAN

Teorema Pythagoras adalah salah satu teorema yang paling terkenal dalam matematika (Muhammad Naufal Faris, Saida Ulfa, 2019). Teorema ini dinamakan berdasarkan matematikawan Yunani kuno, Pythagoras, yang diyakini pertama kali menemukan hubungan ini. Teorema ini merupakan sebuah pernyataan matematis yang perlu membutuhkan bukti kebenarannya (Vol &

Oktober, 2019) Teorema Pythagoras berbunyi, pada suatu segitiga siku-siku berlaku sisi miring kuadrat sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya. Secara umum, jika segitiga ABC siku-siku di C maka teorema Pythagoras dapat dinyatakan $AB^2 = AC^2 + BC^2$. Banyak buku menuliskan teorema ini sebagai $c^2 = a^2 + b^2$ dengan c adalah sisi miring (Lala Intan Komalasari, 2022). Teorema pythagoras memiliki bberbagai aplikasi dlam maematika dan fisika, dan telah menjadi dasar bagi banyak penemuan dan teori pdint. Misalnya, teorema pythagoras digunakann dalam trigonometri Salah satu alasan mengapa trigonometri dianggap sangat penting di tingkat SMA adalah karena tidak hanya digunakan dalam pelajaran matematika, tetapi juga sering menjadi penunjang dalam mata pelajaran lain seperti Fisika, Geografi, dan Astronomi. Penerapan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari ialah menghitung tinggi benda atau lebar sungai tanpa harus mengukur langsung (Rahayu et al., 2024).

Dengan memahami teorema pythagoras kita dapat mengembangkan berbagai aplikasi yang berguna dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam bidang arsitektur, teknik, dan bahkan dalam perhitungan keuangan. Konsep yang sederhana namun sangat kuat ini telah membantu siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah dan tangangan yang kompleks. Oleh karena itu, penting bagi kita memahami teorema pythagoras agar dapat mengoptimalkan penggunaannya dalam berbagai aspek kehidupan.

Teorema Pythagoras adalah salah satu konsep penting dalam geometri, yang pertama kali ditemukan oleh matematikawan Yunani kuno, Pythagoras. Teorema ini menyatakan hubungan matematis antara tiga sisi segitiga siku-siku, yaitu dua sisi yang tegak lurus satu sama lain (sisi siku-siku) dan sisi miring (hipotenusa), yang merupakan sisi terpanjang (Malihatus et al., 2024). Dengan pemahaman kuat tentang teorema ini, kita dapat dengan mudah menghitung panjang sisi yang tidak diketahui dalam segitiga siku-siku serta mengaplikasikan konsep ini dalam pemecahan geometri yang lebih kompleks (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). pemahaman dan kemampuannya dalam pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya diterapkan dalam pembelajaran matematika saja, namun pada kehidupan sehari-hari seperti dalam memutuskan suatu keputusan dengan baik juga merupakan salah satu contoh kemampuan pemecahan masalah (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). Oleh karena itu, penting bagi peserta didik untuk memiliki pemahaman dan ketelitian yang kuat dalam mempelajari konsep teorema pythagoras untuk meminimalisir hambatan yang dapat ditimbulkan nantinya (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). Dengan menggunakan teorema pythagoras, kita dapat dengan mudah menentukan panjang sisi yang tidak diketahui dalam semua segitiga siku-siku tanpa harus mengukur panjangnya secara langsung (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). Hal ini sangat berguna ketika kita menghitung jarak antara dua titik yang tidak lurus, serta dalam perencanaan bangunan yang membutuhkan ketelitian dalam perhitungan simetri (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang konsep ini dapat memberikan kemudahan dalam menyelesaikan berbagai masalah geometri dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika yakni ilmu yang mempelajari tentang konsep-konsep yang tersusun dengan teratur, terstruktur serta sistematis diawali konsep sederhana sampai hingga kompleks. Dengan konsep yang hierarki tersebut akan mempermudah memahami permasalahan matematika. Diputuskan bahwa siswa harus menguasai lima proses standar lewat pembelajaran matematika, yakni: (1) pemecahan masalah; (2) penalaran serta pembuktian; (3) koneksi; (4) komunikasi; (5) representatif (Siswiandini, 2023).

Menurut Sujono (Rosyana & Sari, 2015) (Andriawan et al., 2018) menyatakan bahwa matematika perlu diajarkan di sekolah karena matematika menyiapkan siswa menjadi pemikir dan

penemu, matematika menyiapkan siswa menjadi warga negara yang hemat, cermat, dan efisien dan matematika membantu siswa membangun karakternya.

Pada jenjang pendidikan SMA salah satu materi yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa ialah yang mencakup pemahaman tentang gambar, simbol, grafik, tabel, diagram, dan pemecahan masalah. Salah satunya dalam memahami soal pada materi pythagoras. Pythagoras

digunakan untuk menentukan jenis segitiga siku-siku yang jika diketahui panjang sisi-sisinya. Salah satu pokok bahasan dalam pythagoras melibatkan bilangan kuadrat dan akar kuadrat dalam sebuah segitiga yang dipelajari untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan segitiga siku-siku (Rohmani et al., 2020).

Namun, pada kenyataannya siswa sulit untuk memahami suatu konsep, kebanyakan siswa belajar dengan cara menghafal rumusnya sehingga apabila ada perubahan variabel atau sampel yang berpengaruh terhadap rumus tersebut siswa akan kebingungan dan sulit untuk menyelesaikannya karena siswa belum benar-benar paham akan konsep dasar materi teorema Phytagoras (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021).

Adapun kesulitan yang sering di alami siswa yaitu kesulitan dalam memahami konsep, Kesulitan dalam melakukan operasi bilangan, Kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan verbal serta kesulitan dalam membedakan simbol matematika. Jadi kesulitan belajar matematika materi teorema phythagoras adalah kesulitan yang muncul karena kurangnya minat seperti kurangnya perasaan senang dalam belajar, kurangnya ketertarikan untuk belajar, kurangnya perhatian saat belajar serta kurangnya keterlibatan dalam belajar sehingga mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami konsep, Kesulitan dalam melakukan operasi bilangan, Kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan verbal serta kesulitan dalam membedakan simbol matematika (Ritonga & Hasibuan, 2022). Meskipun rumus dasar teorema pythagoras tampak sederhana, pada praktiknya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menguasai konsep ini sepenuhnya, terutama ketika harus mempresentasikan masalah pythagoras dalam bentuk grafik.

Dalam analisis ini, kita dapat mengidentifikasi kendala yang dihadapi siswa dalam memahami dan mengaplikasikan Teorema Pythagoras, serta mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang mereka gunakan (Khoerunnisa & Puspita Sari, 2021). Oleh karena itu penelitian ini akan berfokus pada upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap teorema pythagoras melalui pendekatan kontekstual yang relafan dengan kehidupan sehari-hari (Sihombing et al., 2025).

METODE

Penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif untuk mengeksplorasi strategi siswa dalam menyelesaikan permasalahan pythagoras. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana siswa memahami konsep, merancang strategi, dan mengaplikasikan pengetahuan mereka untuk menyelesaikan masalah berbas.

Teorema pythagoras. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII untuk mendapatkan kemampuan akademis yang representasi. Menurut (Ramdan & Lessa Roesdiana, 2022) Tes ini bertujuan untuk memperoleh data kualitatif mengenai kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal materi teorema Pythagoras. Selanjutnya permasalahan dalam hal kemampuan akademik salah satunya yaitu lambatnya berhitung, karena berhitung tentunya melibatkan beberapa angka-angka maupun pemahaman dalam symbol matematis (Mediyani & Mahtuum, 2020). Data penelitian dikumpulkan melalui tiga instrmen utama, yaitu tes tertulis, wawancara dan observasi. Tes tertulis berisi soal-soal dengan pemahaman dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Wawancara mendalam dilakukan untuk menggali informasi terkait strategi yang diggunakan siswa, alasan memilih strategi tersebut, serta kendala yang dihadapi. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengamati interaksi siswa dengan materi dan alat bantu pembelajaran.

HASIL

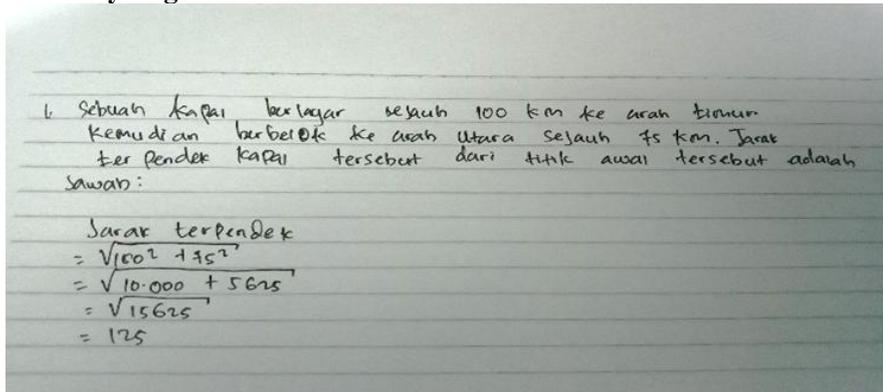
Dalam mengerjakan soal Teorema Pythagoras yang diberi ada empat jenis kesalahan yang sering dialami para pelajar, diantaranya:(1) kesalahan konsep termasuk sebuah kesalahan dalam memakai konsep mengenai materi (2) kesalahan prinsip termasuk kesalahan yang dialami para pelajar dalam memakai sejumlah aturan mengenai materi (3) kesalahan fakta yang termasuk suatu

kesalahan dalam pemakaian tanda operasi penghitungan (4) kesalahan operasi termasuk suatu kesalahan dalam menjalankan penghitungan ataupun operasi (Rina & Bernard, 2021).

Hasil wawancara dilakukan dengan siswa kelas VII menunjukkan bahwa siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar tetapi tidak dapat menggambar segitiga, menggunakan rumus secara langsung. Namun, kesulitan muncul ketika siswa diminta untuk menggambar grafik atau mengvisualisasikan permasalahan dalam bentuk geometri.

Siswa ini tidak mampu menggambar segitiga dengan proposi yang sesuai atau menunjukkan hubungan geometris antar sisi. Hambatan ini disebabkan oleh minimnya kurang pemahaman pada bentuk grafik segitiga atau menggunakan bantu visual, serta kurangnya pemahaman terhadap konsep visualisasi ruang. Akibatnya, meskipun siswa dapat menyelesaikan perhitungan dengan benar, hasilnya sering tidak terintegrasi dengan representasi visual yang digambarkan.

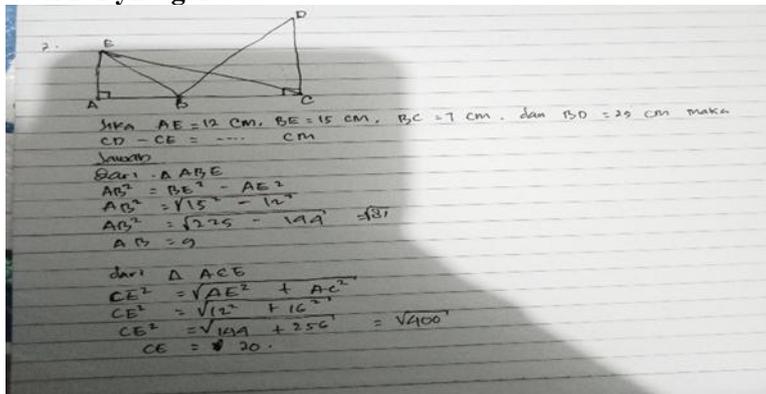
Soal 1 Pythagoras



Gambar 1. Soal Level 1

Dari gambar 1 siswa dapat menjawab soal teorema pythagoras dengan benar tetapi kesulitan menggambar diagram segitiga karena kurangnya keterampilan visualisasi. Meskipun secara perhitungan siswa tersebut paham konsep, ketidaktepatan dalam menggambar menunjukkan bahwa pemahaman spasial mereka perlu ditingkatkan agar mampu mempresentasikan masalah secara menyeluruh.

Soal 2 Pythagoras



Gambar 2. Level 2

Pada proses pembelajaran pythagoras, sering kali siswa mampu memulai langkah-langkah penyelesaian soal dengan baik, namun kesulitan menyelesaikan hingga langkah terakhir. Sebagai contoh pada gambar 2 pada beberapa segitiga, siswa telah berhasil menghitung panjang AB dan CE dengan benar. Siswa dapat menggunakan konsep yang tepat untuk menentukan nilai-nilai tersebut, menunjukkan pemahaman yang baik terhadap langkah awal dan konsep dasar.

Namun, siswa belum melanjutkan perhitungan untuk menentukan CD menggunakan segitiga $\triangle BCD$, yang merupakan bagian penting untuk mencapai jawaban akhir, yaitu selisih CD-CE. Untuk menemukan hasil akhirnya maka dapat dijawab :

Dari $\triangle BCD$

$$CD^2 = BD^2 - BC^2$$

$$CD^2 = \sqrt{25^2 + 7^2}$$

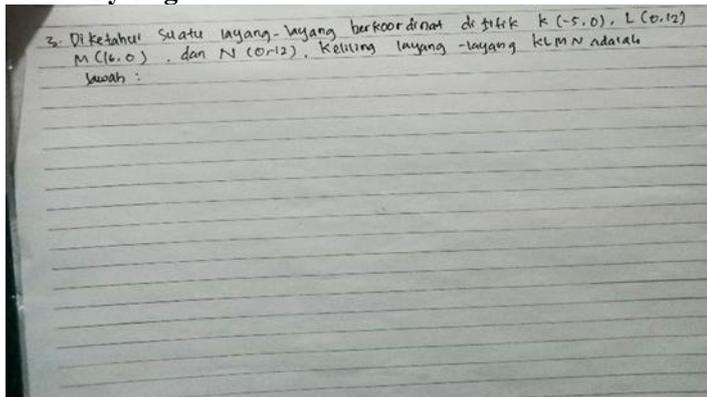
$$CD^2 = \sqrt{625 - 49} = 576$$

$$CD = 24$$

$$CD - CE = 24 - 20 = 4$$

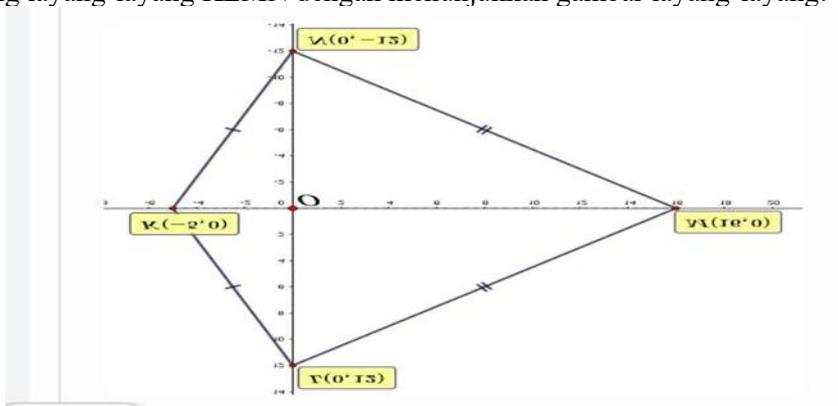
Tantangan ini menunjukkan perlunya pendamping dalam membantu siswa dalam memahami alur logis penyelesaian secara keseluruhan, terutama ketika soal memerlukan integrasi beberapa langkah atau konsep yang saling berhubungan. Dengan bimbingan yang tepat, siswa dapat dilatih untuk menyelesaikan soal hingga tuntas, sehingga meningkatkan rasa percaya diri mereka dalam menghadapi soal pythagoras yang lebih kompleks.

Soal 3 Pythagoras



Gambar 3. Level 3

Dari soal gambar 3 salah satu tantangan dalam pembelajaran ini adalah siswa tidak dapat menjawab dan menyelesaikan soal tersebut. Karena siswa tidak memahami cara menghitung keliling suatu bangun berdasarkan koordinat titik-titiknya. Pada soal ini siswa diminta menentukan keliling layang-layang KLMN dengan menunjukkan gambar layang-layang:



Gambar. Layang-Layang

Keliling layang-layang KLMN adalah $KL+LM+MN+NK$ dimana ada dua sisi layang-layang yang sama yaitu: $KL=KN$ dan $LM=MN$. Dengan menggunakan teorema pythagoras dapat kita peroleh panjang KL dan LM .

$$KL^2 = \sqrt{OK^2 + OL^2}$$

$$KL^2 = \sqrt{5^2 + 12^2}$$

$$KL^2 = \sqrt{25 + 144}$$

$$KL = \sqrt{169} = 13$$

$$LM^2 = OL^2 + OM^2$$

$$LM^2 = \sqrt{12^2 + 16^2}$$

$$LM^2 = \sqrt{144 + 256}$$

$$LM = \sqrt{400} = 20$$

Keliling layang-layang KLMN adalah $KL+LM+MN+NK$ atau $13+13+20+20=60$.

Kesulitan yang di alami siswa terletak pada tahap awal, yaitu menghitung panjang setiap sisi layang-layang. Kesulitan ini menunjukkan pentingnya bimbingan dalam memecah soal menjadi langkah-langka sederhana, seperti menghitung satu sisi terlebih dahulu, kemudian melanjutkan ke sisi lainnya. Dengan bimbingan tersebut, siswa akan lebih mudah memahami alur penyelesaian dan mengembangkan keterampilan untuk menyelesaikan soal serupa secara mandiri.

PEMBAHASAN

1. Kesulitan Pemahaman Konsep

Salah satu kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran teorema pythagoras adalah pemahaman konsep dasar yang masih lemah, terutama dalam mengaplikasikan rumus dalam bentuk visual. Sebagian siswa dapat mengerjakan soal matematika dengan benar, tetapi mereka kesulitan menggambar atau menggambarkan segitiga dalam digram. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan visualisasi ruang yang penting untuk menyelesaikan masalah geometri secara menyeluruh. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa keterampilan visualisasi sangat dibutuhkan untuk menggambarkan hubungan antara sisi-sisi segitiga atau konsep geometri lainnya, yang sering kali hambata bagi siswa untuk memahami konsep tersebut secara mendalam (Rina & Bernard, 2021).

2. Kesalahan Dalam Operasi dan Prinsip

Selain kesulitan dalam visualisasi, terdapat kesalahan yang sering terjadi pada siswa dalam hal penerapan prinsip dan operasi. Dalam hal ini, kesalahan pada konsep dan prinsip sering terjadi ketika siswa tidak memahami dengan baik tentang bagaimana rumus dan langkah-langkah operasi berhubungan satu sama lain. Kesalahan prinsip ini menunjukkan bahwa siswa perlu diberi pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antar konsep yang terlibat, seperti antara panjang sisi dan hipotenusa dalam segitiga siku-siku. Seiring dengan ini, kemampuan untuk memecah masalah menjadi langkah-langkah yang lebih sederhana sangat penting agar siswa dapat mengikuti alur penyelesaian dengan lebih baik.

3. Kesulitan dalam Menyelesaikan Soal Berjenjang

Pada soal yang lebih kompleks, seperti soal yang melibatkan banyak langkah atau hubungan antar segitiga, siswa menunjukkan ketidakmampuan untuk menyelesaikan masalah hingga tahap akhir. Sebagai contoh, meskipun siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga tertentu dengan benar, mereka sering kali kesulitan melanjutkan ke langkah berikutnya untuk menghitung sisi yang

lainnya atau untuk menyelesaikan soal secara keseluruhan. Hal ini menandakan bahwa meskipun siswa memahami beberapa bagian dari soal, mereka belum sepenuhnya memahami konsep secara keseluruhan. Oleh karena itu, pendekatan pengajaran yang menekankan pemecahan masalah secara bertahap dan bimbingan yang lebih mendalam dibutuhkan untuk membantu siswa dalam menghadapi soal yang lebih kompleks.

4. Penerapan dalam Kehidupan Sehari-hari dan Pengajaran

Menggunakan Teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari sangat bermanfaat, misalnya untuk menghitung jarak, tinggi bangunan, atau menghitung panjang sisi bangun datar dalam perencanaan arsitektur. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memahami konsep ini dengan baik. Pemahaman yang kuat dapat membantu mereka tidak hanya dalam menyelesaikan masalah geometri di kelas, tetapi juga dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, integrasi metode pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari diharapkan dapat membantu siswa menghubungkan teori matematika dengan pengalaman langsung mereka, yang pada gilirannya akan meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam mempelajari matematika.

5. Pentingnya Pembelajaran yang Sistematis dan Komprehensif

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih sistematis untuk mengatasi kesulitan yang mereka hadapi. Pembelajaran yang menggabungkan teori dengan praktik, serta memberikan latihan yang bervariasi, dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep dasar dan cara mengaplikasikannya dalam berbagai konteks. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap Teorema Pythagoras dan geometri secara keseluruhan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun siswa memiliki kemampuan dasar yang baik dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras secara matematis, seperti menggunakan rumus dasar dinyatakan $AB^2 = AC^2 + BC^2$ mereka mengalami kesulitan dalam mengvisualisasikan permasalahan dalam bentuk grafik atau geometri. Hal ini disebabkan oleh kurangnya keterampilan visualisasi, pemahaman terhadap representasi geometris, dan minimnya pengalaman menggunakan alat bantu visual. Meskipun siswa mampu melakukan perhitungan dengan benar, ketidakmampuan mereka untuk menggambar diagram segitiga dengan proporsi yang tepat menunjukkan adanya keterbatasan dalam pemahaman spasial.

Penelitian ini menyoroti pentingnya penguatan dalam pembelajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan visualisasi dalam pemahaman konsep-konsep geometris. Dengan pendekatan yang lebih sistematis dan komprehensif, serta integrasi metode pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, siswa dapat lebih mudah menghubungkan teori dengan pengalaman langsung mereka. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras baik secara matematis maupun visual. Simpulan dapat bersifat generalisasi temuan sesuai permasalahan penelitian, dapat pula berupa rekomendasi untuk langkah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriawan, A., Setiawati, A. S., Sari, I. P., & Chotimah, S. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Pada Materi Pythagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 559. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p559-568>
- Khoerunnisa, D., & Puspita Sari, I. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1731–1742. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1731-1742>
- Lala Intan Komalasari. (2022). Integrasi Sejarah Matematika dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Aljabar Siswa SMP. *Jurnal LENTERA: Jurnal Studi Pendidikan*, 4(1). <https://doi.org/10.51518/lentera.v4i1.68>

-
- Malihatus, R., Ramadhani, Z., Jember, U., Jember, U., Jember, U., Wihardjo, E., & Jember, U. (2024). Penerapan Teori Vygotsky dalam Pembelajaran Trigonometri (Phytagoras) di Jenjang SMP Penerapan Teori Vygotsky dalam Pembelajaran Trigonometri (Phytagoras) di Jenjang SMP Abstrak. December.
- Mediyani, D., & Mahtuum, Z. Ar. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Statistika Pada Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 385–392. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.385-384>
- Muhammad Naufal Faris, Saida Ulfa, H. P. U. (2019). Pembuktian Teorema Pythagoras Berbasis Visual. *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran*, 6(1), 8–14.
- Rahayu, A., Laswadi, & Putra, A. (2024). Alur belajar perbandingan trigonometri dengan konteks bianglala. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(1), 11–22. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i1.21628>
- Ramdan, M. G. A. R., & Lessa Roesdiana. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Teorema Phytagoras. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 386–395. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1996>
- Rina, R., & Bernard, M. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2836–2845. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.870>
- Ritonga, E. D. S., & Hasibuan, L. R. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Matematika Materi Teorema Pythagoras Ditinjau dari Minat Belajar Siswa di SMP Negeri 1 Rantau Utara. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1449–1460. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1341>
- Rohmani, D., Rosmayadi, R., & Husna, N. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa pada Materi Pythagoras. *Variabel*, 3(2), 90. <https://doi.org/10.26737/var.v3i2.2401>
- Sihombing, K. M., Harefa, I., Situmorang, S. A., & Halomoan, B. (2025). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Pada Materi Teorema Pythagoras Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education Berbantuan Alat Peraga Papan Triple Pythagoras. 09(December 2024), 223–236.
- Siswiandini, V. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pengajaran (JIPP)*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.31571/jipp.v2i2.6130>
- Vol, J., & Oktober, N. (2019). Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran PEMBUKTIAN TEOREMA PYTHAGORAS BERBASIS VISUAL. 6(1), 8–14.