

## ANALISIS KESULITAN SISWA PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS DITINJAU DARI KEMAMPUAN NUMERIK

Azfa Nur Aqilah<sup>1\*</sup>, Attin Warmi<sup>2</sup>, Hanifah<sup>3</sup>, Kiki Nia Sania Effendi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S Ronggo Waluyo, Karawang, Indonesia

<sup>1</sup>2210631050059@student.unsika.ac.id, <sup>2</sup>attin.warmi@fkip.unsika.ac.id, <sup>3</sup>hanifah@fkip.unsika.ac.id,

<sup>4</sup>kiki.niasania@fkip.unsika.ac.id

### ARTICLE INFO

#### Article History

Received Jul 10, 2025

Revised Dec 1, 2025

Accepted Jan 9, 2026

#### Keywords:

Student Difficulties;  
Pythagorean Theorem;  
Numerical Ability

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the difficulties of junior high school students in solving mathematics problems on the Pythagorean Theorem material in terms of numerical ability based on the limitations of specific studies on numerical barriers affecting students' accuracy in applying the Pythagorean concept. The approach used is qualitative with a case study method. The research subjects consisted of 24 ninth-grade students at an Islamic junior high school in East Karawang, selected through purposive sampling based on the subject teacher's recommendations regarding learning barrier characteristics. The instruments used were a numerical ability test, Pythagorean Theorem questions, and interview guidelines. The results showed that the majority of students had low numerical ability and experienced difficulties in various indicators, such as performing calculations, thinking logically, problem solving, and recognizing number patterns. Even students with high numerical ability still had difficulty determining the slant side in Pythagorean problems. These findings indicate the importance of considering numerical ability in the learning process to develop more targeted and personalized learning methods.*

#### Corresponding Author:

Azfa Nur Aqilah,  
Universitas Singaperbangsa  
Karawang, Indonesia  
2210631050059@student.unsika.  
ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan soal matematika pada materi Teorema Pythagoras ditinjau dari kemampuan numerik yang didasarkan pada keterbatasan studi pembahasan spesifik tentang hambatan numerik memengaruhi ketepatan siswa dalam mengaplikasikan konsep pythagoras. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif dengan metode studi kasus. Subjek penelitian terdiri dari 24 siswa kelas IX di alah satu MTs Karawang Timur yang dipilih melalui *purposive sampling*, berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran mengenai karakteristik hambatan belajar. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan numerik, soal Teorema Pythagoras, dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki kemampuan numerik rendah dan mengalami kesulitan pada berbagai indikator, seperti melakukan perhitungan, berpikir logis, pemecahan masalah, serta mengenali pola bilangan. Bahkan siswa dengan kemampuan numerik tinggi pun masih mengalami kesulitan dalam menentukan sisi miring pada soal Pythagoras. Temuan ini mengindikasikan pentingnya mempertimbangkan kemampuan numerik dalam proses pembelajaran untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih tepat sasaran dan bersifat personal.

#### How to cite:

Aqilah, A. N., Warmi, A., Hanifah, H., & Effendi, K. N. S. (2026). Analisis kesulitan siswa pada materi teorema Pythagoras ditinjau dari kemampuan numerik. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 9(1), 61-74.

## PENDAHULUAN

Matematika sering kali dianggap sebagai subjek yang abstrak, penuh perhitungan, penalaran, dan rumus yang harus dipahami, serta menjadi dasar bagi mata pelajaran eksak lainnya. (Azis, 2019) menyatakan dalam pengajaran matematika, selain sifatnya yang abstrak, materi pelajaran saling terkait erat. Keterkaitan ini menuntut siswa untuk memiliki pengetahuan awal atau prasyarat sebelum mempelajari topik baru. Jika siswa belum menguasai materi prasyarat, mereka akan mengalami kesulitan yang besar dalam memahami topik lanjutan. Kesulitan dalam menguasai prasyarat tersebut berkaitan erat dengan bagaimana siswa menjalani proses belajarnya.

Proses belajar sendiri didefinisikan sebagai perubahan yang menghasilkan hasil belajar, sebagaimana diungkapkan oleh (Ananda & Rohman, 2023 ; Karwono & Mularsih, 2017) menyebutkan belajar merupakan proses untuk berubah, dan hasil belajar yaitu bentuk perubahannya. Sedangkan belajar dari pendapat Laili & Puspasari (2019) ialah transisi dari kondisi belum menguasai menjadi menguasai dalam rentang waktu tertentu. Untuk menguasai saat belajar, siswa akan mengalami proses berpikir.

Proses ini melibatkan aktivitas berpikir yang berbeda-beda pada setiap individu. Beberapa siswa mampu memahami konsep dengan lebih cepat, sementara sebagian lainnya membutuhkan waktu yang berbeda dalam proses pemahaman. Perbedaan ini menjadi faktor utama penyebab kesulitan belajar matematika siswa. Konsekuensi dari perbedaan ini akan berdampak mulai dari penurunan semangat belajar dan motivasi hingga pada prestasi akademik yang kurang optimal. Menurut Irfan et al. (2022), kesulitan belajar dapat disebabkan oleh faktor internal siswa, meliputi aspek fisiologis (kondisi fisik) dan psikologis (keadaan mental dan emosional). Oleh karena itu, penting untuk memahami penyebab mendasar dari kesulitan belajar matematika agar dapat menemukan solusi yang tepat.

Identifikasi dini yang tepat terhadap kesulitan belajar matematika menjadi kunci keberhasilan intervensi pembelajaran. Analisis pola kesalahan siswa dalam mengerjakan soal, khususnya bentuk teorema pythagoras seperti pendapat Khoerunnisa & Sari (2021), memberikan informasi berharga. Teorema pythagoras merupakan materi matematika yang sering menjadi hambatan bagi siswa karena melibatkan pemahaman simbol, operasi bilangan serta ilustrasi gambar. Pemahaman yang keliru terhadap konsep dasar teorema Pythagoras berdampak pada kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal. Namun, mempertimbangkan kemampuan numerik siswa sebagai faktor penentu kesulitan belajar dapat meningkatkan akurasi diagnostik dan efektivitas intervensi. Dalam upaya meningkatkan akurasi tersebut, salah satu variabel dasar yang patut ditinjau lebih dalam adalah kemampuan numerik siswa.

Namun, analisis yang menghubungkan jenis kesalahan tersebut dengan tingkat kemampuan numerik siswa masih sangat terbatas. Gardner menyatakan (dalam Jelatu et al, 2019), kemampuan numerik yang meliputi kemampuan berhitung dasar, penalaran kuantitatif, dan pemecahan masalah numerik, merupakan prasyarat penting untuk menguasai teorema pythagoras. Siswa yang memiliki kemampuan numerik tinggi cenderung menyelesaikan soal matematika tanpa hambatan. Di sisi lain, siswa yang sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika biasanya memiliki tingkat kemampuan numerik yang lebih rendah. Oleh karena itu, kemampuan menyelesaikan soal matematika akan memudahkan siswa dalam mencapai hasil belajar yang lebih optimal. Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya (Badru & Ademola, 2016; Jelatu et al, 2019) adanya efek yang menunjukkan kemampuan numerik memberikan kontribusi yang bermakna terhadap pencapaian belajar matematika siswa.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan. Meskipun telah banyak penelitian tentang kesulitan belajar matematika dan teorema pythagoras, studi yang secara empiris menyelidiki hubungan antara tingkat kemampuan numerik siswa dan jenis serta pola kesalahan spesifik mereka dalam menyelesaikan soal teorema pythagoras masih sangat terbatas. Demikian pula, penelitian tentang efektivitas intervensi pembelajaran yang dirancang khusus berdasarkan profil kemampuan numerik siswa untuk mengatasi kesulitan dalam materi ini juga masih sangat kurang. Penelitian ini bertujuan untuk menutupi kekurangan pada studi sebelumnya dengan mengevaluasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah teorema pythagoras, di mana kemampuan numerik menjadi variabel utama. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi kontribusi berupa pemetaan hambatan numerik siswa pada setiap tahap penyelesaian Teorema Pythagoras. Data ini dapat digunakan guru sebagai rujukan praktis untuk menyusun modul pengayaan atau remediasi yang fokus pada penguatan operasi akar dan kuadrat, sehingga siswa tidak lagi terhambat oleh masalah teknis berhitung saat menerapkan rumus geometri.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Studi kasus dipilih untuk mendapatkan eksplorasi yang komprehensif dan mendalam mengenai kesulitan siswa menengah pertama dalam menyelesaikan soal teorema pythagoras ditinjau dari kemampuan numerik mereka (Yin, 2017). Subjek penelitian adalah siswa kelas IX A di salah satu MTs Karawang Timur, yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan hasil pertimbangan bahwa kelas tersebut adalah karena mereka dinilai memiliki karakteristik hambatan belajar yang paling terlihat untuk mengeksplorasi kesulitan numerik pada materi Pythagoras dibandingkan kelas lainnya. Selain itu, keterbatasan jumlah kelas di MTs tersebut yang hanya terdiri dari dua kelas paralel menjadikan kelas IX A sebagai sumber data potensial untuk mendapatkan gambaran masalah secara mendalam.

Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan numerik, berupa soal teorema pythagoras, dan pedoman wawancara semi-terstruktur. Tes kemampuan numerik disusun mengadaptasi indikator kemampuan numerik untuk mengukur sejauh mana kecakapan hitung siswa. Pedoman wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam proses berpikir siswa saat mengerjakan soal, sehingga hambatan yang tidak terlihat pada lembar jawaban dapat teridentifikasi secara akurat. Penggunaan wawancara ini bertujuan untuk melakukan verifikasi ulang (*cross check*) terhadap hasil pekerjaan siswa dalam lembar jawaban. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah kesalahan yang dilakukan siswa murni karena ketidaktahuan konsep atautkah adanya kendala teknis dalam proses perhitungan numerik. Dengan demikian, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat dan mendalam mengenai proses berpikir siswa dibalik jawaban yang mereka tuliskan.

Proses pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap, yaitu pemberian tes kemampuan numerik sebanyak 4 soal, klasifikasi siswa berdasarkan hasil tes, pemberian tes teorema pythagoras, dan wawancara mendalam terhadap siswa terpilih. Tahap pertama, siswa diberikan tes kemampuan numerik yang terdiri dari 4 soal uraian yang mengukur kemampuan berhitung, penalaran, dan pemecahan masalah numerik. Soal-soal ini dirancang untuk mengukur pemahaman siswa tentang konsep teorema pythagoras dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal dengan berbagai tingkat kesulitan.

Tahap kedua melakukan perhitungan skor dan kategorisasi berdasarkan (Hafsari, 2023).

$$\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui tingkat kemampuan numerik siswa menggunakan kategorisasi sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Penskoran Siswa Kategori Kemampuan Numerik

Skor Nilai	Kriteria
0-20,99	Sangat Rendah
21-40,99	Rendah
41-60,99	Sedang
61-80,99	Tinggi
81-100	Sangat Tinggi

Berdasarkan skor tes, siswa diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan batas skor masing-masing. Tahap ketiga, wawancara mendalam dilakukan terhadap 3 siswa terpilih dari setiap kelompok berdasarkan kriteria tinggi, sedang, dan rendah. Wawancara menggunakan panduan wawancara semi-terstruktur yang diadaptasi dari (Hafsari, 2023) berfokus pada proses berpikir siswa saat menyelesaikan soal teorema pythagoras, termasuk strategi yang digunakan dan kesulitan yang dihadapi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Temuan penelitian melalui tes kemampuan numerik yang terdiri atas 4 soal uraian mengungkapkan bahwa mayoritas siswa kelas IX A berada pada kategori kemampuan numerik matematika yang rendah. Data nilai siswa kemudian diklasifikasikan berdasarkan kemampuan numerik dengan mengacu pada kriteria yang ditetapkan oleh (Hafsari, 2023) seperti terlihat pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Nilai Siswa Berdasarkan Kemampuan Numerik

Kriteria	Nilai Siswa	Jumlah Siswa
Tinggi	61-80,99	3
Sedang	41-60,99	6
Rendah	21-40,99	15

Pada tabel 2 di atas disajikan hasil klasifikasi siswa berdasarkan kemampuan numerik dengan kriteria tinggi, sedang, dan rendah. Setelah melakukan penilaian dan pemeriksaan terhadap hasil tes dari 24 siswa yang menjadi subjek penelitian, langkah selanjutnya yaitu mengkaji serta menganalisis jawaban mereka. Melalui analisis tersebut, dapat diidentifikasi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa kelas IX A MTs Karawang, Timur.

**Tabel 3.** Hasil Tes Tingkat Kesulitan Berdasarkan Indikator Kemampuan Numerik

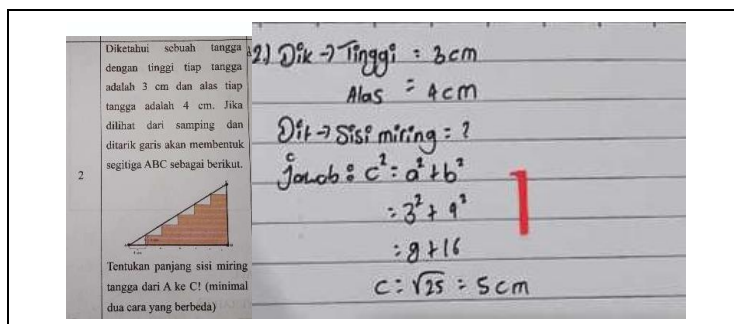
Soal	Indikator Numerik	Kemampuan	Bentuk Kesulitan yang Ditemui	Jumlah Siswa
1	Melakukan matematis	perhitungan	Salah dalam proses hitung (operasi pecahan, desimal, dll)	6
2	Berpikir logis		Tidak dapat menarik kesimpulan atau memilih strategi penyelesaian yang sesuai	8
3	Pemecahan masalah		Bingung memahami soal cerita dan memilih langkah penyelesaian	3
4	Mengenali hubungan antara bilangan.	pola serta	Sulit memahami pola bilangan atau hubungan antar nilai	7

Pada tabel 3 di atas, 4 soal tes disesuaikan dengan indikator kemampuan numerik. Kesulitan yang paling banyak dialami siswa terletak pada aspek berpikir logis sebanyak 8 siswa dan mengenali pola serta hubungan antara bilangan ada 7 siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa tanpa kemampuan numerik yang kuat, siswa akan terus mengalami kegagalan prosedur meskipun mereka memahami rumus Pythagoras secara teori.

### Pembahasan

Kesulitan utama yang ditemukan di kelas IX A ini berkaitan dengan aspek berpikir logis siswa saat melakukan penyelesaian soal teorema pythagoras. Dari 24 siswa, terdapat 8 siswa mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dan memilih strategi penyelesaian yang tepat, sebagaimana tercermin dalam jawaban mereka. Misalnya, pada soal nomor 2 yang meminta dua metode penyelesaian, beberapa siswa hanya menggunakan satu metode, bahkan ada yang tidak menjawab sama sekali. Kesulitan ini menandakan lemahnya kemampuan numerik siswa, khususnya dalam konteks berpikir logis. Menurut Megawati & Megawanti (2022) menyebutkan kemampuan numerik yang baik sangat penting untuk mendukung penalaran logis dan pemecahan masalah dalam matematika. Keterampilan berhitung yang kuat mempercepat proses penyelesaian soal dan mendorong pemikiran yang sistematis. Temuan ini menguatkan kesimpulan bahwa rendahnya kemampuan numerik khususnya dalam aspek berpikir logis dapat menghambat penalaran logis yang esensial dalam menyelesaikan soal seperti teorema pythagoras. Selain faktor kemampuan numerik, keterampilan siswa dalam menyelesaikan persoalan ini juga dipengaruhi kemampuan spasial. Hal ini dikarenakan materi pythagoras menuntut siswa untuk mampu memvisualisasikan hubungan antar sisi segitiga dalam ruang secara akurat sebelum melakukan perhitungan (Sartika et al, 2025)

Analisis data dilakukan lebih lanjut pada siswa berkemampuan numerik tinggi, sedang dan rendah. Siswa kode S1 berkemampuan numerik tinggi memperoleh nilai 75 menunjukkan kesalahan menyelesaikan soal nomor 2 dan 4. Dalam soal nomor 2 berbunyi, diketahui sebuah tangga dengan tinggi tiap tangga adalah 3 cm dan alas tiap tangga adalah 4 cm. Jika dilihat dari samping dan ditarik garis akan membentuk segitiga siku-siku ABC. Tentukan panjang sisi miring tangga dari A ke C! (minimal dua cara yang berbeda).

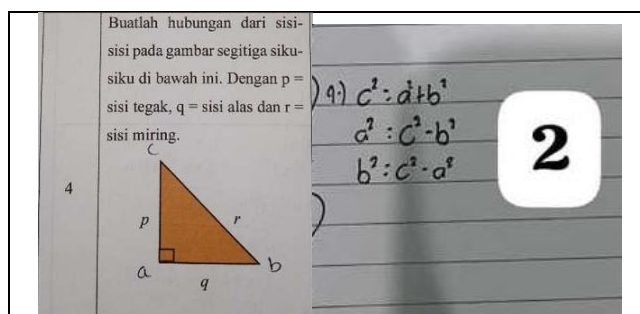


Gambar 1. Soal dan Jawaban Nomor 2 Siswa Kemampuan Numerik Tinggi

Gambar 1 disajikan soal dan jawaban nomor 2 dari soal cerita penerapan indikator kemampuan numerik aspek berpikir logis yang menguji pemahaman dan penerapan teorema pythagoras siswa. Siswa diminta menghitung panjang sisi miring tangga (hipotenusa) dalam segitiga siku-siku. Proses mentransformasikan narasi soal ini menuntut ketajaman logika angka serta kemampuan visualisasi spasial agar siswa tidak keliru dalam menentukan letak sisi miring sebelum memulai perhitungan prosedural. Ketelitian untuk mengidentifikasi komponen segitiga siku-siku tersebut menjadi penentu utama keberhasilan siswa. Terlebih lagi, soal ini menuntut siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan minimal dua langkah pengerjaan yang berbeda guna melihat kedalaman pemahaman numerik mereka.

Berdasarkan analisis siswa dengan kode S1 memiliki kemampuan numerik tinggi, diketahui bahwa ia mengalami kesulitan yang serupa pada aspek berpikir logis. Pendapat Ahmad & Nasution (2022) berpikir logis melibatkan penggunaan pengetahuan dan asumsi dasar untuk menganalisis situasi, menginterpretasikan informasi, dan membuat keputusan atau mengambil tindakan berdasarkan aturan logika. Siswa pada kode S1 menunjukkan bahwa ia memahami bentuk umum teorema  $c^2 = a^2 + b^2$ , namun belum tepat dalam menentukan sisi mana yang merupakan sisi miring (hipotenusa) dalam dua cara yang berbeda. Kesulitan ini terlihat dari penempatan nilai sisi pada rumus yang kurang tepat sehingga menghasilkan jawaban akhir yang keliru.

Siswa kode S1 mengalami kesulitan juga pada nomor 4 yaitu kesulitan memahami pola bilangan atau hubungan antar nilai. Soal nomor 4 berbunyi, buatlah hubungan dari sisi-sisi pada gambar segitiga siku-siku di bawah ini. Dengan p = sisi tegak, q = sisi alas dan r = sisi miring.



Gambar 2. Soal dan Jawaban Nomor 4 Siswa Kemampuan Numerik Tinggi

Soal nomor 4 adalah soal cerita penerapan indikator kemampuan numerik aspek mengenali pola serta hubungan antar bilangan yang menguji pemahaman dan penerapan teorema pythagoras siswa yang meminta untuk menyatakan hubungan matematis antara sisi tegak (p), sisi alas (q), dan sisi miring (r) pada sebuah segitiga siku-siku yang diberikan dalam gambar.. siswa diminta untuk menuliskan pola atau rumus umum pythagoras. Meskipun siswa dengan

kode S1 memiliki kemampuan numerik tinggi, ia mengalami kesulitan yang serupa pada aspek ini. Kesulitan ini menunjukkan bahwa meskipun siswa berada dalam kategori numerik tinggi, masih terdapat kekurangan dalam hal pattern recognition dan pemahaman struktural terhadap bentuk aljabar yang berkaitan dengan konsep pythagoras. Temuan Khoerunnisa & Sari (2021), siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan sisi miring maupun sisi lainnya dalam konteks teorema pythagoras menggunakan simbol huruf atau variabel. Siswa kode S1 cenderung kurang tepat mengaitkan jawabannya dengan rumus umum yang telah dipelajari sebelumnya.

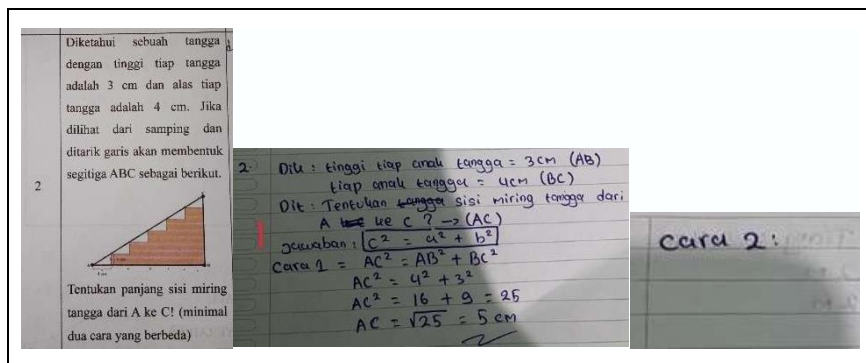
Berikut hasil wawancara bersama siswa dengan kategori tinggi.

- P : Menurut kamu soal nomor 2 dan 4 yang sudah dikerjakan termasuk soal yang sulit, sedang atau mudah?
- S1 : Sedang, lumayan bingung kak, soalnya baru pertama kali liat tipe yang kayak gitu.
- P : Apakah kamu memahami soal-soal yang sudah dikerjakan?
- S1 : Kalimat soalnya paham kak, tapi aku gak kepikiran anak tangganya harus diapain.
- P : Bagaimana kamu dalam mengerjakan soal tersebut? Di nomor 2 kamu belum selesai hitungnya
- S1 : Iya kak. Nomor 2 aku ngerjainnya pake pythagoras biasa, cari sisi miring tapi aku baru dapat hasil c nya, AC belum ku temu kak, kalau nomor 4 itu aku emang hafal rumusnya.
- P : Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut?
- S1 : Ada kak, nomor 2 belum dapatin besar AC
- P : Apa saja kesulitan yang kamu hadapi dalam menyelesaikan soal tersebut? Soalnya, di soal nomor 4 itu, kakak nunjuk sisi miringnya sebagai r, alas p dan tinggi q. Tapi kamu malah variabel lain.
- S1 : Oh, iya kak susah memahami ilustrasi gambarnya kak, nomor 2 gak tau kalau ilustrasi segitiga siku-sikunya ada tangga di dalamnya harus diapain. Lagi gitu pakai 2 cara yang beda kak, gak tau cara yang lainnya gimana.
- S1 : Nomor 4 aku inget dari rumus hafalan aku aja sih kak.

Hasil wawancara dengan siswa kategori tinggi, disimpulkan bahwa siswa menganggap soal nomor 2 dan 4 sebagai soal dengan tingkat kesulitan sedang. Meskipun mereka memahami kalimat soal, terdapat kebingungan terkait tipe soal yang baru ditemukan, terutama dalam soal nomor 2 yang melibatkan ilustrasi segitiga siku-siku. Siswa mencoba menggunakan rumus yang dihafal, namun mengalami kesulitan dalam menemukan nilai yang dibutuhkan (AC) karena kurangnya pemahaman terhadap ilustrasi dan langkah-langkah penyelesaian. Mereka mengakui bahwa pemahaman terhadap ilustrasi gambar sangat penting, dan merasa perlu lebih banyak latihan tentang berbagai metode penyelesaian soal matematika. Hal ini menunjukkan perlunya perhatian khusus dalam memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai konsep geometris dan variasi metode penyelesaian untuk meningkatkan pemahaman siswa didukung dengan pendapat Oktavia (2023), kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal yang berbentuk ilustrasi dapat diatasi dengan pembiasaan dan pemahaman konsep yang lebih kuat melalui latihan-latihan kontekstual.

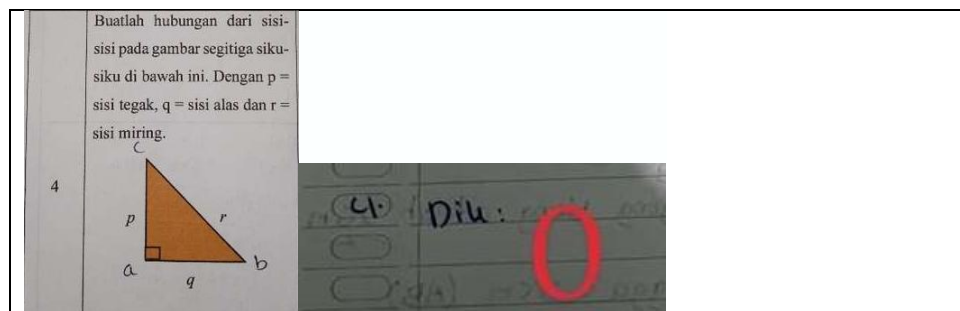
Selanjutnya analisis terhadap siswa dengan kemampuan numerik sedang menunjukkan bahwa terdapat 6 dari 24 siswa kelas IX A. Salah satu sampel yang dianalisis adalah siswa berkode S4 dengan nilai 58. Jenis kesulitan yang teridentifikasi meliputi: (1) ketidakpahaman terhadap soal, dan (2) kesulitan dalam menghubungkan bentuk umum teorema pythagoras. Seperti terlihat pada Gambar 3, berikut contoh kesalahan yang siswa berkemampuan sedang lakukan pada soal

nomor 2 dan 4. Berbeda dengan siswa kategori tinggi, S4 tidak mengisi jawaban untuk nomor 4 karena mengalami kesulitan dalam memahami indikator kemampuan numerik pada bagian tersebut.



**Gambar 3.** Soal dan Jawaban Nomor 2 Siswa Kemampuan Numerik Sedang

Analisis hasil jawaban siswa pada soal nomor 2, siswa dengan kemampuan numerik sedang menunjukkan bahwa ia telah memahami sebagian informasi dari soal, namun masih mengalami kesulitan berpikir logis yaitu menerapkan bentuk umum teorema pythagoras dengan konteks soal yang diberikan. Siswa mampu mengidentifikasi beberapa elemen penting dalam soal, tetapi belum sepenuhnya tepat dalam memilih strategi penyelesaian. Hasil ini konsisten dengan penelitian Yadrika et al. (2019) sebelumnya, yang menunjukkan 54,4% siswa mengalami kesulitan saat menerapkan rencana penyelesaian soal pythagoras, meskipun memahami informasi dasar dari soal. Fakta ini membuktikan bahwa siswa memiliki dasar pemahaman yang cukup, namun masih memerlukan pendampingan untuk meningkatkan ketepatan berpikir logis dalam kemampuan numerik. Dengan bimbingan yang tepat, siswa kategori ini memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan numeriknya ke level yang lebih tinggi.



**Gambar 4.** Soal dan Jawaban Siswa Nomor 4 Kemampuan Numerik Sedang

Siswa dengan kode S4 pada soal nomor 4 tidak dijawab atau dikosongkan karena berdasarkan kemampuan numerik siswa, siswa sulit memahami pola bilangan atau hubungan antar nilai yang sejalan dengan penelitian Feronika (2023), lembar jawaban soal pythagoras pada subjek berkategori quitters di atas yang terlihat kosong dan tidak dijawab oleh subjek memberikan paparan data bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Berikut hasil wawancara bersama siswa dengan kategori sedang.

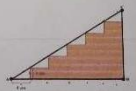
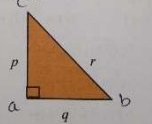
- P : Menurut kamu, soal-soal yang sudah dikerjakan termasuk soal yang sulit, sedang, atau mudah?
- S4 : Saya rasa soal-soalnya termasuk sedang, ada beberapa yang agak sulit, tapi sebagian besar masih bisa saya kerjakan.
- P : Apakah kamu memahami soal-soal yang sudah dikerjakan?

- S4 : Ya, saya memahami soalnya. Tapi ada beberapa soal yang saya harus pikirkan lebih lama, terutama yang lebih kompleks.
- P : Bagaimana kamu dalam mengerjakan soal tersebut?
- S4 : Saya biasanya baca soal dengan teliti dulu, baru mulai mengerjakan langkah demi langkah. Kalau ada soal yang agak sulit, saya coba cari pola atau cara yang lebih sederhana untuk menyelesaikannya.
- P : Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut?
- S4 : Iya, ada beberapa soal yang memang cukup sulit, terutama soal yang membutuhkan pemahaman konsep lebih dalam. Kadang saya merasa bingung harus mulai dari mana seperti nomor 2.
- P : Apa saja kesulitan yang kamu hadapi dalam menyelesaikan soal-soal tersebut?
- S4 : Kesulitan utamanya adalah memahami konsep yang lebih rumit dan menemukan solusi yang tepat. Ada 2 soal yang saya rasa butuh waktu lebih lama untuk mencari cara yang benar, dan beberapa soal juga saya kelupaan rumus pythagorasnya.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa siswa memiliki strategi awal yang positif, seperti membaca soal dengan teliti dan mencoba mencari cara sederhana untuk menyelesaikan soal. Siswa mengakui bahwa ia memahami sebagian besar soal, meskipun beberapa di antaranya membutuhkan waktu berpikir lebih lama dan pemahaman konsep yang lebih dalam. Kesulitan utama yang dihadapi siswa berkaitan dengan penerapan rumus dan pemahaman konsep, terutama pada soal yang menuntut pemikiran logis yang lebih tinggi. Sejalan dengan penelitian Febrianto et al. (2016), kesulitan siswa dalam menerapkan rumus matematika disebabkan oleh kurangnya pemahaman mendasar tentang komponen-komponen rumus dan hubungannya dengan konsep aljabar dasar.

Dari 24 siswa kelas IX A, 15 siswa memiliki kemampuan numerik rendah. Kode siswa S9 memperoleh nilai 33 merupakan kasus yang menarik karena ia hanya menjawab soal nomor 1 dan 4, sedangkan soal nomor 2 dan 3 dikosongkan. Pola ini menunjukkan kesulitan yang spesifik, mengindikasikan kendala dalam memahami jenis soal tertentu atau strategi penyelesaian yang berbeda.. Soal nomor 1 merupakan kemampuan numerik aspek perhitungan matematis berbentuk soal cerita kontekstual untuk meminta siswa menghitung panjang kawat yang menghubungkan ujung dua tiang dengan tinggi masing-masing 22 m dan 12 m, serta jarak antar tiang sejauh 24 m. Soal ini mengharuskan siswa memahami bahwa informasi tersebut membentuk segitiga siku-siku, lalu menerapkan rumus teorema pythagoras untuk mencari sisi miring.

Soal nomor 2 dan 4 telah dijelaskan sebelumnya pada analisis siswa kategori kemampuan tinggi, karena soal tersebut bersifat sama dan ditujukan untuk mengukur pemahaman terhadap bentuk umum teorema serta kemampuan menyatakan hubungan antar sisi segitiga ( $p$ ,  $q$ , dan  $r$ ). Sedangkan soal nomor 3 merupakan penerapan aspek pemecahan masalah dimuat dalam soal cerita yang menyajikan konteks sebuah tangga bersandar pada tembok setinggi 8 meter, dengan kaki tangga berjarak 6 meter dari tembok. Siswa diminta menentukan panjang tangga yang bersandar pada tembok, dengan menerapkan teorema pythagoras untuk menghitung sisi miring dari segitiga siku-siku yang terbentuk.

No	Soal	Jawaban
	Dua buah sisi horizontal berjarak 24 m, jika tinggi tiang menyamping adalah 22 m dan 12 m apakah kedua tiang jika disambung dengan lurus terasa tegak lurus? Hitunglah panjang, lebar, sembuhan dan area jika yang tersebut.	0
2	Diketahui sebuah tangga dengan tinggi tiap tangga adalah 3 cm dan alas tiap tangga adalah 4 cm. Jika dilihat dari samping dan ditarik garis akan membentuk segitiga ABC sebagai berikut.  Tentukan panjang sisi miring tangga dari A ke C! (minimal dua cara yang berbeda)	Dik: $t = 3 \text{ cm}$ $r = 4 \text{ cm}$ Dit: s? Jawab: $t^2 + r^2 = s^2$ $3^2 + 4^2 = s^2$ $9 + 16 = s^2$ Panjang sisi miring tangga dari A ke C adalah = 25 cm
3	Sebuah tangga bersandar pada tembok yang tingginya 8 meter. Jika kaki tangga terletak 6 meter dari dinding, tentukan panjang tangga yang bersandar pada tembok tersebut!	Dik: $t = 8 \text{ meter}$ $r = 6 \text{ meter}$ Dit: s? Jawab: $t^2 + r^2 = s^2$ $64 + 36 = s^2$
4	Buatlah hubungan dari sisi- sisi pada gambar segitiga siku- siku di bawah ini. Dengan p = sisi tegak, q = sisi alas dan r = sisi miring. 	0

**Gambar 5.** Soal dan Jawaban Siswa Kemampuan Numerik Rendah

Berdasarkan jawaban siswa kode S9, terlihat bahwa ia tidak mengisi jawaban pada soal nomor 1 dan 4. Hal ini menunjukkan bahwa ia mengalami kesulitan memahami informasi dasar dan mengenali elemen penting dari soal, seperti mengidentifikasi sisi-sisi segitiga dan memahami konteks masalah. Pada soal nomor 2 dan 3, meskipun siswa mencoba jawab, terlihat bahwa siswa tidak mengakarkan hasil dari kuadrat sisi-sisi segitiga. Demikian, terindikasi bahwa siswa memahami soal yang berhubungan dengan kuadrat panjang sisi, tetapi belum mampu menerapkan prosedur perhitungan yang benar secara menyeluruh. Kesalahan ini tergolong pada miskonsepsi prosedural, yakni siswa memahami bahwa perlu ada proses pengkuadratan, namun tidak menyelesaikan proses hingga tuntas (misalnya tidak menghitung akar dari jumlah kuadrat). Didukung penelitian oleh (Pangestu & Kadarisma, 2021), mengungkapkan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam operasi aritmatika, memahami konsep, dan terburu-buru dalam menjawab tanpa mengikuti langkah penyelesaian yang tepat. Kesalahan-kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan numerik rendah memerlukan bimbingan lebih lanjut dalam memahami konsep dasar dan prosedur penyelesaian soal teorema pythagoras.

Berikut hasil wawancara bersama siswa dengan kategori rendah.

P : Menurut kamu, soal-soal yang sudah dikerjakan termasuk soal yang sulit, sedang, atau mudah?

- S9 : Soalnya menurut saya agak sulit, terutama yang tentang segitiga dan yang harus dihitung panjang sisi.
- P : Apakah kamu memahami soal-soal yang sudah dikerjakan?
- S9 : Saya agak paham, tapi kadang bingung maksudnya apa, apalagi kalau pakai gambar.
- P : Bagaimana kamu dalam mengerjakan soal tersebut?
- S9 : Saya coba baca pelan-pelan, terus cari yang bisa saya kerjakan dulu. Tapi kadang saya bingung rumusnya apa dan langsung tulis saja tanpa tahu harus diapakan.
- P : Apakah kamu mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut?
- S9 : Iya, soal yang ada segitiganya saya bingung, enggak tahu harus mulai dari mana. Saya juga lupa cara ngitung panjang sisi kalau enggak dikasih rumus.
- P : Apa saja kesulitan yang kamu hadapi dalam menyelesaikan soal-soal tersebut?
- S9 : Saya kesulitan inget rumus, terus kadang enggak tahu harus diapain angka-angkanya. Saya juga enggak yakin hasilnya bener, jadi kadang enggak saya tulis hasilnya.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa berkemampuan numerik rendah kesulitan memahami soal teorema pythagoras dan menerapkan rumus secara sistematis. Mereka sering menebak jawaban atau tidak menyelesaikan soal nomor 2 dan 3 karena lupa rumus, tidak tahu langkah penyelesaian, atau kesulitan mengolah angka. Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan untuk menghubungkan informasi soal dengan rumus yang tepat dan menyelesaikan soal secara terstruktur. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya Wulandari & Riajanto (2020) yang menyoroti kesulitan siswa saat memahami soal, merencanakan penyelesaian, dan melakukan perhitungan sistematis. Bimbingan intensif sangat dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir logis mereka.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian melalui tes dan analisis terhadap kemampuan numerik matematika siswa kelas IX A, ditemukan bahwa hambatan utama siswa dalam menyelesaikan persoalan Teorema Pythagoras berakar pada rendahnya kemampuan numerik yang bersifat prosedural ataupun konseptual. Kesulitan ini teridentifikasi melalui ketidaktelitian siswa dalam melakukan perhitungan matematis dasar, terutama pada operasi hitung kuadrat dan penarikan akar bilangan yang menjadi inti dari langkah penyelesaian Pythagoras. Selain itu, ditemukan kelemahan siswa pada logika angka saat menentukan strategi penyelesaian, serta kesulitan dalam memecahkan masalah kontekstual yang menuntut transformasi narasi soal ke dalam model geometri. Temuan ini menegaskan bahwa penguasaan operasional terhadap akar dan kuadrat merupakan variabel fundamental yang menentukan ketepatan siswa dalam mengaplikasikan rumus Pythagoras secara sistematis pada berbagai tingkat kemampuan. Sebagai rekomendasi, pendidik diharapkan memberikan penekanan lebih pada penguatan fondasi numerik siswa melalui program perbaikan remediasi atau penggunaan media pembelajaran yang secara spesifik melatih ketajaman operasi akar dan kuadrat. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan studi eksperimen guna menguji efektivitas model pembelajaran tertentu yang dirancang khusus untuk mengatasi hambatan numerik ini, atau memperluas subjek penelitian pada jenjang pendidikan yang berbeda agar diperoleh gambaran kesulitan yang lebih komprehensif. Melalui pembelajaran yang lebih konseptual dan terintegrasi dengan penguatan numerik, diharapkan siswa dapat memahami serta menerapkan konsep matematika secara lebih efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, atas segala bimbingan, masukan berharga, dan semangat yang diberikan, saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang ikut andil selama pengerjaan artikel ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada kepala sekolah serta wakil kepala sekolah bidang kurikulum atas izin dan dukungannya untuk melaksanakan penelitian. Tak lupa, apresiasi saya berikan kepada bapak dan ibu guru MTs Karawang Timur, khususnya guru matematika yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, serta para siswa yang telah bersedia menjadi partisipan. Saya juga berterima kasih kepada kedua orang tua saya atas doa dan semangat yang tak pernah putus, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Terakhir, saya menghargai segala bantuan dari pihak-pihak lain yang turut mendukung terselesaikannya penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Nasution, D. P. (2022). Efektifitas pembelajaran open-ended terhadap kemampuan berpikir logis matematika siswa sekolah dasar. *Dirasatul Ibtidaiyah*, 2(2), 236–254.
- Ananda, R., & Rohman, F. (2023). Belajar dan pembelajaran.
- Azis, A. (2019). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada pembelajaran matematika kelas VIII. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 64–72. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net>
- Febrianto, D., Yusmin, E., & Idjudin, R. (2016). Kesulitan siswa tentang koneksi matematis dalam operasi hitung bentuk aljabar di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 5(06). <https://doi.org/10.26418/jppk.v5i06.15559>
- Feronika, E. M. (2023). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal teorema pythagoras pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Parepare ditinjau dari adversity quotient. *LAIN Parepare*.
- Hafsari, D. (2023). Analisis kemampuan verbal dan kemampuan numerik siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal narasi pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) di kelas VIII SMP N 1 Puncak Sorik Marapi. *UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan*.
- Irfan, M. M., Safaria, S. A., & Sangila, M. S. (2022). Analisis kesulitan belajar matematika siswa konsep teorema pythagoras ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 6(2), 122–134. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v6i2.4824>
- Jelatu, S., Mon, M. E., & San, S. (2019). Relasi antara kemampuan numerik dengan prestasi belajar matematika. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v6i2.4824>
- Khoerunnisa, D., & Sari, I. P. (2021). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal teorema pythagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), 1731–1742. <https://doi.org/10.31849/lectura.v10i1.2390>
- Laili, F. J., & Puspasari, R. (2019). Analisis kesulitan belajar matematika siswa ditinjau dari kemampuan koneksi matematika. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v4i2.951>
- Megawati, E., & Megawanti, P. (2022). Pengaruh kemampuan numerik terhadap penalaran logis mahasiswa pendidikan matematika. *Fakt. J. Ilm. Kependidikan*, 9(3). <https://pdfs.semanticscholar.org>
- Oktavia, F. H. (2023). Kemampuan koneksi matematis ditinjau dari self-efficacy dan kecemasan siswa SMP: Pada Materi Pola Bilangan. *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Pangestu, D. A., & Kadarisma, G. (2021). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan

- materi teorema pythagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(6), 1497–1508. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i1>
- Sartika, L., Hikmah, N., Lu'luilmaknun, U., & Azmi, S. (2025). Pengaruh kemampuan numerik dan kemampuan spasial terhadap kemampuan menyelesaikan soal matematika siswa kelas IX. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(1), 77–88. <http://dx.doi.org/10.29303/jm.v7i1.8734>
- Wulandari, L., & Riajanto, M. L. E. J. (2020). Analisis kesulitan siswa SMP dalam menyelesaikan soal materi teorema pythagoras. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 3(2), 61–67. <https://doi.org/10.26740/jrppm.v3n2.p61-67>
- Yadrika, G., Amelia, S., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal pada materi teorema pythagoras dan lingkaran. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(2), 195–212. <https://dx.doi.org/10.30870/jppm.v12i2.6157>
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods*. Sage publications.

