

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MENGGUNAKAN TEOREMA PYTHAGORAS MENURUT TAHAPAN POLYA

ANALYSIS OF STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES IN SOLVING PROBLEMS USING THE PYTHAGORAS THEOREM ACCORDING ON POLYA'S STAGES

ELSA MERANIE BR SITEPU^{1*}, ELSA NOVIYANTI BR SINAGA², MARWA KHAERUNNISA³,
NAOMI TIRTA BERTUA SEREPINA TOBING⁴

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara, Indonesia
email:

^{1*}Corresponding Author: elsastp23@gmail.com

²elsasinaga002@gmail.com, ³marwaa24090@gmail.com, ⁴naomitobing635@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Received March 20, 2026 Revised April 24, 2026 Accepted May 31, 2026</p> <hr/> <p>Keywords: <i>berpikir kritis</i> <i>tahapan polya</i> <i>pemecahan masalah</i> <i>teorema</i> <i>pythagoras</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi Teorema Pythagoras berdasarkan tahapan pemecahan masalah menurut Polya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek delapan siswa kelas VII SMP Negeri 2 Sunggal yang dipilih secara purposive. Data dikumpulkan melalui tes uraian yang dirancang sesuai indikator berpikir kritis dan tahapan Polya, kemudian dianalisis melalui reduksi data, penyajian, dan penarikan Kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih bervariasi, yaitu 25% berada pada kategori tinggi, 37,5% kategori sedang, dan 37,5% kategori rendah. Perbedaan tersebut terlihat dari kemampuan siswa dalam memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan perhitungan, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Dengan demikian, tahapan Polya dapat digunakan untuk menggambarkan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara lebih sistematis serta menjadi dasar dalam merancang pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir kritis secara optimal.</p>

Copyright©2026 The Author(s). Published by LPPM Universitas Labuhanbatu. This is an open-access article under the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License \(CC BY - NC - SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika menuntut proses berpikir yang sistematis dan berkesinambungan, karena setiap konsep saling berkaitan dan memerlukan pemahaman yang mendalam. Dalam menyelesaikan permasalahan dalam matematika, siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal rumus, tetapi juga mampu merumuskan masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan langkah-langkah secara logis, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Hal tersebut merupakan bagian dari kemampuan berpikir kritis. [1] menyampaikan bahwa saat menjalani tugas matematika, siswa perlu menelaah langkah-langkah penyelesaian, serta melakukan asumsi ketika informasi yang ada tidak lengkap, semuanya merupakan bagian dari kegiatan berpikir secara kritis. Untuk itu, berpikir kritis adalah salah satu keterampilan terpenting dalam mempelajari matematika dan termasuk dalam keterampilan abad ke-21 yang diperlukan untuk menghadapi kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi [2]. Dalam pelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis, memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi, menilai berbagai strategi penyelesaian, dan membuat keputusan yang rasional dalam pemecahan masalah [3].

Berpikir kritis merupakan suatu kemampuan individu dalam menginterpretasikan menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan secara logis terhadap suatu permasalahan. Dalam konteks

pembelajaran matematika, kemampuan ini tercermin dari kecakapan siswa dalam memahami masalah, menyusun dan menerapkan strategi penyelesaian yang sesuai, serta mengecek kembali terhadap hasil yang diperoleh. Facione [4] mengemukakan bahwa Indikator berpikir kritis mencakup interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan eksplanasi. Kelima indikator tersebut saling berkaitan erat dengan proses pemecahan masalah dalam matematika.

Hasil evaluasi *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* menegaskan pentingnya kemampuan berpikir kritis. Penilaian ini mengukur literasi matematika, membaca, dan sains pada siswa Indonesia berusia 15 tahun. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, khususnya pada literasi matematika. Temuan tersebut mengindikasikan perlunya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam aspek pemahaman, analisis, dan penyelesaian masalah kontekstual [5].

Dalam matematika, teorema Pythagoras adalah salah satu topik yang mengharuskan siswa untuk mengeksplor keterampilan dalam berpikir kritis. Materi ini juga tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep dasar, tetapi juga mengharuskan siswa untuk dapat menghubungkan informasi yang diketahui dengan pertanyaan yang diberikan dan mengidentifikasi strategi pemecahan masalah yang tepat. Teorema Pythagoras merupakan konsep yang menjelaskan hubungan antara panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku serta memiliki berbagai penerapan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada bidang teknik, arsitektur, dan navigasi [6].

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan tersebut masih belum berkembang secara optimal. Penelitian [7] mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada aspek komputasional dan langkah penyelesaian soal Teorema Pythagoras, yang mencerminkan ketidakmampuan dalam melakukan operasi angka dan menentukan strategi penyelesaian yang sesuai. Sejalan dengan temuan tersebut, [8] juga menemukan letak kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal-soal Pythagoras dikarenakan oleh minimnya pemahaman terhadap konsep tersebut serta lemahnya kemampuan berpikir kritis.

Lebih lanjut, penelitian [9] menunjukkan terdapat kelemahan pada beberapa tahapan pemecahan masalah. Pada tahap memahami masalah, masih terdapat siswa yang belum cukup mampu mengemukakan kembali permasalahan yang lebih mudah dipahami serta belum sepenuhnya memahami indikator berpikir kritis. Selain itu, pada tahap perencanaan dan implementasi keputusan siswa yang memiliki kemampuan rendah sering gagal mengidentifikasi langkah yang tepat. Mereka sering kali langsung menuliskan jawaban tanpa refleksi lebih lanjut dan tidak memikirkan ulang hasilnya, yang menyebabkan hasil yang ambigu [10]. Situasi ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematika belum berkembang secara optimal karena proses berpikir siswa tidak terjadi secara sistematis sesuai dengan tahapan Polya.

Beberapa penelitian tentang kemampuan berpikir kritis yang berkaitan dengan materi Teorema Pythagoras hanya berfokus pada hasil akhir atau tingkat kemampuan siswa tanpa menyelidiki hubungan antara indikator berpikir kritis dengan tahapan pemecahan masalah. Padahal, secara konseptual, tahapan pemecahan masalah Polya selaras dengan proses berpikir kritis karena menuntut siswa untuk memahami masalah, merencanakan strategi, dan menemukan solusi. Oleh karena itu, penelitian yang menggabungkan pengukuran berpikir kritis dengan tahapan Polya masih relatif terbatas dan perlu pengembangan lebih lanjut untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kesulitan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Melalui uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras dengan mengacu pada indikator berpikir kritis serta tahapan Polya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai profil kemampuan berpikir kritis siswa serta menjadi acuan dalam merancang metode pembelajaran yang lebih efektif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif melalui pendekatan kualitatif. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan secara mendalam terkait kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal Teorema Pythagoras berdasarkan tahapan Polya. Pendekatan kualitatif dipilih karena data yang dianalisis berupa hasil pekerjaan siswa yang mencerminkan proses berpikir secara langsung. Menurut [11], penelitian kualitatif menganalisis data berdasarkan objek matematika secara langsung, sedangkan penelitian deskriptif berusaha menuturkan atau menggambarkan pemecahan masalah yang terjadi berdasarkan data yang diperoleh. Dengan demikian, pendekatan ini sesuai untuk menggambarkan secara mendalam profil kemampuan berpikir kritis siswa.

Subjek dalam penelitian ini yakni siswa kelas VII yang berasal dari SMP Negeri 2 Sunggal dengan jumlah delapan orang. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan variasi kemampuan akademik siswa. Adapun terkait delapan siswa dipilih untuk

mewakili tiga kategori kemampuan, yaitu kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, sehingga memungkinkan peneliti untuk menganalisis secara lebih komprehensif proses berpikir siswa pada masing-masing kategori.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tulisan yang berisi pertanyaan deskriptif yang dibuat berdasarkan kriteria kemampuan berpikir kritis dan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Setiap butir soal dirancang untuk memunculkan aktivitas berpikir siswa sesuai dengan keterkaitan antara langkah Polya dan indikator berpikir kritis

Tabel 1. Instrumen Soal Berpikir Kritis

No	Soal	Petunjuk pengerjaan:
1.	Sebuah tiang bendera setinggi 9 meter berdiri tegak di tanah datar. Dari ujung atas tiang tersebut diikat tali dan dipancang ke tanah sejauh 12 meter dari kaki tiang. Tentukan panjang tali tersebut.	a. Tuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tersebut. b. Jelaskan rencana atau strategi yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah dan berikan alasanmu. c. Selesaikan masalah tersebut secara sistematis. d. Tuliskan kesimpulan akhir. e. Periksa kembali jawabanmu. Apakah hasil tersebut masuk akal? Jelaskan alasanmu.
2.	Sebuah tangga dengan panjang 10 meter disandarkan pada dinding. Jarak antara ujung bawah tangga dan dinding adalah 6 meter.	a. Berapa tinggi dinding yang dapat dicapai tangga tersebut? b. Jika tangga digeser sehingga jaraknya ke dinding menjadi 8 meter, menurut pendapatmu apakah tinggi yang dicapai akan bertambah atau berkurang? Jelaskan alasanmu sebelum melakukan perhitungan. c. Buktikan jawabanmu dengan perhitungan yang sistematis. d. Tuliskan kesimpulan dan jelaskan apakah hasilnya sesuai dengan dugaan awalmu. e. Periksa kembali jawabanmu dan jelaskan mengapa jawaban tersebut benar.

Pemetaan antara tahapan Polya dan indikator kemampuan berpikir kritis digunakan sebagai kriteria analisis untuk penelitian ini yang disajikan di Tabel 2

Tabel 2. Langkah Polya dan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Langkah Polya	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
Memahami masalah	a. interpretasi
Membuat rencana penyelesaian	b. analisis
Melaksanakan rencana penyelesaian	c. inferensi
Mengecek kembali	d. evaluasi e. eksplanasi

Sumber : Kurnila et al 2023 dalam [12]

Setiap butir soal dilengkapi dengan petunjuk pengerjaan yang memotivasi siswa untuk menuliskan prosedur penyelesaian dengan sistematis, memberikan alasan terhadap strategi yang digunakan, serta mengevaluasi kembali hasil yang telah didapatkan, sehingga proses berpikir siswa terhadap setiap tahapan pemecahan masalah dapat dianalisis melalui jawaban tertulis. Setiap soal memiliki skor maksimal 10, dengan total skor maksimum 20, yang selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menentukan kategori kemampuan berpikir kritis, yaitu kategori tinggi (80–100%), sedang (60–79%), dan rendah (<60%).

Penelitian ini menerapkan tiga tahapan dalam teknik analisis data, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Ketiga tahapan tersebut merupakan bagian dari prosedur analisis data kualitatif yang bertujuan untuk mengorganisasi dan menginterpretasikan data secara sistematis [13]. Tahap reduksi data dilakukan dengan menyeleksi serta memfokuskan data hasil tes berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis dan tahapan pemecahan masalah Polya. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk uraian deskriptif sesuai dengan kategori kemampuan siswa. Pada tahap akhir, penarikan kesimpulan dilakukan melalui interpretasi terhadap hasil penelitian untuk menggambarkan profil

kemampuan berpikir kritis siswa, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan jawaban yang mengacu pada indikator yang telah ditetapkan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil tes untuk melihat kemampuan berpikir kritis yang dibagikan kepada 8 siswa, diperoleh data yang menunjukkan tingkat pencapaian masing-masing siswa. Hasil tersebut memperlihatkan adanya variasi kemampuan dalam menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras, yang tampak dari perbedaan skor pada setiap siswa, baik itu soal nomor 1, maupun soal nomor 2. Adapun perolehan skor dari tes yang telah dilakukan oleh kedelapan siswa tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor yang Diperoleh 8 Siswa

Kode siswa	Skor soal 1	Skor soal 2	Skor total
S1	10	9	19
S2	8	7	15
S3	6	5	11
S4	7	6	13
S5	9	9	18
S6	5	4	9
S7	8	7	15
S8	4	4	8

Berdasarkan hasil penilaian terhadap jawaban siswa, diperoleh skor yang bervariasi pada masing-masing siswa. Perbedaan skor tersebut menunjukkan adanya variasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan atas pemecahan masalah yang diberikan. Selanjutnya, skor yang diperoleh siswa digunakan untuk menetapkan kategori kemampuan berpikir kritis siswa yang terdiri atas kategori tinggi, sedang, dan rendah. Kategori tinggi diberikan kepada siswa dengan persentase skor 80–100%, kategori sedang 60–79%, dan kategori rendah di bawah 60% dari skor maksimal.

Tabel 4. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kategori	Jumlah siswa	Persentase
Tinggi	2	25%
Sedang	3	37,5%
Rendah	3	37,5%
Total	8	100%

Berdasarkan Tabel 4 di atas, kemampuan berpikir kritis Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah masih menunjukkan variasi. Sebanyak 2 siswa (25%) berada pada kategori tinggi, yang umumnya mampu memahami masalah, menyusun rencana, dan menyelesaikan soal secara sistematis. Selanjutnya, 3 siswa (37,5%) berada pada kategori sedang, dengan kemampuan memahami masalah dan merencanakan penyelesaian, namun masih mengalami kendala dalam pelaksanaan atau memberikan penjelasan yang lengkap. Sementara itu, 3 siswa (37,5%) lainnya berada pada kategori rendah, yang masih kesulitan dalam memahami informasi soal dan menentukan strategi penyelesaian yang tepat.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah Teorema Pythagoras masih menunjukkan variasi pada setiap kategori. Perbedaan tersebut tampak dari kemampuan siswa dalam memenuhi indikator berpikir kritis pada setiap tahapan pemecahan masalah

menurut Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

1. Dik: Tinggi tiang bendera = 9 m
 Jarak pancang tali dari kaki tiang = 12 m
 Tali dikat dari ujung atas tiang ke tanah
 Dit: Panjang tali yang menghubungkan ujung tiang dengan pancang di tanah

Jb: Strategi yang digunakan dengan menerapkan Teorema Pythagoras. Karena hubungan antara tinggi tiang, jarak pancang membentuk segitiga siku-siku. Tinggi tiang menjadi sisi tegak, jarak pancang menjadi sisi alas, dan tali merupakan sisi miring segitiga. Panjang sisi miring dapat ditentukan jika panjang kedua sisi lainnya diketahui

$a = 9$ m (tinggi tiang)	Rumus: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
$b = 12$ m (jarak pancang)	$c = \sqrt{9^2 + 12^2}$
$c =$ panjang tali	$c = \sqrt{81 + 144}$
	$c = \sqrt{225}$
	$c = 15$

Jadi panjang tali yang diperoleh adalah 15 m

Saya memeriksa kembali hasil perhitungan dengan melihat hubungan antara sisi segitiga. Panjang sisi miring harus lebih besar dari kedua sisi lainnya, yaitu 9 m dan 12 m. Hasil yang diperoleh yaitu 15 m, sehingga memenuhi sifat tersebut. Selain itu, nilai 9, 12, 15 merupakan salah satu contoh triple Pythagoras, sehingga perhitungan yang dilakukan sudah benar dan masuk akal.

Gambar 1. Jawaban S1 Pada Soal No.1

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1, pada tahap memahami masalah, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan secara tepat, yaitu tinggi tiang sebesar 9 m, jarak pancang 12 m, serta panjang tali sebagai hal yang dicari. Kemampuan ini menunjukkan bahwa siswa telah memenuhi indikator interpretasi dengan baik, karena mampu menafsirkan informasi penting yang terdapat dalam soal secara jelas. Pemahaman yang baik pada tahap ini menjadi dasar dalam menentukan langkah penyelesaian yang tepat pada tahap selanjutnya.

Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa memilih menggunakan konsep Teorema Pythagoras dengan alasan bahwa situasi pada soal membentuk segitiga siku-siku. Siswa juga mampu menjelaskan hubungan antara unsur-unsur dalam soal, yaitu tinggi tiang sebagai sisi tegak, jarak pancang sebagai sisi alas, dan tali sebagai sisi miring. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memenuhi indikator analisis, yaitu kemampuan mengaitkan informasi yang diberikan dengan konsep matematika yang relevan. Selanjutnya, pada tahap melaksanakan rencana, siswa melakukan perhitungan secara sistematis menggunakan rumus Teorema Pythagoras hingga memperoleh hasil yang benar, yaitu 15 m. Proses ini mencerminkan indikator inferensi, di mana siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan langkah perhitungan yang logis dan terstruktur.

Pada tahap mengecek kembali, siswa tidak hanya menyatakan kebenaran hasil, tetapi juga memberikan justifikasi matematis dengan meninjau hubungan antar sisi segitiga serta mengaitkannya dengan triple Pythagoras (9, 12, 15). Hal ini menunjukkan terpenuhinya indikator evaluasi dan eksplanasi, karena siswa mampu merefleksikan serta menjelaskan kembali kebenaran hasil yang diperoleh. Kemampuan tersebut merupakan aspek penting dalam berpikir kritis, karena siswa tidak hanya memperoleh jawaban, tetapi juga memastikan bahwa solusi yang dihasilkan masuk akal. Temuan ini sejalan dengan penelitian terkini yang menunjukkan bahwa penerapan tahapan pemecahan masalah Polya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara sistematis dan logis, serta didukung oleh pendapat [14] yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi mampu menafsirkan informasi, menganalisis strategi, melakukan perhitungan secara logis, dan menarik kesimpulan yang sesuai dengan konteks permasalahan.

Siswa dengan Kategori Sedang

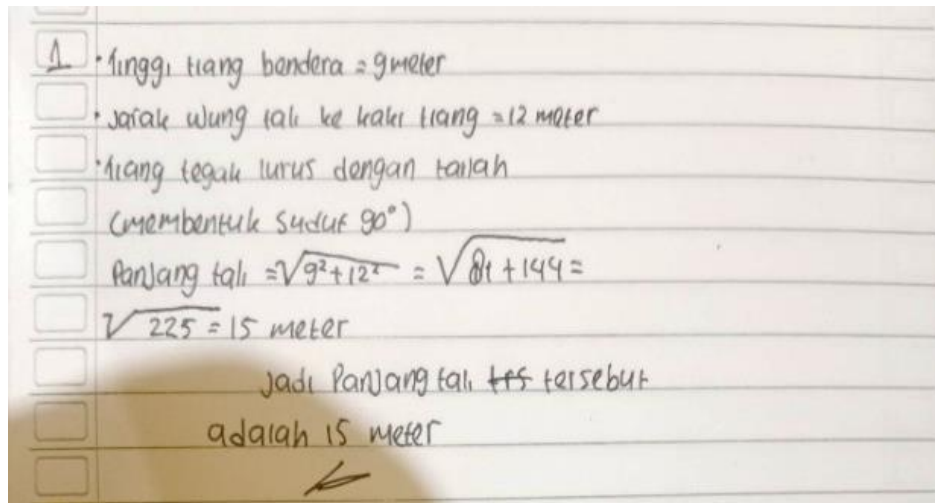
<input type="checkbox"/>	3.	Dik : Tinggi tong bendesa (panjang sisi tegak) : 9 m
<input type="checkbox"/>		Jarak pampang tali ke tepi tong (panjang sisi datar) : 12 m
<input type="checkbox"/>		Dit : Panjang tali dari ujung atas tong ke pampang (panjang sisi miring)
<input type="checkbox"/>		Jb : Dalam menjawab soal, saya menggunakan teorema pythagoras
<input type="checkbox"/>		untuk mengetahui panjang sisi yang tidak diketahui.
<input type="checkbox"/>		$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
<input type="checkbox"/>		$c = \sqrt{9^2 + 12^2}$
<input type="checkbox"/>		$c = \sqrt{81 + 144}$
<input type="checkbox"/>		$c = \sqrt{225}$
<input type="checkbox"/>		$c = 15 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>		Jadi, panjang tali yang ditarik dari ujung atas tong ke pampang
<input type="checkbox"/>		atau sisi miring adalah 15 m.
<input type="checkbox"/>		Jawaban saya, masuk akal dan mungkin benar, karena langkah
<input type="checkbox"/>		pengerjaan yang dilakukan sudah sesuai dengan materi yang
<input type="checkbox"/>		jelasan.

Gambar 2. Jawaban S2 Pada Soal No.1

Berdasarkan analisis terhadap jawaban siswa pada soal nomor 1, pada tahap memahami masalah, siswa telah mampu mengenali beberapa informasi yang diberikan serta mengidentifikasi hal yang diminta dalam soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa telah memenuhi indikator interpretasi dengan baik, yaitu kemampuan memahami juga menafsirkan informasi pada soal sebelum menetapkan langkah penyelesaian. Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa menentukan strategi dengan menerapkan konsep Teorema Pythagoras untuk mencari panjang sisi miring. Kemampuan ini mencerminkan indikator analisis, yaitu kemampuan untuk menghubungkan informasi yang terkandung dalam suatu masalah dengan konsep matematika yang relevan. Selanjutnya, pada tahap melaksanakan rencana siswa melakukan perhitungan menggunakan rumus Teorema Pythagoras hingga memperoleh hasil yang benar. Tahap ini berkaitan dengan indikator inferensi, yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan proses penalaran dan perhitungan yang dilakukan.

Namun, pada tahap memeriksa kembali hasil penyelesaian siswa hanya menyatakan bahwa jawabannya benar tanpa memberikan alasan matematis yang lebih mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan evaluasi siswa masih belum optimal, karena siswa belum sepenuhnya menilai kembali kebenaran dan kewajaran solusi yang diperoleh. Secara keseluruhan, siswa telah mampu memahami masalah, menentukan strategi, dan melakukan perhitungan dengan benar, tetapi masih perlu meningkatkan kemampuan dalam memberikan penjelasan dan mengevaluasi hasil secara lebih kritis. Hal ini konsisten dengan penelitian [15] yang menyebutkan bahwa kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran matematika tidak hanya ditunjukkan melalui kemampuan menghitung, tapi juga melalui kemampuan menjelaskan, menilai, dan merefleksikan proses penyelesaian masalah.

Siswa dengan kategori rendah



Gambar 3. Jawaban S6 Pada Soal No.1

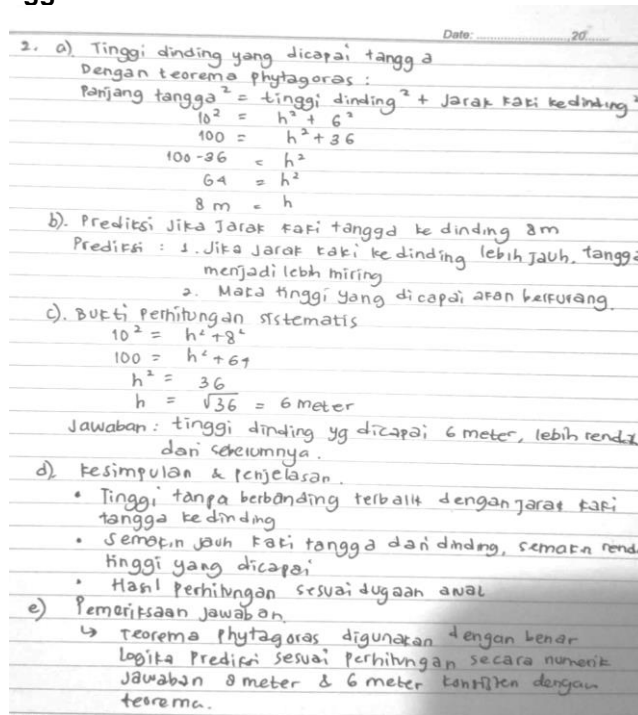
Berdasarkan jawaban siswa pada soal Teorema Pythagoras, dapat dilihat siswa sudah mencoba menyelesaikan masalah dengan menggunakan rumus Pythagoras untuk mencari panjang tali. Siswa menuliskan informasi yang diketahui yaitu tinggi tiang bendera 9 meter dan jarak ujung tali ke kaki tiang 12 meter, kemudian menghitung menggunakan rumus $\sqrt{9^2 + 12^2}$ sehingga diperoleh hasil $\sqrt{225} = 15$ meter. Hasil yang diperoleh siswa sudah benar, namun dari cara penulisan jawabannya terlihat bahwa siswa langsung melakukan perhitungan tanpa menjelaskan secara jelas hubungan antara kondisi soal dengan konsep segitiga siku-siku. Ini menunjukkan bahwa pada tahap memahami masalah menurut langkah Polya, siswa masih belum sepenuhnya menjelaskan pemahaman terhadap situasi masalah yang diberikan

Pada tahap merencanakan dan melaksanakan penyelesaian, siswa sudah mampu memilih rumus yang tepat yaitu Teorema Pythagoras. Akan tetapi, langkah penyelesaian yang dituliskan masih sangat singkat dan belum menunjukkan proses berpikir yang sistematis. Siswa tidak menjelaskan alasan penggunaan rumus tersebut ataupun menggambarkan hubungan antara sisi-sisi segitiga yang terbentuk dari situasi soal. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih relatif rendah karena siswa lebih fokus pada penggunaan rumus untuk mendapatkan hasil akhir dibandingkan menjelaskan proses berpikirnya

Selain itu, pada tahap memeriksa kembali jawaban juga tidak terlihat pada jawaban siswa. Setelah mendapatkan hasil 15 meter, siswa langsung menuliskan kesimpulan tanpa melakukan peninjauan terhadap setiap langkah penyelesaian yang telah dilaksanakan. Padahal tahap ini penting untuk memastikan bahwa jawaban yang diperoleh sudah benar dan sesuai dengan konsep yang digunakan. Oleh karena itu, siswa perlu dilatih untuk mengikuti setiap langkah pemecahan masalah secara lebih sistematis supaya kemampuan berpikir kritis siswa dapat berkembang secara maksimal

Menurut [8] peserta didik kemampuan rendah biasanya sulit menyampaikan ide-ide matematikanya dengan jelas dan tepat. Kemampuan berpikir kritis sebenarnya memungkinkan siswa untuk memenuhi tahapan polya khususnya pada tahap memahami masalah. Selanjutnya, pada tahap kedua, yaitu merencanakan penyelesaian. Namun, siswa dengan kemampuan berpikir yang rendah cenderung tidak mampu memenuhi tahapan-tahapan Polya tersebut. Akibatnya, pada tahap melaksanakan rencana, siswa masih melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian. Kondisi ini kemudian berpengaruh pada tahap akhir, yaitu mengecek kembali jawaban, di mana siswa juga belum dapat melaksanakannya secara optimal

Soal 2
Siswa dengan kategori tinggi



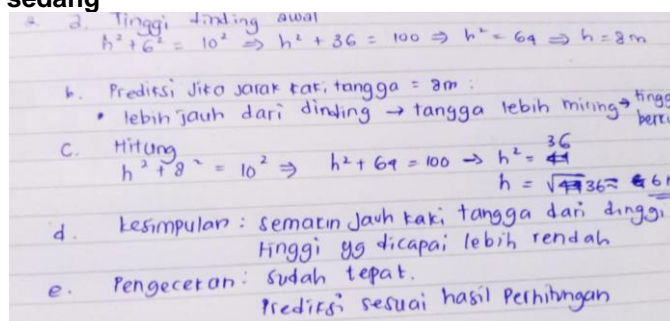
Gambar 4. Jawaban S5 Pada Soal No.2

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat siswa dengan tingkat kemampuan berpikir kritis yang tinggi mampu melaksanakan semua indikator dalam berpikir kritis. Pada tahap pemahaman masalah, siswa telah mampu mengenali beberapa informasi yang diberikan, seperti panjang tangga adalah 10 meter dan jarak dari kaki tangga ke dinding adalah 6 meter, dan dapat menentukan informasi yang ditanyakan, yaitu tinggi dinding yang dicapai oleh tangga. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memenuhi indikator interpretasi dengan baik dalam proses pemecahan masalah.

Pada menyusun rencana penyelesaian, siswa sudah mampu memilih strategi yang tepat dengan menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan sisi yang belum diketahui, yaitu yang menyatakan bahwa dalam segitiga siku-siku berlaku $c^2 = a^2 + b^2$, di mana c adalah sisi miring, a tinggi dinding, dan b jarak kaki tangga ke dinding, sehingga dapat dilihat siswa mampu menghubungkan informasi soal dengan konsep matematika yang relevan, sesuai indikator analisis. Selanjutnya, pada tahap melaksanakan rencana, siswa melakukan perhitungan kuadrat sisi-sisi segitiga dengan sistematis dan benar. Selain itu, siswa mampu menarik kesimpulan numerik yang logis, yakni tinggi dinding 8 meter dan 6 meter untuk jarak kaki tangga 6 meter dan 8 meter, mencerminkan indikator inferensi.

Pada tahap pengecekan ulang terhadap hasil penyelesaian, siswa tidak hanya menyatakan jawabannya benar, tetapi juga membandingkan hasil perhitungan dengan prediksi awal serta memberikan alasan matematis tentang pengaruh posisi kaki tangga terhadap tinggi yang dicapai. Hal ini menunjukkan terpenuhinya indikator evaluasi dan refleksi. Berpikir kritis pada pembelajaran matematika meliputi kemampuan menafsirkan, menganalisis, menarik inferensi, mengevaluasi, serta merefleksikan proses penyelesaian masalah secara sistematis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa siswa telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang logis dan terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan.

Siswa dengan kategori sedang



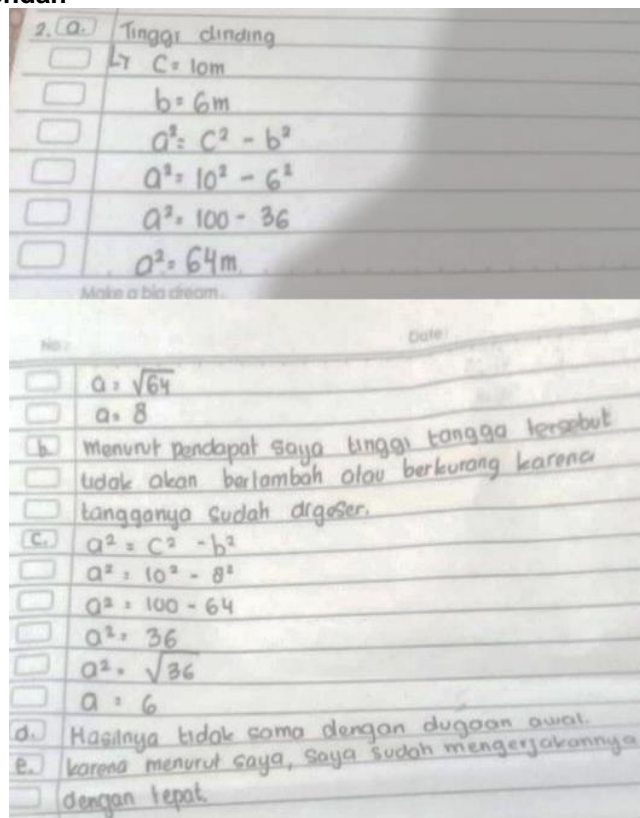
Gambar 5. Jawaban S4 Pada Soal No.2

Pada Gambar 5 siswa menunjukkan berbagai aspek kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini, bagaimanapun, belum mencapai tingkat optimal. Akibatnya, indikator berpikir kritis belum terpenuhi sepenuhnya. Siswa telah mampu menjelaskan informasi yang diberikan pada tahap memahami masalah (interpretasi), seperti panjang tangga 10 meter dan jarak kaki tangga ke dinding 8 meter, dan menentukan tinggi dinding yang mencapai tangga. Ini menunjukkan bahwa siswa dapat menafsirkan masalah dengan baik.

Pada tahap merencanakan penyelesaian (analisis), siswa memilih strategi yang relevan dengan menggunakan Teorema Pythagoras ($c^2 = a^2 + b^2$) dan menentukan rumus yang akan digunakan, namun penjelasan tentang mengapa strategi ini tepat kurang spesifik, sehingga refleksi tentang hubungan konsep masih perlu diperjelas. Pada tahap melaksanakan rencana (inferensi), siswa melakukan perhitungan dengan tepat: $10^2 = h^2 + 8^2 \Rightarrow 100 = h^2 + 64 \Rightarrow h^2 = 36 \Rightarrow h = 6$ meter. Meskipun langkah ini akurat, siswa belum menjelaskan setiap langkah perhitungan secara rinci dan belum mengaitkan hasil dengan konteks masalah secara luas.

Pada tahap memeriksa kembali hasil (evaluasi dan refleksi), siswa menyatakan jawaban sudah benar, tetapi tidak memberikan evaluasi matematis yang lebih mendalam, seperti membandingkan hasilnya dengan prediksi awal atau mempertimbangkan hubungan perubahan jarak kaki tangga terhadap tinggi yang dicapai secara konseptual. Kekurangan ini menunjukkan bahwa siswa perlu meningkatkan keterampilan evaluasi dan refleksi, terutama dalam memberikan alasan yang lebih kuat dan hubungan matematis yang jelas antara langkah perhitungan dan pemahaman konsep. Hasil ini sesuai dengan penelitian [16] yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis sedang biasanya dapat melakukan tahap interpretasi dan analisis, namun belum sepenuhnya menerapkan indikator evaluasi dan penarikan kesimpulan secara konsisten dalam pemecahan masalah matematika.

Siswa dengan kategori rendah



Gambar 6. Jawaban S8 Pada Soal No.2

Berdasarkan jawaban siswa Gambar 6, pada tahap interpretasi memperlihatkan siswa sudah dapat mengenali sebagian informasi penting dalam soal, yaitu panjang tangga sebesar 10 meter serta jarak kaki tangga ke dinding sejauh 6 meter, meskipun belum lengkap dalam menggali seluruh informasi yang tersedia. Selain itu, siswa juga menuliskan bahwa yang dicari adalah tinggi dinding yang dapat dicapai oleh tangga dan untuk tahap analisis, siswa merencanakan penyelesaian dengan menggunakan konsep Teorema Pythagoras. Hal ini terlihat dari penggunaan rumus ($a^2 = c^2 - b^2$) untuk menentukan tinggi dinding yang dicapai oleh tangga, kemudian pada tahap inferensi, siswa melakukan perhitungan dengan mensubstitusikan nilai yang diketahui sehingga diperoleh ($a^2 = 10^2 - 6^2 = 100 - 36 = 64$) dan diperoleh ($a = 8$).

Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu melaksanakan langkah penyelesaian secara matematis.

Namun, pada bagian selanjutnya, siswa menyatakan bahwa hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan dugaan awal, padahal hasil perhitungan menunjukkan bahwa tinggi yang dicapai tangga berkurang dari 8 meter menjadi 6 meter, yang sebenarnya sesuai dengan dugaan awal siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu memberikan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh secara tepat. Pada tahap eksplanasi, siswa hanya memberikan alasan bahwa jawaban dianggap benar karena langkah penyelesaian yang dilakukan sudah sesuai. Penjelasan tersebut masih bersifat umum dan belum menunjukkan adanya proses pemeriksaan kembali secara mendalam terhadap hasil yang diperoleh.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat dilihat bahwa siswa sudah mampu memahami sebagian informasi dalam soal serta menggunakan rumus yang tepat untuk melakukan perhitungan. Namun, siswa masih belum mampu mengevaluasi hasil yang diperoleh dan belum bisa menjelaskan kembali jawabannya secara masuk akal. Maka dari itu, kemampuan berpikir kritis siswa pada soal ini tergolong rendah, karena proses penyelesaian yang dilakukan masih berfokus pada langkah-langkah perhitungan tanpa disertai pemahaman konsep yang memadai. Hasil ini sesuai dengan penelitian [17] yang mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa sudah mampu mengikuti langkah-langkah perhitungan secara algoritmik, namun masih kesulitan dalam menjelaskan alasan konseptual di balik prosedur yang mereka gunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam memahami makna dari proses penyelesaian serta mengevaluasi kebenaran solusi matematis, masih perlu dikembangkan lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan berpikir kritis siswa ketika menyelesaikan persoalan Teorema Pythagoras yang ditinjau dari tahapan pemecahan masalah Polya menunjukkan variasi antar siswa. Siswa dengan kemampuan tinggi dapat menjalankan semua tahap secara sistematis, mulai dari memahami masalah, merencanakan strategi, melakukan perhitungan secara logis, hingga mengevaluasi hasil. Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang umumnya telah memahami masalah dan menentukan strategi, namun belum optimal dalam memberikan penjelasan mendalam serta melakukan evaluasi secara kritis. Di sisi lain, siswa dengan kemampuan rendah cenderung langsung melakukan perhitungan tanpa mengaitkan informasi soal dengan konsep yang digunakan. Proses berpikir mereka belum terstruktur dan belum disertai evaluasi terhadap hasil yang diperoleh. Dengan demikian, analisis berdasarkan tahapan Polya dapat menggambarkan alur berpikir siswa, sekaligus menegaskan pentingnya pembelajaran yang menekankan langkah pemecahan masalah secara sistematis untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. W. Dhamayanti, Rasiman, and D. Endahwuri, "Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Lingkaran Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa," *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 3, pp. 249–259, May 2022.
- [2] Elmawati and D. Juandi, "Mathematical Critical Thinking Ability In Indonesia: Systematic Literature Review (SLR)," *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, vol. 7, no. 2, pp. 210–221, Dec. 2022, doi: 10.23969/symmetry.v7i2.6426.
- [3] I. Kholid, "Karakteristik Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 10, no. 9, pp. 268–279, May 2024, doi: 10.5281/zenodo.11177436.
- [4] E. E. Narwastu, L. Ariyanto, and Supandi, "Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa SMP," *Imajiner; Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 6, pp. 475–481, Nov. 2022, doi: <https://doi.org/10.26877/imajiner.v4i6.11804>.
- [5] N. L. R. Pontoh, K. A. Y. Pauweni, and B. R. Takaendengan, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Berdasarkan Gender pada Materi Teorema Pythagoras di Kelas VIII SMP Negeri 1 Botupingge," *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 231–244, Mar. 2025, doi: 10.29303/jm.v7i1.8628.
- [6] R. K. Adzahra and R. Ramlah, "Keunikan Variasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Teorema Pythagoras Melalui Pendekatan Polya Pada Siswa SMP," *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, vol. 5, no. 2, pp. 601–612, Jun. 2025, doi: 10.51574/kognitif.v5i2.2902.

-
- [7] F. Nurwita, Y. S. Kusumah, and N. Priatna, "Exploring students' mathematical computational thinking ability in solving pythagorean theorem problems," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 13, no. 2, pp. 273–287, Nov. 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/index>
- [8] I. Permatahati, N. Dini Rahmawati, A. Nur Aini, and U. PGRI Semarang, "Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Teorema Pythagoras Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis," *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 4, no. 5, pp. 401–406, Sep. 2022.
- [9] R. I. Kurniawan, R. Rosjanuardi, and I. N. Albania, "ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL INDUKSI MATEMATIKA," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 4, p. 3777, Dec. 2022, doi: 10.24127/ajpm.v11i4.6106.
- [10] S. Hidayah, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial," *Aljabar: Jurnal Ilmuan Pendidikan, Matematika dan Kebumihan*, vol. 1, no. 3, pp. 199–215, Aug. 2025, doi: 10.62383/aljabar.v1i3.738.
- [11] R. Muslim, N. Sehuwaky, and D. A. Lapele, "Analysis of Problem-Solving Capabilities Judging From Student Learning Style In Solving The Problem Of The Phytagoras Theorem," *Integral: Journal of Mathematics Education and Learning*, vol. 2, no. 1, pp. 46–65, Apr. 2023.
- [12] Nadia, S. Saragih, and Y. Roza, "TEMATIK: Jurnal Konten Pendidikan Matematika," vol. 3, no. 2, pp. 174–185, 2025, doi: 10.55210/jkpm.
- [13] N. A. Jadidah, D. Juniati, and S. Khabibah, "Berpikir Kritis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender," *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, vol. 14, no. 1, pp. 71–94, Feb. 2026, doi: 10.25139/smj.v14i1.11546.
- [14] A. N. Harahap, A. Bentri, E. Musdi, Yerizon, and Armiati, "Indonesian Journal of Science and Mathematics Education Analysis of students' critical thinking skills in solving mathematics problems in terms of students' initial ability," *Indonesian Journal of Science and Mathematic Education*, vol. 7, pp. 39–52, Mar. 2024, doi: 10.24042/ijsme.v5i1.18014.
- [15] G. Sintya and C. K. Sari, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Soal Numerasi Ditinjau dari Self Confidence," *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, vol. 7, no. 1, pp. 292–306, Dec. 2024, doi: 10.31851/indiktika.v7i1.15854.
- [16] D. P. Aulia, L. Faridah, and A. Rohim, "Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis," *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, vol. 9, no. 2, pp. 107–117, Dec. 2023.
- [17] J. Dahliahi and A. Asmara, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal SPLTV," *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, vol. 4, no. 4, pp. 9945–9953, 2026, doi: 10.31004/riggs.v4i4.5380.