

Identifikasi Kesalahan Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal Teorema Pythagoras Berdasarkan Tahapan Kastolan

Moh. Rivaldi N. Gani¹, Perry Zakaria², Putri Ekawaty Kobandaha^{3*}

^{1,2,3}Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo,
Jl. Prof. Dr. Ing B. J. Habibie, Tilongkabila, Bone Bolango, Gorontalo, Indonesia 96554

INFO ARTIKEL

* Penulis Korespondensi.
Email:
putrikobandaha@ung.ac.id

Diterima:
3 January 2025

Disetujui:
30 Mei 2025

Online
1 Juni 2025

Format Sitasi:
M. R. N. Gani, P. Zakaria,
P. E. Kobandaha,
"Identifikasi Kesalahan
Siswa MTs Dalam
Menyelesaikan Soal
Teorema Pythagoras
Berdasarkan Tahapan
Kastolan," *Jambura J. Math.
Edu.*, vol. 6, no. 1, pp.46-58,
2025

Lisensi:
JMathEdu is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Copyright © 2025 Jambura
Journal of Mathematics
Education

ABSTRAK

Banyaknya siswa yang melakukan kesalahan saat menjawab soal-soal terkait Teorema Pythagoras menjadi pendorong dilakukannya penelitian ini, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa, serta menghitung persentase siswa yang melakukan kesalahan terkait teorema Pythagoras berdasarkan tahapan kastolan, dimana siswa yang menjadi subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII MTs. Nurul Bahri Kabila Bone. Menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, data yang berasal dari jawaban 17 siswa dikumpulkan dan dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif. Enam soal uraian yang telah divalidasi digunakan sebagai instrumen penelitian yang berisi pertanyaan terkait teorema Pythagoras. Hasil penelitian memperoleh persentase siswa yang melakukan kesalahan tahapan kastolan yaitu: (1) kesalahan konseptual sebesar 52,9%, dengan rata-rata 9 siswa melakukan kesalahan jenis ini; (2) kesalahan prosedural sebesar 82,4%, dengan rata-rata 14 siswa melakukan kesalahan jenis ini; dan (3) kesalahan teknik 33,3% dengan rata-rata 6 siswa melakukan kesalahan jenis ini. Kesalahan yang memperoleh persentase terbesar dari temuan yang dicapai adalah kesalahan prosedural, dengan kesalahan yang ditemui meliputi ketidaksiwaan siswa untuk menyelesaikan soal hingga tuntas, tidak mencatat informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta tidak menyimpulkan jawaban.

Kata Kunci: Identifikasi Kesalahan; Teorema Pythagoras; Kastolan

ABSTRACT

The number of students who make mistakes when answering questions related to the Pythagorean Theorem is the impetus for this study, with the aim of identifying errors made by students, as well as calculating the percentage of students who make mistakes related to the Pythagorean theorem based on the Kastolan stage, where students who are the subjects of this study are class VIII students of MTs. Nurul Bahri Kabila Bone. Using quantitative descriptive research methods, data derived from the answers of 17 students were collected and analyzed using descriptive statistical analysis. Six validated description questions were used as research instruments containing questions related to the Pythagorean theorem. The results obtained the percentage of students who made Kastolan stage errors, namely: (1) conceptual errors of 52.9%, with an average of 9 students making this type of error; (2) procedural errors of 82.4%, with an average of 14 students making this type of error; and (3) technical errors of 33.3% with an average of 6 students making this type of error. The errors that obtained the largest percentage of the findings were procedural errors, with the errors encountered including students' unwillingness to solve the problem completely, not recording the known and asked information, and not concluding the answer.

Keywords: Error Identification; Pythagorean Theorem; Kastolan

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu elemen penting dalam pembangunan berkelanjutan sebuah negara. Oleh karenanya, kualitas pendidikan sangat mempengaruhi kemajuan dan kelemahan suatu negara. Sebuah negara yang memiliki sistem pendidikan berkualitas tinggi akan mencapai kemajuan, sementara negara dengan pendidikan yang buruk, negara tersebut akan mengalami keterbelakangan.

Kurikulum pendidikan yang diterapkan di Indonesia mencakup pelajaran wajib yang diajarkan di sekolah untuk semua tingkat pendidikan, salah satu bagian dari mata pelajaran wajib tersebut adalah matematika [1]. Bidang keilmuan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari adalah matematika, juga sebagai ilmu yang menjadi landasan kemajuan ilmu-ilmu lainnya [2]. Selain itu, matematika juga diujikan secara nasional dan menjadi salah satu tes masuk perguruan tinggi, yang menunjukkan bahwa pelajaran ini sangat penting untuk dipelajari. Matematika dianggap sebagai ratu dari segala ilmu karena ia menjadi dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga selama dua belas tahun mulai dari SD hingga SMA, pelajaran matematika selalu diajarkan bahkan diberikan porsi jam pelajaran yang paling banyak [3].

Walaupun matematika mendapatkan porsi jam pelajaran yang lebih banyak dibanding yang lain, ternyata banyak siswa yang masih beranggapan matematika sulit karena sifatnya yang abstrak [4]. Akibatnya, timbul rasa malas dan tidak ada keinginan untuk mengikuti pelajaran matematika. Rasa malas timbul karena anggapan siswa bahwa pelajaran matematika terlalu banyak rumus serta sulit untuk dipahami [5]. Dalam mempelajari matematika seharusnya tidak hanya berfokus pada menghafalan rumus dan definisi, namun harus diiringi dengan pengembangan kemampuan dalam memahami soal serta bagaimana cara menerapkannya untuk menyelesaikan masalah [6]. Oleh karenanya, hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memahami arti penting dari suatu konsep dibanding hanya sebatas dihafal [7], agar tidak menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan masalah.

Tidak menutup kemungkinan, tidak ada siswa yang benar-benar lolos dari kesulitan belajar matematika di sekolah karena siswa biasanya menghadapi tingkat kesulitan yang berbeda-beda dalam mata pelajaran ini [8]. Ketika siswa menghadapi kesulitan, mereka lebih cenderung melakukan kesalahan [9].

Kesalahan merupakan penyimpangan dari kebenaran [10]. Kesalahan dapat dimaknai sebagai penyimpangan dari sesuatu yang benar atau tepat, yang bisa terjadi secara konsisten, sistematis atau insidental pada aspek tertentu [11]. Kesalahan yang sifatnya konsisten dan sistematis umumnya dikarenakan rendahnya kemampuan siswa, sedangkan kesalahan yang bersifat insidental tidak berasal dari kurangnya pengetahuan materi pelajaran [12].

Di antara sekian banyak materi matematika yang diajarkan di sekolah menengah pertama, salah satunya adalah teorema Pythagoras. Teorema Pythagoras sangat penting untuk dipelajari, baik dari segi teori dalam perhitungan matematikanya maupun penerapannya dalam keseharian [13]. Walaupun sangat penting untuk dipelajari, kenyataannya belajar matematika cenderung belum sesuai harapan karena bagi siswa, pelajaran matematika khususnya materi Teorema Pythagoras masih dipandang sulit.

Berdasarkan hasil observasi peneliti di MTs. Nurul Bahri, guru matematika kelas VIII menginformasikan bahwa kemampuan siswa pada waktu mengerjakan soal Teorema Pythagoras masih sangat minim. Masalah tersebut terbukti bahwa pada materi tersebut,

nilai ulangan harian sebagian besar siswa pada materi teorema Pythagoras belum mencapai KKM. Rendahnya nilai ulangan harian siswa dikarenakan terdapat kesalahan yang siswa lakukan pada saat menjawab pertanyaan.

Rendahnya nilai hasil belajar siswa dikarenakan masih terdapat kesalahan didalamnya [14]. Untuk dapat mengetahui alasan mengapa siswa membuat kesalahan, langkah yang dapat diambil adalah dengan mengidentifikasi kesalahan tersebut. Ada berbagai macam metode yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa ketika menyelesaikan soal matematika. Salah satunya adalah tahapan Kastolan. Terdapat 3 jenis kesalahan menurut Kastolan, diantaranya kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik [15]. Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang dilakukan siswa ketika menafsirkan atau menggunakan konsep, istilah, dan prinsip dengan salah; kesalahan prosedural adalah kesalahan siswa ketika tidak menyusun langkah-langkah secara sistematis untuk menyelesaikan masalah; dan kesalahan teknik adalah kesalahan pada saat melakukan komputasi [16].

Meskipun sudah ada penelitian yang membahas kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika, sebagian besar masih berfokus pada identifikasi kesalahan secara umum tanpa melihat karakteristik kesalahan pada materi tertentu. Misalnya, penelitian Wilda hanya menemukan kesalahan pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan notasi pada soal HOTS matematika, bukan pada materi khusus. Demikian pula penelitian Wismayanti et al. dan Fujirahayu et al. yang menganalisis kesalahan berdasarkan tahapan Kastolan, tetapi hanya pada materi Aljabar. Sementara itu, kajian serupa pada materi Teorema Pythagoras masih sangat terbatas. Padahal, analisis kesalahan dengan pendekatan Kastolan pada materi Teorema Pythagoras penting dilakukan untuk mengetahui apakah kelemahan siswa terletak pada pemahaman konsep, prosedur penyelesaian, atau keterampilan teknik perhitungan.

Berdasarkan persoalan persoalan yang telah diungkapkan, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal teorema Pythagoras berdasarkan tahapan Kastolan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kesalahan siswa serta menghitung seberapa besar persentase setiap jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Diharapkan, melalui penelitian ini, dapat memperbaiki pemahaman siswa dan menghindari pengulangan kesalahan yang sama di masa depan, sehingga proses pembelajaran jadi lebih optimal dan hasil yang dicapai semakin baik.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya yang secara khusus menganalisis kesalahan siswa pada materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan tahapan Kastolan. Penelitian ini tidak hanya mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa, tetapi juga menyajikan persentase dari masing-masing jenis kesalahan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih detail dan spesifik mengenai letak kelemahan siswa, sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran dalam mengatasi kesalahan konseptual, prosedural, maupun teknik.

2. Metode

Penelitian yang telah dilakukan di MTs. Nurul Bahri Kabila Bone dengan melibatkan 17 siswa kelas VIII-1 sebagai subjek penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Peneliti berupaya untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam

menyelesaikan soal Teorema Pythagoras. Data kuantitatif adalah data persentase siswa yang melakukan kesalahan. Data kesalahan diidentifikasi berdasarkan hasil tes siswa, sehingga perlu indikator yang digunakan untuk mengklasifikasikan setiap kesalahan yang dilakukan siswa guna mempermudah identifikasi tersebut. Indikator disusun berdasarkan tahapan kastolan, yakni kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Indikator disajikan dalam tabel berikut:

Table 1. Indikator Kesalahan Tahapan Kastolan

No	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1	Kesalahan Konseptual	a. Salah dalam menafsirkan soal dengan membuat keterangan yang salah b. Salah dalam memilih dan menerapkan rumus teorema Pythagoras dengan tepat
2	Kesalahan Prosedural	a. Salah dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian dari soal yang diberikan b. Tidak dapat menyelesaikan soal sampai selesai atau pada bentuk paling sederhana
3	Kesalahan Teknik	a. Salah dalam melakukan operasi hitung

Source: Modifikasi [15]

Adapun teknik pengumpulan data meliputi tes tertulis dengan 6 soal essay serta wawancara yang dilakukan kepada 6 subjek yang terpilih dengan 2 subjek mewakili masing-masing jenis kesalahan untuk menelusuri lebih lanjut penyebab atas kesalahan yang ditemukan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis data kuantitatif statistik persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase Kesalahan

F = Frekuensi (banyaknya siswa yang melakukan kesalahan)

N = Jumlah responden (banyaknya siswa yang mengerjakan soal)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Berdasarkan tahapan Kastolan, penelitian ini menemukan bahwa siswa melakukan tiga kategori kesalahan yang hendak diukur, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Hasil dari kesalahan yang dilakukan siswa ketika mencoba menyelesaikan soal Teorema Pythagoras ditunjukkan di bawah ini.

Table 2. Hasil kesalahan siswa berdasarkan tahapan Kastolan

Nomor Soal	Jenis Kesalahan		
	Konseptual	Prosedural	Teknik
1	5	12	8
2	8	13	6
3	10	13	5
4	13	15	5
5	7	15	6
6	11	16	4
Jumlah	54	84	34
Rata-rata	52,5%	82,4%	33,3%

Dari hasil tabel 2 diperoleh bahwa dari 17 siswa yang mengerjakan soal dengan total 6 soal, siswa yang melakukan kesalahan konseptual memperoleh persentase sebesar 52,5%, kesalahan prosedural memperoleh persentase sebesar 82,4% dan kesalahan teknik memperoleh persentase sebesar 33,3%.

3.2 Pembahasan

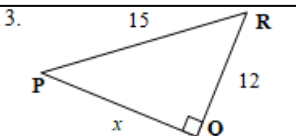
Tabel 2 menunjukkan bahwa kebanyakan siswa melakukan kesalahan prosedural. Pemahaman siswa dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian dalam menyelesaikan soal masih kurang sehingga masih terdapat kesalahan didalamnya. Persentase kesalahan prosedural memperoleh persentase kesalahan tertinggi diantara jenis kesalahan lainnya [8][17]. Penelitian lain memperoleh hasil bahwa kesalahan dengan persentase tertinggi ditemui pada kesalahan konseptual [13][18], dan persentase kesalahan tertinggi ditemui pada kesalahan teknik [19]. Berdasarkan temuan tersebut, menunjukkan bahwa jenis kesalahan apapun berpotensi memiliki persentase kesalahan tertinggi .

3.2.1 Kesalahan Konseptual

Kesalahan konseptual adalah kesalahan yang dilakukan siswa jika salah dalam memilih dan menggunakan rumus [20]. Berdasarkan hasil analisis 52,5% siswa melakukan kesalahan konseptual ketika menjawab soal terkait teorema Pythagoras. Berdasarkan hasil tes, ditemukan bahwa beberapa siswa menggunakan rumus yang salah. Dari 17 siswa, dipilih 2 siswa sebagai subjek mewakili kesalahan konseptual untuk dilakukan wawancara. Subjek terpilih adalah siswa yang melakukan kesalahan konseptual terbanyak dengan tujuan untuk menelusuri lebih lanjut terkait kesalahan yang ditemukan. Subjek yang terpilih diberi kode KK-1 dan KK-2.

Subjek KK-1

Gambar di bawah ini memperlihatkan hasil tes pada soal nomor 3 oleh subjek KK-1 yang dikategorikan sebagai kesalahan konseptual dan perlu ditelusuri lebih lanjut:

3.  Diberikan sebuah segitiga siku-siku di samping dengan panjang dua sisinya telah diketahui. Hitunglah nilai x .

<input type="text" value="3"/>	$x^2 = 12^2 + 15^2$
<input type="text"/>	$\approx 144 + 225$
<input type="text"/>	$= 369$

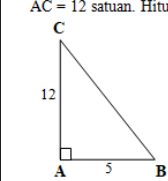
Gambar 1. Soal nomor 3 dan jawaban subjek KK-1

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek KK-1, tampaknya salah menggunakan rumus. Berdasarkan hasil tes, nilai x yang diperoleh salah karena subjek menjumlahkan kedua panjang sisi yang diketahui setelah dikuadratkan, sedangkan rumus yang seharusnya digunakan adalah $x^2 = PR^2 - QR^2$. Berdasarkan hasil wawancara, subjek awalnya memilih rumus yang salah karena tidak memperhatikan gambar pada soal. Awalnya subjek mengira bahwa yang ditanyakan dalam soal adalah sisi miring nya, namun setelah peneliti mengajukan beberapa pertanyaan dan memberikan penjelasan, subjek menyadari bahwa rumus yang benar adalah $x^2 = PR^2 - QR^2$, bukan $x^2 = PR^2 + QR^2$. Subjek mengaku bahwa ia kurang memahami materi karena tidak terlalu fokus saat guru mengajar.

Subjek KK-2

Gambar di bawah ini memperlihatkan jawaban soal nomor 1 oleh subjek KK-2 yang dikategorikan sebagai kesalahan konseptual dan perlu ditelusuri lebih lanjut:

1. Diketahui segitiga siku-siku ABC dengan panjang AB = 5 satuan dan panjang AC = 12 satuan. Hitunglah panjang BC.



1.	Dik: Panjang AB = 5 satuan
	Panjang AC = 12 satuan
	Dit: Panjang BC
	Peny: $= 5^2 + 12^2$
	$= 25 + 144$
	$= 169$

Gambar 2. Soal nomor 1 dan jawaban subjek KK-2

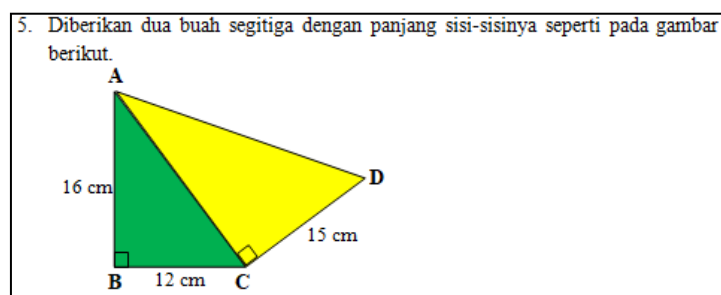
Subjek diketahui menggunakan rumus Teorema Pythagoras yang salah. Rumus yang tepat adalah $BC^2 = AB^2 + AC^2$, tetapi siswa langsung menuliskan nilai panjang sisi yang diketahui. Rumus yang ditulis subjek hanya $= 5^2 + 12^2$ yang menyebabkan panjang BC yang diperoleh subjek tidak tepat. Setelah diwawancarai, subjek awalnya memilih rumus yang salah untuk menghitung panjang BC, yaitu $AB^2 + AC^2$. Setelah peneliti mengingatkan untuk memeriksa kembali rumus yang dipilih, subjek menyadari bahwa rumus yang benar adalah $BC^2 = AB^2 + AC^2$.

3.2.2 Kesalahan Prosedural

Kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah terstruktur yang digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan [21]. Kesalahan prosedural yang sering dilakukan adalah tidak selesainya pekerjaan siswa sampai pada jawaban yang diharapkan ataupun ketidaksiadaannya siswa untuk menyelesaikan soal hingga tuntas [20]. Berdasarkan hasil analisis, 82,4% siswa melakukan kesalahan kesalahan prosedural ketika menjawab soal terkait teorema Pythagoras. Berdasarkan hasil tes, ditemukan bahwa beberapa siswa melakukan kesalahan prosedural berupa tidak selesainya pekerjaan siswa sampai pada jawaban yang diharapkan serta tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara lengkap, yaitu tidak mencantumkan informasi yang telah diketahui dan ditanyakan dalam soal serta tidak menyimpulkan jawaban. Dari 17 siswa, dipilih 2 siswa sebagai subjek mewakili kesalahan prosedural untuk dilakukan wawancara. Subjek terpilih adalah siswa yang melakukan kesalahan prosedural terbanyak dengan tujuan untuk menelusuri lebih lanjut terkait kesalahan yang ditemukan. Subjek yang terpilih diberi kode KP-1 dan KP-2.

Subjek KP-1

Gambar di bawah ini memperlihatkan hasil tes pada soal nomor 5 oleh subjek KP-1 yang dikategorikan sebagai kesalahan prosedural dan perlu ditelusuri lebih lanjut:



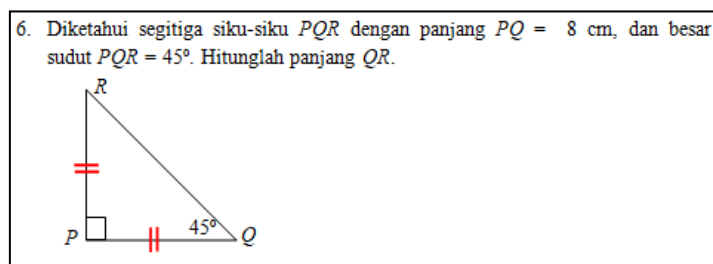
5.	$AC^2 = AB^2 + BC^2$
	$AC^2 = 16^2 + 12^2$
	$AC^2 = 256 + 144$
	$AC^2 = 400$
	$AC^2 = \sqrt{400} = 20$
6.	$AD^2 = AB^2 + BC^2$

Gambar 3. Soal nomor 5 dan jawaban subjek KP-1

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek KP-1, diketahui bahwa kesalahan prosedural yang dilakukan subjek yaitu tidak menyelesaikan soal sampai dengan selesai sehingga subjek tidak mendapatkan jawaban dari panjang AD. Subjek tersebut juga tidak mencantumkan apa yang sudah diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta tidak menyimpulkan jawaban. Ketika diwawancarai, subjek mengungkapkan bahwa ia pernah menemui soal serupa sebelumnya dan mengetahui informasi yang diberikan dalam soal, seperti panjang AB, BC, dan CD. Ia menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyelesaikan soal, dimulai dengan mencari panjang AC menggunakan rumus Teorema Pythagoras untuk segitiga ABC. Setelah memasukkan nilai-nilai yang diketahui, subjek berhasil menghitung panjang AC, yaitu 20 cm. Namun, ketika peneliti menanyakan apakah soal telah diselesaikan dengan benar, subjek menyadari bahwa ia belum mengerjakan panjang AD.

Subjek KP-2

Gambar di bawah ini memperlihatkan hasil tes pada soal nomor 6 oleh subjek KP-2 yang dikategorikan sebagai kesalahan prosedural dan perlu ditelusuri lebih lanjut:



6.	$PQ : QR = 1 : \sqrt{2}$
	$8 : QR = 1 : \sqrt{2}$
	$\frac{8}{QR} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
	$QR \times 1 = 8 \times \sqrt{2}$
	$QR = 8\sqrt{2}$

Gambar 4. Soal nomor 6 dan jawaban subjek KP-2

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek KP-2, diperoleh bahwa kesalahan prosedural yang subjek lakukan adalah tidak mencantumkan informasi yang sudah diketahui dan ditanyakan pada soal serta tidak menyimpulkan jawaban. Ketika diwawancarai, subjek menyatakan bahwa ia pernah menemukan soal serupa sebelumnya dan mengingat bahwa soal tersebut berkaitan dengan teorema Pythagoras. Ia menjelaskan informasi yang diketahui, yaitu panjang PQ 8 cm dan sudut PQR 45° , serta yang ditanyakan adalah panjang QR. Namun, subjek mengakui bahwa ia langsung memberikan jawaban inti tanpa mencantumkan informasi yang sudah diketahui dan ditanyakan dalam soal. Selain itu, subjek juga tidak menyimpulkan jawaban di bagian akhir

3.2.3 Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik adalah kesalahan saat melakukan komputasi [21]. Dari hasil analisis diperoleh 33,3% siswa melakukan kesalahan kesalahan teknik ketika menjawab soal terkait teorema Pythagoras. Berdasarkan hasil tes, ditemukan bahwa beberapa siswa melakukan kesalahan teknik berupa menghitung hasil perpangkatan dan perkalian dengan tidak tepat. Dari 17 siswa, dipilih 2 siswa sebagai subjek mewakili kesalahan teknik untuk dilakukan wawancara. Subjek terpilih adalah siswa yang melakukan kesalahan teknik terbanyak dengan tujuan untuk menelusuri lebih lanjut terkait kesalahan yang ditemukan. Subjek yang terpilih diberi kode KT-1 dan KT-2.

Subjek KT-1

Gambar di bawah ini memperlihatkan hasil tes pada soal nomor 2 oleh subjek KT-1 yang dikategorikan sebagai kesalahan teknik dan perlu ditelusuri lebih lanjut:

2. Sebuah kapal berlayar sejauh 96 km ke arah timur, kemudian 72 km ke arah selatan. Ilustrasikanlah gambarnya kemudian tentukan jarak kapal sekarang dari tempat semula.

2 Dik: Sebuah kapal berlayar sejauh 96 km ke Timur
dan 72 km ke Selatan
Dit: Jarak
Pang = $96^2 + 72^2$
= 168

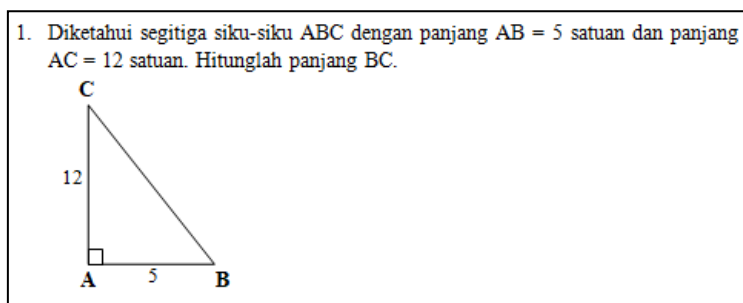
Gambar 5. Soal nomor 2 dan jawaban subjek KT-1

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek KT-1, diperoleh bahwa subjek melakukan kesalahan teknik berupa menghitung hasil perpangkatan secara tidak tepat, di mana hasil dari 96^2 adalah 9216 dan 72^2 adalah 5184, sehingga $96^2 + 72^2 = 14.400$ tetapi jawaban subjek adalah 168 yang berarti jawaban subjek tidak tepat. Ketika diwawancarai, subjek mengaku sudah familiar dengan soal tersebut dan menyatakan bahwa ia tidak terburu-buru dalam melakukan operasi hitung. Namun, saat peneliti bertanya tentang hasil

$96^2 + 72^2 = 168$, subjek menjelaskan bahwa ia menjumlahkan 96 dan 72 terlebih dahulu sebelum mengalikan hasilnya dengan 2, yang ia anggap sebagai cara yang tepat. Peneliti kemudian menjelaskan bahwa pengoperasian pangkat seharusnya dilakukan dengan mengalikan angka tersebut dengan dirinya sendiri, bukan menjumlahkan terlebih dahulu, dan menjelaskan bahwa penjumlahan bilangan berpangkat harus dilakukan setelah setiap angka dipangkatkan. Subjek mengakui kesalahannya, tetapi saat peneliti meminta hasil dari 96 dikali 96, subjek salah menghitungnya menjadi 192, dengan alasan menjumlahkan 96 dan 96. Peneliti kemudian menjelaskan bahwa perkalian 96 dengan 96 seharusnya dilakukan dengan perkalian bersusun, dan subjek mengaku belum bisa.

Subjek KT-2

Gambar di bawah ini memperlihatkan jawaban soal nomor 1 oleh subjek KT-2 yang dikategorikan sebagai kesalahan teknik dan perlu ditelusuri lebih lanjut:



1.) Dik: Panjang AB = 5 satuan
 Panjang AC = 12 satuan
 Dit: Panjang BC
 Penj:
 $BC^2 = AB^2 + AC^2$
 $BC = 5^2 + 12^2$
 $BC = 15 + 36$
 $BC = 51$
 $BC = \sqrt{51}$

Gambar 6. Soal nomor 1 dan jawaban subjek KT-2

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek KT-2, subjek melakukan kesalahan teknik dengan tidak menghitung dengan benar hasil dari 5 pangkat 2 dan 12 pangkat 2. Hasil dari 5^2 adalah 25 dan hasil dari 12^2 adalah 144, namun jawaban subjek adalah 15 dan 36 yang berarti jawaban subjek tidak tepat. Ketika diwawancarai, subjek mengaku pernah menemukan soal serupa sebelumnya dan tidak merasa tergesa-gesa dalam melakukan operasi hitung. Namun, saat peneliti bertanya mengenai hasil $5^2 + 12^2 = 15 + 36$, subjek menjelaskan bahwa ia mendapatkan angka 15 dan 36 melalui metode yang salah, yaitu dengan mengalikan angka dengan 2 terlebih dahulu dan kemudian menjumlahkannya. Peneliti menjelaskan bahwa 5 dipangkatkan 2 itu artinya 5 dikali 5,

begitu juga dengan 12 dipangkatkan 2, yang berarti 12 dikali 12. Subjek mengakui kesalahan tersebut setelah peneliti memberikan penjelasan dan berhasil menghitung hasil dari 5 dikali 5, dengan jawaban subjek adalah 25.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan penelitian yang disajikan, siswa melakukan ketiga jenis kesalahan yang diukur ketika mencoba menyelesaikan soal terkait teorema Pythagoras, yaitu kesalahan konseptual, prosedural dan teknik. Kesalahan konseptual memiliki persentase sebesar 52,9% dengan rata-rata 9 siswa yang melakukan kesalahan ini. Kesalahan konseptual yang ditemui adalah siswa salah menggunakan rumus Teorema Pythagoras yang tepat dan dikarenakan kurangnya pengetahuan siswa tentang materi, kurangnya perhatian saat guru menjelaskan, serta ketidakmampuan siswa mengingat atau memilih rumus yang tepat. Kesalahan prosedural menjadi yang tertinggi dengan persentase 82,4% dengan rata-rata 14 siswa yang melakukan kesalahan ini. Kesalahan prosedural yang ditemui meliputi ketidaksediaan siswa untuk menyelesaikan soal hingga tuntas, tidak mencatat informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta tidak menyimpulkan jawaban. Faktor utamanya adalah kurangnya ketelitian dan kebiasaan mencatat informasi penting. Sementara itu, kesalahan teknik tercatat sebesar 33,3% yang berarti rata-rata yang melakukan kesalahan jenis ini berjumlah 6 siswa. Kesalahan yang ditemui berkaitan dengan kesalahan dalam operasi perpangkatan akibat ketidakpahaman siswa terhadap konsep perpangkatan dan perkalian.

Referensi

- [1] S. M. Dali, S. Ismail, F. A. Oroh, and A. D. Mohidin, "Research in the Mathematical and Natural Sciences Deskripsi Kemampuan Penemuan Konsep Siswa pada Materi Turunan Fungsi Aljabar," vol. 1, no. 2, pp. 37-42, 2022, doi: 10.55657/rmns.v1i2.67.
- [2] I. Napui, B. R. Takaendengan, K. A. Y. Pauweni, J. Matematika, F. Matematika, and P. Alam, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Pada Materi Operasi Bilangan Pecahan," vol. 12, no. 2, pp. 251-260, 2023.
- [3] J. Shara, G. Kadarisma, and W. Setiawan, "Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp pada materi fungsi kuadrat," vol. 01, no. 02, pp. 450-456.
- [4] N. N. Tahir, S. Ismail, F. A. Oroh, P. Zakaria, and K. Usman, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau Dari Penggunaan Multimedia Game Petualangan Dalam Limas Berbasis Mobile Learning di SMP Negeri 1 Tilango," vol. 10, no. 1, pp. 15-25, 2022.
- [5] R. Desanti, Lusi Astika; Lestari, Syiefa Aprilia; Purwaningsih, Dika; Damariswara, "Analisis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar Dalam Mata Pelajaran Matematika," *J. Pendidik. Dasar Flobamorata*, vol. 4, no. 3, pp. 747-752, 2023.
- [6] Y. P. Anggraini and Kartini, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan

- Soal Persamaan Kuadrat Pada Siswa Kelas IX SMPN 2 Bangkinang Kota," *AXIOM J. Pendidik. dan Mat.*, vol. 09, no. 2, pp. 210–223, 2020.
- [7] N. A. Hubulo, E. Hulukati, H. B. Uno, K. Balok, and J. Jambura, "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education Menggunakan Alat Peraga Kubus dan Balok," *Jambura J. Math. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–127, 2022, doi: 10.34312/jmathedu.v3i2.16369.
- [8] D. Ulfa and K. Kartini, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan," *J. cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 05, no. 01, pp. 542–550, 2021.
- [9] A. F. Rahma and S. Khabibah, "Analisis Kesalahan Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Eksponen," *MATHEdunesa J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 2, pp. 446–457, 2022.
- [10] W. Sulistio, G. Muhsetyo, and A. Qohar, "Klasifikasi Kesalahan Siswa Kelas VII menggunakan Model KIAT tentang Materi Himpunan," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 4, no. 6, pp. 706–711, 2019.
- [11] Nurlaelah, Alimuddin, and I. Minggu, "Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika," *Issues Math. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–45, 2017.
- [12] M. F. Amir, "Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD Universitas Muhammadiyah Siduarjo Dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Linier," *J. Edukasi*, vol. 1, no. 2, pp. 131–145, 2015.
- [13] G. Yadrika, S. Amelia, Y. Roza, and Maimunah, "Analisis Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Teorema Pythagoras dan Lingkaran," *JPPM*, vol. 12, no. 2, 2019.
- [14] N. Munawaroh, E. E. Rohaeti, and U. Aripin, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siswa SMP," *JPMI (Jurnal Pembelajaran Mat. Inov.*, vol. 1, no. 5, p. 993, 2018, doi: 10.22460/jpmi.v1i5.p993-1004.
- [15] K. Y. Ndek and V. Suwanti, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel Berdasarkan Teori Kastolan," *JRPM (Jurnal Rev. Pembelajaran Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 89–101, 2022.
- [16] I. D. Hakim and A. G. Adirakasiwi, "Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Tahapan Kastolan," *J. Pendidik. Mat. Raflesia*, vol. 06, no. 01, pp. 70–87, 2021.
- [17] R. D. Putri and Kartini, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Teorema Pythagoras berdasarkan Teori Kastolan," *JIPM (Jurnal Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 2, pp. 360–372, 2023.
- [18] W. P. Sari, L. A. Purwasi, and Y. Yanto, "MATERI TEOREMA PYTHAGORAS," *Transform. J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 387–401, 2020.

- [19] R. Mauliandri and Kartini, "Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Pada Siswa SMP," *AXIOM J. Pendidik. dan Mat.*, vol. 09, no. 2, pp. 107-123, 2020.
- [20] E. F. Firdaus, S. R. Amalia, and A. F. Zumeira, "Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika," *Dialekt. P. Mat.*, vol. 8, no. 1, pp. 542-558, 2021.
- [21] R. Ayuningsih, R. D. Setyowati, and R. E. Utami, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan," *Imajiner J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 6, pp. 510-518, 2020.