

ANALYSIS OF STUDENT ERRORS IN SOLVING STORY PROBLEMS BASED ON KASTOLAN'S THEORY

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA BERDASARKAN TEORI KASTOLAN

¹Astri Zulaika Pohan, ²Andi Susanto, ³Christina Khaidir

^{1,2,3}Tadris Matematika, UIN Imam Bonjol Padang

E-mail: ¹astrizulaika@gmail.com, ²andisusanto@uinib.ac.id, ³christinakhaidir@uinib.ac.id

Received: August 2025; Accepted: September 2025; Published: October 2025

Abstract

Errors in solving math story problems remain a common problem among students. This is due to the lack of in-depth analysis by teachers of the types of errors made by students based on Kastolan's theory, resulting in the same patterns of errors being repeated. Based on this problem, this study aims to identify and describe the types of errors made by students in solving mathematical story problems based on Kastolan's theory. This study uses a quantitative descriptive approach with a sample of 36 students in class X.E6 at SMAN 2 Bukittinggi, selected through purposive sampling. The research instrument was a story problem test on trigonometry consisting of five questions. The data were analyzed using descriptive statistics to obtain the percentage of each type of error. The results showed that 21 students (59.44%) made conceptual errors, 24 students (67.67%) made procedural errors, and 22 students (62.78%) made technical errors. Thus, procedural errors were the most dominant type of error made by students. These findings indicate the need for more systematic learning strategies and an emphasis on procedural understanding in solving mathematical story problems.

Keywords: Student Errors, Kastolan Theory, Story Problems.

Abstrak

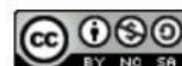
Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika masih menjadi permasalahan umum di kalangan siswa. Hal ini disebabkan oleh belum adanya analisis mendalam dari guru terhadap jenis kesalahan siswa, sehingga pola kesalahan yang sama terus berulang. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori Kastolan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan sampel sebanyak 36 siswa kelas X.E6 SMAN 2 Bukittinggi yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes soal cerita pada materi Trigonometri yang terdiri atas lima butir soal. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh persentase masing-masing jenis kesalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 21 siswa (59,44%) melakukan kesalahan konsep, 24 siswa (67,67%) melakukan kesalahan prosedur, dan 22 siswa (62,78%) melakukan kesalahan teknik. Dengan demikian, kesalahan prosedur merupakan jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa. Temuan ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih sistematis serta penekanan pada pemahaman prosedural dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

*Corresponding author.

© 2025. Author.

p-ISSN: 2580-6726

e-ISSN: 2598-2133



Kata kunci: Kesalahan Siswa, Teori Kastolan, Soal Cerita.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan menuntut inovasi dalam pembelajaran matematika agar selaras dengan perkembangan kognitif dan teknologi peserta didik. Matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan argumentatif siswa. Melalui pembelajaran matematika, siswa dapat belajar memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia kerja. Sejalan dengan pendapat Salsabila & Maya (2021), matematika merupakan mata pelajaran yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa karena dapat membantu mereka berpikir secara sistematis dan rasional. Sementara itu, Ningrum, dkk. (2023) menegaskan bahwa proses belajar matematika dapat mengembangkan keterampilan berpikir logis, analitis, kritis, inovatif, serta kemampuan berkolaborasi. Andriyani & Samiyem (2022) juga menyatakan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses penyelidikan terhadap ide, prosedur, dan konsep yang dapat membantu seseorang memahami serta menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, fokus utama pendidikan matematika adalah membantu siswa memahami konsep-konsep matematika secara benar dan efisien (Rival & Rahmat, 2023).

Salah satu jenis praktik matematika yang dilakukan siswa dalam kehidupan sehari-hari adalah melalui bercerita (Ramitia et al., 2020). Soal cerita matematika jelas memberikan manfaat dan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari, dan sangat penting bagi siswa untuk menguasai keterampilan pemecahan masalah naratif (Gulvara et al., 2023). Soal cerita adalah masalah sehari-hari yang disajikan dalam kalimat yang jelas dan mudah dipahami. Soal cerita yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan dapat mendukung perkembangan pemikiran matematis dan proses analitis siswa, sekaligus meningkatkan keterampilan logis mereka (Rahardjo, 2020). Menurut (Rahmawati et al., 2021) tahapan dalam memecahkan soal cerita adalah: (1) memahami soal dengan teliti untuk menelaah makna istilah kunci dalam soal, (2) mengidentifikasi informasi yang diketahui dan tidak diketahui, (3) memilih metode yang akan diterapkan, (4) memecahkan soal cerita sesuai dengan prinsip matematika, dan (5) mencatat jawaban akhir dengan akurat. Mengkaji mengenai pendapat sebelumnya, ditarik kesimpulan bahwa soal cerita adalah masalah yang berkenaan dengan masalah kontekstual, yang mendukung perkembangan proses berpikir dan keterampilan aritmatika saat menggunakan kalimat matematika (memuat angka, operasi, aritmatika, dan hubungan) untuk mendapatkan solusi. Menyelesaikan soal cerita memerlukan pemahaman. Namun, dalam kenyataannya, banyak siswa membuat kesalahan dalam memahami makna dan kurang memiliki keterampilan untuk menerjemahkan kalimat sehari-hari menjadi

kalimat matematika dan unsur yang harus dimisalkan dengan suatu variabel dalam soal cerita (Khaidir, 2016).

Berdasarkan deskripsi di atas, kondisi yang sama juga mempengaruhi siswa kelas X di SMAN 2 Bukittinggi. Fakta ini ditemukan peneliti saat melaksanakan praktik lapangan di sekolah bahwa siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Sebagai salah satu contoh kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita dapat dilihat pada gambar berikut.

The image shows a student's handwritten work on lined paper. It starts with the formula $S_n = (a + u_n)$. Below it, the student writes $120.000.000 = n (50.000 + 120.000)$. A horizontal line is drawn, and then the student writes $\frac{n}{2} = \frac{120.000.000}{200.000}$. Another horizontal line is drawn, followed by $n = 600$. A final horizontal line is drawn, and the student writes $n = 300$.

Gambar 1. Lembar Jawaban Ulangan Harian Siswa

Pada lembar jawaban ulangan harian siswa terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang berkaitan dengan barisan aritmatika. Siswa tersebut menuliskan rumus jumlah deret dengan bentuk yang tidak tepat, yaitu tanpa mencantumkan jumlah suku ke- n pada rumus, sehingga perhitungan yang dilakukan menghasilkan nilai yang jauh dari jawaban sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep dasar barisan dan deret aritmatika masih belum dikuasai dengan baik oleh sebagian siswa, khususnya dalam menghubungkan rumus matematika dengan konteks soal cerita.

Hasil wawancara dengan guru matematika untuk siswa kelas X di SMA N 2 Bukittinggi, dapat disimpulkan bahwa siswa menghadapi banyak tantangan dalam menyelesaikan soal matematika. Kesalahan yang sering ditemui siswa meliputi kesalahan perhitungan dan kesalahan pada solusi akhir, serta berbagai jenis soal yang berbeda dari yang diajarkan oleh guru. Selama proses pembelajaran matematika, guru belum melakukan analisis mendalam terhadap masalah yang dihadapi siswa untuk menjelaskan masalah matematika. Akibatnya, masalah yang sama terus muncul. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap masalah yang terjadi agar dapat diselesaikan tanpa menimbulkan masalah serupa.

Salah satu cara untuk mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa adalah dengan menggunakan teori Kastolan (Yasinta et al., 2022). Kesalahan menurut teori Kastolan (Kosasih, 2020) merupakan penyimpangan seseorang yang telah meyakini sesuatu bahwa hal tersebut adalah benar yang telah dijelaskan secara jelas dan ringkas. Analisis kesalahan dalam teori Kastolan adalah teknik yang dapat digunakan untuk menganalisis masalah yang dihadapi siswa saat mengerjakan soal matematika

(Ramadhini & Kowiyah, 2022). Teori ini dipilih karena mampu mengkategorikan kesalahan siswa secara lebih komprehensif dibandingkan teori lain seperti Newman atau Polya. Jika teori Newman menekankan kesalahan berdasarkan tahapan membaca dan memahami soal, serta teori Polya berfokus pada strategi pemecahan masalah, maka teori Kastolan mencakup tiga aspek utama, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknis.

Kastolan membagi kesalahan belajar menjadi tiga kategori: konseptual, prosedural, dan teknis (Ayuningsih et al., 2020). Masalah konseptual adalah masalah yang dibuat oleh siswa untuk menjelaskan konsep, ide, dan prinsip. Kesalahan prosedural merujuk pada proses mengorganisir langkah-langkah hierarkis dan sistematis untuk memecahkan masalah. Sebaliknya, kesulitan teknis adalah kesulitan dalam melakukan operasi matematika atau perhitungan. Penggunaan teori kesalahan Kastolan mungkin memudahkan untuk mengkategorikan berbagai jenis kesalahan yang dibuat siswa saat membahas topik matematika. Menurut (Fauziah & Astutik, 2022) dengan menganalisis kesalahan siswa, guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman konsep matematika telah terbentuk serta merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran. Selain itu, Kastolan menegaskan bahwa hasil analisis kesalahan dapat digunakan sebagai umpan balik bagi guru untuk memperbaiki metode pengajaran agar kesalahan serupa tidak terulang.

Dalam penelitian sebelumnya tentang analisis kesalahan, beberapa peneliti seperti Katarina Yasinta (2022), menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa 36% kesalahan bersifat konsep, 58% bersifat prosedural, dan 35% merupakan kesalahan teknis yang dikerjakan peserta didik. Studi lain yang dilakukan oleh (Fitriyah et al., 2020) menjelaskan bahwa menunjukkan bahwa kesalahan konseptual merupakan jenis kesalahan yang paling umum, dengan 12 jawaban atau 54,5%. Sisanya terdiri dari 6 jawaban atau 27,3% untuk kesalahan prosedural dan 4 jawaban atau 18,2% untuk kesalahan perhitungan. Berdasarkan kedua penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika telah banyak dikaji, terutama dalam mengidentifikasi jenis kesalahan. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih terbatas pada topik tertentu seperti sistem persamaan linear satu variabel, serta hanya berfokus pada penghitungan persentase kesalahan tanpa menganalisis secara mendalam penyebab dan pola munculnya kesalahan tersebut dalam konteks soal cerita matematika. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori Kastolan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMA Negeri 2 Bukittinggi dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori Kastolan, serta mengidentifikasi jenis kesalahan yang memiliki persentase tertinggi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk mendeskripsikan dan menjelaskan suatu fenomena secara objektif melalui data berbentuk angka. Penelitian ini hanya berfokus pada satu variabel tanpa menguji hipotesis, melainkan menggambarkan dan menganalisis data yang ada untuk memperoleh kesimpulan faktual (Wiwik & Wahyudi, 2022). Melalui metode ini, peneliti menyajikan data yang diperoleh dan menganalisisnya menggunakan teknik statistik deskriptif, seperti menghitung frekuensi, persentase, dan distribusi kesalahan, sehingga diperoleh pemahaman yang jelas tentang jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dan kesalahan yang paling sering dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Bukittinggi berlokasi di Jl. Sudirman No.5, Sapiran, Kec.Aur Birugo Tigo Baleh, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 24 s.d 28 Februari 2025.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini terdiri atas semua siswa kelas X SMA Negeri 2 Bukittinggi tahun ajaran 2024/2025. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.E6 yang terdiri dari 36 siswa. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Pemilihan kelas X.E6 dilakukan berdasarkan pertimbangan guru matematika dan peneliti. Menurut guru mata pelajaran, kelas X.E6 memiliki karakteristik kemampuan akademik yang beragam, sehingga dapat merepresentasikan variasi kesalahan yang mungkin muncul dalam populasi. Selain itu, guru juga menyatakan bahwa siswa di kelas tersebut sering mengalami kesulitan dalam memahami soal cerita matematika. Dari sisi peneliti, kelas X.E6 dipilih karena keterjangkauan akses, kesiapan siswa dalam mengikuti tes, dan kesediaan guru untuk bekerja sama selama proses penelitian.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melalui tiga tahap, yakni persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan observasi di SMAN 2 Bukittinggi untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran, khususnya kekeliruan peserta didik dalam menjawab soal cerita. Selanjutnya dirancang instrumen berupa kisi-kisi, dan soal tes, serta dilakukan validasi instrumen oleh dua

dosen pendidikan matematika dan satu pendidik matematika di SMAN 2 Bukittinggi. Hasil validasi digunakan untuk merevisi instrumen, kemudian diselesaikan administrasi perizinan dan dilakukan uji coba tes di kelas X.E5. Tahap pelaksanaan meliputi pemberian tes soal cerita berdasarkan teori Kastolan kepada siswa. Tahap penyelesaian mencakup analisis data tes, pendeskripsian hasil analisis untuk menjawab rumusan masalah, serta penyusunan laporan akhir penelitian.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data Primer adalah orang yang terlibat atau menjawab pertanyaan peneliti atau sumber informasi yang langsung, sumber data primer dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.E6 di SMAN 2 Bukittinggi. Data Sekunder yaitu sumber yang tidak langsung memberikan data kepada peneliti, data sekunder pada penelitian ini adalah nilai sumatif harian siswa kelas X.E6 di SMAN 2 Bukittinggi. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes soal cerita. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian adalah tes tertulis dalam bentuk soal cerita berjumlah 5 soal yang digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita, materi yang dijadikan soal tes adalah materi Trigonometri. Setelah tes dilakukan maka akan dilakukan penskoran dengan menggunakan rubrik penskoran berdasarkan teori Kastolan.

Teknik Analisis Data

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif. Data dianalisis dengan mengelompokkan jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa saat menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori yang diusulkan oleh Kastolan. Berikut adalah rubrik untuk menilai kesalahan guna memudahkan pemahaman terhadap kesalahan yang dibuat oleh siswa saat menyelesaikan soal cerita matematika.

Tabel 1. Rubrik Penskoran Kastolan

Nilai	Jenis Kesalahan		
	Konseptual	Prosedural	Teknis
0	Tidak ada teorema/konsep	Tidak ada langkah-langkah	Tidak ada perhitungan
1	Teorema/konsep ada tetapi salah	Langkah-langkah ada tetapi salah	Perhitungan ada tetapi hasilnya salah
2	Teorema/konsep benar namun kurang tepat	Langkah-langkah benar namun kurang tepat	Perhitungan benar namun hasilnya kurang tepat
3	Teorema/konsep yang diterapkan sudah sesuai	Langkah-langkah sudah tepat	Perhitungan benar serta hasilnya tepat

Untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dilakukan siswa pada setiap jenis kesalahan maka dilakukan perhitungan persentase kesalahan (P). Perhitungan yang digunakan pada analisis ini sebagai berikut dan mengacu pada Tabel 1.

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

Keterangan:

P = Persentase

K = Jumlah Kesalahan

N= Jumlah Responden

Selanjutnya ditentukan kategori kesalahan secara umum dengan merujuk pada kategori tingkat kesalahan yang dikemukakan oleh (Rahmawati et al., 2021).

Tabel 2. Kategori Persentase Kesalahan

Persentase	Kategori Kesalahan
$P > 55\%$	Sangat Berat
$40\% < P \leq 55\%$	Berat
$25\% < P \leq 40\%$	Cukup Berat
$10\% < P \leq 25\%$	Ringan
$P \leq 10\%$	Sangat Ringan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 36 orang siswa, rekap data kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori Kastolan dideskripsikan melalui tabel 2 di bawah:

Tabel 3. Persentase Kesalahan Siswa menurut Kastolan

No. Soal	Banyak Siswa melakukan Kesalahan		
	Kesalahan Konsep	Kesalahan Prosedur	Kesalahan Teknik
1.	41,67%	50,00%	38,89%
2.	52,78%	58,33%	52,78%
3.	63,89%	63,89%	58,33%
4.	69,44%	77,78%	80,56%
5.	69,44%	83,33%	83,33%
Rata-rata	59,44%	67,67%	62,78%

Menurut tabel di atas terlihat persentase masing-masing kesalahan yang dilakukan siswa. Dari 36 siswa kesalahan tertinggi ada pada prosedur yaitu 67,67% dan kesalahan dengan persentase terendah 59,44% yaitu kesalahan konsep.

Kesalahan Konsep

Kesalahan konseptual adalah kekeliruan yang terjadi saat mereka menulis ulang konsep atau pertanyaan yang diajukan dalam soal (Raharti & Yuniarta, 2020). Pada soal berbasis cerita, 59,44% siswa membuat kesalahan pemahaman konsep. Setiap siswa menunjukkan berbagai jenis kesalahan saat menuliskan konsep dalam soal berbasis cerita. Beberapa siswa tidak menyertakan satuan numerik yang jelas pada bagian yang diketahui dan tidak diketahui, menulis bagian yang diketahui dan tidak diketahui secara tidak lengkap, beberapa tidak menyertakan bagian yang diketahui dan tidak diketahui sama sekali, memilih rumus yang tidak sesuai, dan beberapa tidak menulis rumus sama sekali. Berikut adalah contoh pekerjaan yang mewakili siswa dengan kesalahpahaman:

Handwritten student work for Gambar 2:

1. Dik: $AC = 7 \text{ cm}$
 $AB = 60^\circ$
 $\cos 60^\circ$
 $\sin 60^\circ = \frac{7}{x}$ (This line is circled with an 'X' indicating an error)
 $\frac{1}{2}\sqrt{3}x = \frac{7}{x}$
 $x = \frac{7}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$
 $x = 14\sqrt{3} ?$

Gambar 2. Lembar Jawaban Siswa 1 dengan Kesalahan Konsep

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan konsep dalam memahami perbandingan trigonometri. Dalam soal tersebut, diketahui panjang sisi samping yaitu $AC = 7 \text{ cm}$ dan sudut dititik A sebesar 60° , yang dicari adalah sisi miring (AB). Namun, siswa menggunakan perbandingan sin, yaitu $\sin 60^\circ = 7/x$, yang sebenarnya salah. Karena sisi yang diketahui adalah sisi samping, maka perbandingan yang seharusnya digunakan adalah cos, yaitu $\cos 60^\circ = 7/x$. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami dengan benar jenis perbandingan trigonometri yang sesuai berdasarkan posisi sudut dan sisi dalam segitiga. Hal serupa juga terlihat pada lembar jawaban siswa lain yang melakukan kesalahan konsep, seperti terlihat pada gambar 3 berikut.

Handwritten student work for Gambar 3:

2. Diket: Tinggi pohon = 24 m
 + Jarak Puncak Pohon ke rumah/bayangan = 25 m
 Dit: Jarak bayangan di bawah
 Jawab: - Panjang bayangan = 2 = ?
 - Tinggi pohon = 24 = ?
 - Jarak puncak ke ujung bayangan = 25 = ?
 Diagram: A right triangle with vertical side labeled 'Tinggi' (24 m), horizontal side labeled 'Bayangan' (2 m), and hypotenuse labeled 'Jarak' (25 m).
 Tidak ada langkah penyelesaian!!

Gambar 3. Lembar Jawaban Siswa 2 dengan Kesalahan Konsep

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan konsep. Meskipun soal telah menyajikan informasi lengkap tentang tinggi pohon dan jarak dari puncak pohon ke ujung bayangan,

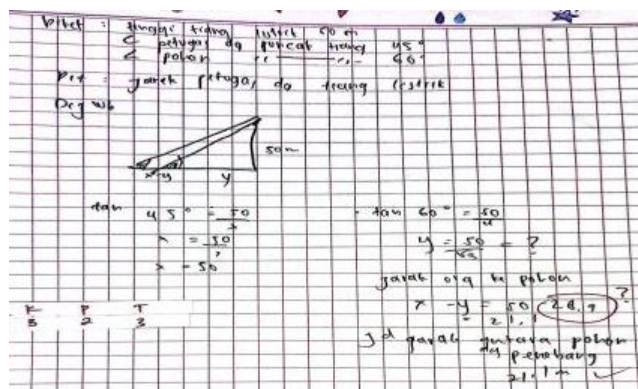
siswa tidak dapat mengidentifikasi konsep segitiga yang terbentuk dari tinggi pohon, panjang bayangan, dan jarak miring. Hal ini terlihat dari jawaban yang hanya berisi keterangan tanpa adanya langkah perhitungan, yang menunjukkan siswa tidak memahami bagaimana menerapkan konsep teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah.

Sebagaimana hasil evaluasi yang dipresentasikan, peserta didik melakukan kekeliruan akibat ketidakpahaman terhadap bahan yang disampaikan oleh pengajar. Dikarenakan hal tersebut, saat menyelesaikan masalah, kekeliruan dapat terjadi ketika individu kurang mencermati aktivitas pembelajaran di kelas yang menyebabkan konsep materinya tak terinternalisasi. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Susanto, 2018) yang menyatakan bahwa penyebab kesalahan konsep dalam menyelesaikan masalah cerita adalah siswa kurang mengenali konsep, lupa mengenai konsep yang sudah dipelajari, tidak mengerti maksud dari pertanyaan yang diberikan, dan terburu-buru dalam mengerjakan tugas karena masih ada banyak soal yang perlu diselesaikan.

Kekeliruan ini muncul karena peserta didik tidak membaca cermat keterangan yang disediakan dalam permasalahan, menyebabkan mereka tidak mengikuti ilustrasi yang diberikan. Sebab ini mendukung pendapat (Raharti & Yuniarta, 2020) bahwa siswa membuat kesalahan yang tidak lengkap saat mengerjakan soal, tidak sepenuhnya memahami soal yang diberikan, merasa soal tersebut sulit, tidak memahami konsep dalam soal dengan baik, dan terburu-buru saat menyelesaikan ujian. Pandangan tersebut juga sejalan dengan pandangan (Rahmawati et al., 2021) ini menunjukkan bahwa masalah timbul karena siswa tidak mampu memahami konsep-konsep yang relevan dengan topik, yang menunjukkan bahwa mereka tidak mampu mengidentifikasi konsep-konsep yang berguna untuk menyelesaikan masalah matematika. Karena siswa tidak mampu memahami materi, mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran. Penyebab kesulitan konseptual ini adalah kurangnya konsentrasi, kurangnya pemahaman terhadap soal yang diajarkan, dan kesulitan dalam memahami materi pelajaran. Selain kesalahan konseptual, siswa juga banyak menunjukkan kekeliruan dalam tahap prosedural sebagaimana diuraikan berikut.

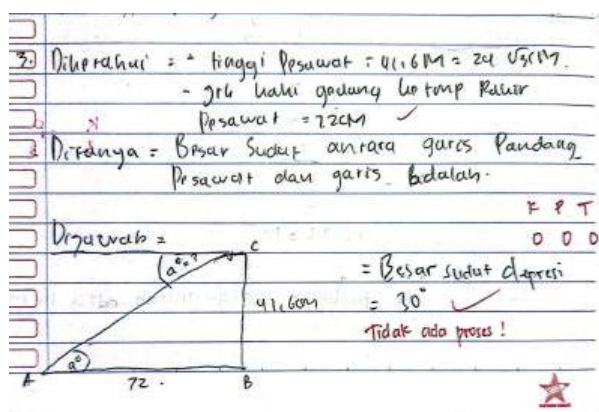
Kesalahan Prosedur

Kesalahan prosedural adalah kekeliruan yang dilakukan oleh peserta didik saat menyelesaikan proses penyelesaian masalah (Raharti & Yuniarta, 2020). Dalam tes soal cerita terdapat 67,67% siswa melakukan kesalahan prosedural. Langkah-langkah yang diambil oleh siswa dalam menyelesaikan masalah mengandung berbagai jenis kesalahan. Sebagian murid tidak mencatat prosedur secara teratur, tidak melanjutkan langkah-langkah, yang mengakibatkan jawaban yang salah di akhir, tidak menulis dengan jelas dalam langkah-langkah, dan hanya mencatat jawaban. Berikut adalah hasil yang mewakili tes dengan kesalahan prosedural:



Gambar 4. Lembar Jawaban Siswa 1 dengan Kesalahan Prosedur

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan prosedur dalam menyelesaikan soal. Siswa tidak menyelesaikan soal secara sistematis, terlihat bahwa langsung memasukkan nilai y padahal sebelumnya nilai y belum diketahui. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak mengikuti prosedur penyelesaian dengan benar dan tidak menyusun langkah-langkah penyelesaian berdasarkan urutan logis yang seharusnya. Contoh lain kesalahan prosedur dapat dilihat pada lembar jawaban siswa berikutnya yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Lembar Jawaban Siswa 2 dengan Kesalahan Prosedur

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan konsep dalam menyelesaikan soal. Siswa langsung menuliskan jawaban akhir sudut sebesar 30° tanpa menuliskan proses atau rumus yang digunakan untuk memperoleh nilai tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak memahami atau tidak menerapkan konsep trigonometri yang sesuai, seperti menuliskan rumus $\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ yang seharusnya menjadi langkah awal dalam menyelesaikan soal ini.

Siswa melakukan kesalahan ini karena mereka tidak sepenuhnya memahami pertanyaan yang diajukan dalam ujian saat menjawab soal, dan karena mereka tidak mengikuti prosedur yang disediakan untuk menyelesaikan masalah (Mareta et al., 2021). Banyak siswa masih membuat kesalahan saat menjawab soal. Menurut (Yasinta et al., 2022) kesalahan dalam proses ini disebabkan oleh ketidakhatian atau ketidakakuratan saat siswa mencoba menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat (Afriza, 2023) bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri berasal dari

langkah-langkah yang salah dan kesimpulan akhir yang tidak akurat. Kesimpulan ini juga mendukung pernyataan dari (Lenterawati et al., 2018) bahwa saat menjawab soal, siswa sering masih melakukan kesalahan dalam merumuskan rencana untuk menyelesaikan masalah.

Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik merupakan kesalahan yang dibuat oleh siswa saat melakukan perhitungan operasi bilangan bulat dalam menyelesaikan soal (Raharti & Yuniarta, 2020). Dalam ujian soal cerita, 62,78% siswa melakukan kesalahan teknis. Jawaban perhitungan ujian soal cerita bervariasi dalam tingkat kelengkapannya di antara siswa. Ada beberapa siswa yang tidak teliti dalam perhitungannya, lupa mencatat perhitungan tambahan di akhir atau di awal, tidak mencatat perhitungan tetapi mencatat jawaban yang benar, dan mencatat jawaban secara acak. Berikut adalah hasil pekerjaan yang mewakili subjek dengan kesalahan teknis:

Diket: Jarak tembok = 7m
Kemiringan = 60°
Dit: Panjang tongkat yg dibeli?
Jawab:

$\cos 60^\circ = \frac{7}{y}$
 $\frac{1}{2} = \frac{7}{y}$
 $y = \frac{7}{\frac{1}{2}}$
 $y = 7 \cdot \frac{2}{1}$
 $y = 14$

K	P	T
3	3	0

Gambar 6. Lembar Jawaban Siswa 1 dengan Kesalahan Teknik

Berdasarkan Gambar 6. terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan teknik dalam menyelesaikan soal. Siswa sudah memahami bahwa hubungan yang digunakan dalam soal adalah perbandingan cosinus, dan secara konseptual dan prosedur sudah tepat. Namun, kesalahan terjadi pada tahap perhitungan akhir. Siswa salah mengoperasikan jawaban, seharusnya pembagian bilangan dengan pecahan seharusnya dikalikan dengan kebalikan pecahan tersebut.

Selanjutnya, untuk memperkuat temuan tersebut, disajikan lembar jawaban siswa lain yang memperlihatkan kesalahan teknik, sebagaimana terlihat pada gambar berikut.

Diket: Jarak tembok = 25m
Kemiringan = 60°
Dit: Panjang tongkat yg dibeli?
Jawab:

$\sin 60^\circ = \frac{x}{25}$
 $x = 25 \cdot \sin 60^\circ$
 $x = 25 \cdot \frac{3}{4}$
 $x = \frac{75}{4}$
 $x = 18.75$

K	P	T
2	2	1

Gambar 7. Lembar Jawaban Siswa 2 dengan Kesalahan Teknik

Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan teknik dalam menyelesaikan soal. Siswa menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep segitiga siku-siku dan menerapkan rumus pythagoras. Langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan siswa sudah benar, mulai dari mengkuadratkan sisi miring dan sisi tegak, melakukan pengurangan, hingga menemukan hasil akhir $\sqrt{49} = 7$. Namun, pada bagian akhir jawaban, siswa menuliskan bahwa bayangan pohon adalah 9 meter, padahal seharusnya 7 meter. Hal ini menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan teknik, yaitu kesalahan dalam menyalin atau menuliskan kembali perhitungannya.

Kesalahan teknik merupakan kesalahan yang dapat dibuat oleh siswa saat menangani masalah, yaitu kesalahan yang terjadi ketika siswa tidak tepat dalam menghitung operasi yang telah diketahui dalam permasalahan (Fujirahayu et al., 2022). Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Satria et al., 2022) yang menyatakan bahwa kesalahan yang dibuat siswa di sini adalah siswa yang melakukan perhitungan yang keliru, dan penyebab kesalahan dalam operasi kali dan tambah adalah siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal, serta kurang teliti dalam menghitung operasi yang ada pada soal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, dari 36 siswa, tiga jenis kesalahan diidentifikasi menurut Kastolan saat menghadapi soal cerita matematika, yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknis. Sebanyak 21 siswa menunjukkan kesalahan konseptual dengan persentase 59,44%, sementara 24 siswa melakukan kesalahan prosedural dengan persentase 67,67%, dan 22 siswa mengalami kesalahan teknis dengan persentase 62,78%. Kesalahan konseptual terjadi karena siswa tidak mampu memahami cara menyelesaikan soal dan kesulitan menerapkan soal ke dalam persamaan matematika. Kesalahan prosedural disebabkan oleh ketidakmampuan siswa mencatat langkah-langkah penyelesaian soal dengan akurat, bertindak terburu-buru karena kurangnya pemahaman terhadap soal, dan tidak menyelesaikan jawaban dengan benar. Sementara itu, kesalahan teknis terjadi karena siswa tidak dapat melakukan operasi aritmatika dengan benar pada lembar jawaban, tidak menyelesaikan pertanyaan yang ditargetkan karena kurangnya fokus dan konsentrasi, serta kesulitan memahami cara menjawab dengan benar dan akurat. Temuan ini menunjukkan bahwa kesalahan prosedural merupakan jenis kesalahan yang paling dominan dilakukan siswa, yang mengindikasikan perlunya pembelajaran yang lebih menekankan pada proses berpikir sistematis dan pemahaman langkah-langkah penyelesaian. Secara implikatif, guru perlu memperkuat pembelajaran berbasis prosedural dan memberikan latihan kontekstual yang menuntut siswa untuk menuliskan tahapan penyelesaian secara runtut.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan.

1. Saran Praktis

Guru matematika diharapkan dapat menerapkan strategi pembelajaran yang adaptif dan memberikan arahan yang konsisten berdasarkan indikator kesalahan siswa. Hal ini penting agar siswa dapat meminimalkan kesalahan konseptual, prosedural, maupun teknis dalam menyelesaikan soal cerita matematika. Selain itu, guru juga dapat memanfaatkan hasil analisis kesalahan ini sebagai dasar untuk melakukan refleksi dan perbaikan dalam proses pembelajaran selanjutnya.

2. Saran Akademis

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kajian teori Kastolan dengan menambahkan instrumen penelitian lain, seperti tes diagnostik dan wawancara mendalam, agar hasil penelitian lebih akurat dan komprehensif. Selain itu, penelitian di masa mendatang juga dapat memperluas subjek penelitian pada jenjang atau materi yang berbeda untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

REFERENSI

- Afriza. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Trigonometri Berdasarkan Teori Kastolan di SMA/MA. *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*.
- Andriyani, D., & Samiyem. (2022). Peningkatan Prestasi Belajar melalui Metode Resitasi pada Pelajaran Matematika. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 8(3), 1435–1441. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v8i3.12316>
- Ayuningsih, R., Setyowati, R. D., & Utami, R. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear Berdasarkan Teori Kesalahan Kastolan. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(6), 510–518. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i6.6790>
- Fauziah, F. A., & Astutik, E. P. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika Berdasarkan Langkah Polya. 06(01), 996–1007.
- Fitriyah, I. M., Pristiwati, L. E., Sa'adah, R. Q., Nikmarocha, N., & Yanti, A. W. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Koordinat Cartesius Menurut Teori Kastolan. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 109–122. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i2.1002>
- Fujirahayu, A. R., Fitrianna, A. Y., & Zanthi, L. S. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(6), 1813–1820. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i6.1813-1820>
- Gulvara, M. A., Suryadi, D., & Kurniawan, S. (2023). Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Skema Fong: Systematic Literature Review. *Jurnal Pembelajaran*

Matematika Inovatif, 6(2), 607–618. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i2.17141>

Khaidir, C. (2016). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas X.2 SMAN 1 Salimpaung Berdasarkan Metode Kesalahan Newman*. 103–110.

Kosasih, N. Z. (2020). Analisis Berpikir Aljabar dan Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah pada Materi SPLDV. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2). <https://doi.org/10.24114/jfi.v1i2.21901>

Lenterawati, B. S., Pramudya, I., & Kuswardi, Y. (2018). Analisis Kesalahan Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPPM)*, 2(6), 471–482.

Mareta, A., Sa'dijah, C., & Chandra, T. D. (2021). Analisis Kesalahan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Matriks (Analysis of High School Students' Errors in Solving Story Problems on Matrix Material). *Cendekia*, 05(02), 1238–1248.

Ningrum, K. S., Roshayanti, F., & Wuryandini, E. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas IV SDN Rejosari 01. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 4371–4379. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1265>

Rahardjo, dkk. (2020). Pembelajaran Soal Cerita Operasi Hitung Campuran di Sekolah Dasar (Modul Matematika SD dan SMP Program Bermutu). *Yogyakarta: PTK Matematika.*, 12.

Raharti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Identifikasi Kesalahan Matematika Siswa SMP Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Journal of Honai Math*, 3(1), 77–100. <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i1.114>

Rahmawati, A. R., Sudirman, S., & Rahardi, R. (2021). Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Fungsi dan Persamaan Polinomial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2548–2559. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.893>

Ramadhini, D. A., & Kowiyah, K. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Kecepatan Menggunakan Teori Kastolan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2475–2488. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1581>

Ramitia, A., Hanifah, H., & Yensy, N. A. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(3), 455–463. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.4.3.455-463>

Rival, S., & Rahmat, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Matematika untuk Pemahaman Konsep Dasar Matematika bagi Mahasiswa Jurusan S1 Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *DIKMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 57–68. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37905/dikmas.3.1.57-68.2023>

Salsabila, N., & Maya, R. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Materi Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa SMP Kelas VIII. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(6), 1593–1600. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.1593-1600>

Satria, T. G., Sari, D. M., Rosalina, E., & Rijal, A. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pecahan pada Siswa Kelas V SD Negeri 43 Lubuklinggau. *Jurnal Paris Langkis*, 2(2), 23–32.

<https://doi.org/10.37304/paris.v2i2.4180>

- Susanto, A. (2018). *Kesalahan Koneksi Matematis Peserta Didik Menjawab Soal Materi Kesebangunan dan Kekongruenan Kelas IX SMPN 4 VII Koto Sungai Sarik Kabupaten Padang Pariaman*. 2(2), 156–167.
- Wiwik, S., & Wahyudi. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa dengan Model Blended Learning di Masa Pandemi Covid19. *Kadikma*, 13(1), 68.
- Yasinta, K., Suwanti, V., & Sumadji. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel Berdasarkan Teori Kastolan. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 7(1), 89–101. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2022.7.1.89-101>