

ANALISIS KESALAHAN SISWA MENURUT KASTOLAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL OPERASI BENTUK ALJABAR PADA SISWA SMP

Oleh:

Ratih Mauliandri¹, Kartini²

¹Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

²Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

E-mail: ¹Ratih.mauliandri7950@grad.unri.ac.id, ²Kartini@lecturer.unri.ac.id

doi : 10.30821/axiom.v9i2.7687

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa menurut Kastolan dalam menyelesaikan soal matematika berupa operasi bentuk aljabar. Subjek penelitian ini sebanyak 10 orang siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bengkalis. Teknik pengumpulan data yang dilakukan berupa tes tertulis yang disusun dalam bentuk uraian (*essay examination*) sebanyak 13 butir soal. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu: 1) mengoreksi hasil jawaban siswa; 2) mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan menganalisis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa dalam menjawab soal berdasarkan jenis kesalahan Kastolan; 3) menghitung persentase kesalahan pada tiap butir soal untuk setiap jenis kesalahan; 4) hasil persentase dikategorikan berdasarkan persentase kesalahan; 5) data yang telah dihitung akan di analisis secara deskriptif dengan menafsirkan hasil perhitungan persentase kesalahan siswa; 6) membuat kesimpulan. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif deskriptif. Hal-hal yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika operasi bentuk aljabar. Dari hasil analisis kesalahan siswa, diperoleh persentase kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan Kastolan secara keseluruhan, yaitu: 1) kesalahan konseptual sebesar 23.8%; 2) kesalahan prosedural sebesar 35.8%; 3) kesalahan teknik sebesar 40.4%. Faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat disebabkan oleh dua macam faktor, yaitu faktor dari dalam diri siswa maupun faktor dari luar diri siswa.

Kata Kunci:

Jenis Kesalahan Kastolan, Kesalahan Konseptual, Kesalahan Prosedural, Kesalahan Teknik, Operasi Bentuk Aljabar.

Abstract:

This study aims to analyze and describe the types of errors made by students according to Kastolan in solving mathematical problems operating in algebraic forms. The subjects of this study were 10 students of class VIII MTs Negeri 1 Bengkalis. Data collection techniques carried out in the form of written tests compiled in the form of essay examination as many as 13 items. Data analysis techniques were performed, namely: 1) correcting the results of student answers; 2) identifying, classifying, and analyzing any mistakes made by students in answering questions

based on the type of error Kastolan; 3) calculate the percentage of errors in each item for each type of error; 4) percentage results are categorized based on the percentage of errors; 5) the calculated data will be analyzed descriptively by interpreting the results of the calculation of the percentage of student errors; 6) make conclusions. This research is a descriptive qualitative research. The things described in this study are the types of errors made by students and the factors that cause errors in solving mathematical problems in algebraic operations. From the results of the analysis of student errors, the percentage of errors made by students based on the type of Kastolan errors as a whole, namely: 1) conceptual errors of 23.8%; 2) procedural errors of 35.8%; 3) technical error of 40.4%. Factors causing the occurrence of student errors in completing mathematical problems can be caused by two kinds of factors, namely factors from within students and factors from outside students.

Keywords:

Types of Castor Errors, Conceptual Errors, Procedural Errors, Engineering Errors, Algebraic Form Operations.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu kegiatan mutlak dalam kehidupan manusia. Pendidikan dapat mengubah pola pikir manusia untuk melakukan suatu perubahan atau inovasi dalam meningkatkan kualitas diri dalam segala aspek kehidupan. Dalam kurikulum pendidikan di Indonesia terdapat salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah yaitu matematika. Matematika merupakan salah satu komponen dari serangkaian mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam pendidikan. Menurut Susanto (2013), matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memberikan kontribusi dalam menyelesaikan masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja.

Sulistyarini (2016) menyatakan bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib ditempuh oleh setiap siswa sejak di bangku sekolah dasar sampai tingkat sekolah menengah. Salah satu materi matematika yang dipelajari di sekolah adalah materi aljabar. Menurut NCTM (2000), aljabar termasuk dalam standar isi matematika sekolah. Dalam kurikulum yang diterapkan di Indonesia, berdasarkan Kurikulum 2013, aljabar merupakan salah satu materi matematika yang diajarkan secara eksplisit di sekolah pada tingkat SMP kelas VII.

Salah satu materi aljabar yang diajarkan adalah operasi aljabar. Operasi aljabar merupakan materi matematika yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Operasi bentuk aljabar menjadi prasyarat untuk materi berikutnya sehingga wajib untuk dikuasai oleh siswa kelas VII SMP. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk menguasai dan memahami konsep operasi aljabar agar tidak kesulitan dalam mengaplikasikan materi aljabar dalam pelajaran matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam menyelesaikan soal matematika, masih banyak siswa yang menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit dikarenakan banyaknya rumus yang harus dihafal dan dipahami, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah operasi aljabar sehingga kemampuan dalam menyelesaikan soal operasi aljabar masih rendah yang mengakibatkan banyak terjadinya kesalahan (Yanto et al., 2014). Dalam menyelesaikan soal matematika diperlukan langkah-langkah pemahaman yang terstruktur dengan daya nalar yang tinggi. Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah yang terdapat pada soal karena merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal sehingga banyak siswa yang melakukan kesalahan.

Hamzah B. Uno dalam Yuanita dan Solfitri (2014) menyatakan bahwa ketidakmampuan siswa menyelesaikan masalah akan berakibat terjadinya kesalahan dalam menyelesaikannya. Jika salah satu langkah penyelesaian terdapat kesalahan, maka akan menyebabkan kesalahan pada langkah selanjutnya dan mengakibatkan rendahnya hasil belajar yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Adanya kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika perlu mendapat perhatian dari

guru, agar guru mengetahui kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan faktor yang menyebabkan siswa salah dalam menyelesaikan soal matematika.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Malihatuddarajah dan Charitas (2019) dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar” menyatakan bahwa terdapat 5 tipe kesalahan yang dilakukan siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi operasi bentuk aljabar, yaitu kesalahan pada variabel, tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, pengoperasian bentuk aljabar, dan penyelesaian bentuk pecahan.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih jenis kesalahan menurut Kastolan sebagai patokan untuk melihat kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Hal ini dilakukan peneliti agar pada saat menganalisis jawaban siswa, peneliti dapat mengelompokkan kesalahan yang siswa lakukan berdasarkan jenis kesalahan Kastolan. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengkaji permasalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dengan melakukan penelitian berupa menganalisis dan mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa menurut Kastolan dalam menyelesaikan soal matematika pada materi operasi bentuk aljabar siswa kelas VIII SMP.

B. Kajian Teoritis

Sukirman dalam Ramadhani et al. (2016) menyatakan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun indental pada daerah tertentu. Sedangkan menurut Kamirullah (2005), kesalahan merupakan penyimpangan dari yang benar atau penyimpangan dari yang telah ditetapkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang telah ditetapkan sebelumnya. Penyebab siswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika dapat dilihat dari beberapa hal antara lain disebabkan kurangnya pemahaman atas materi prasyarat maupun materi pokok yang dipelajari, kurangnya penguasaan bahasa matematika, keliru menafsirkan atau menerapkan rumus, salah perhitungan, kurang teliti atau lupa konsep (Ramalisa & Syafmen, 2014). Oleh karena itu diperlukan analisis terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa guna menghindari munculnya kesalahan yang serupa di lain waktu. Sulistyaningsih dan Rakhmawati (2017) menyatakan bahwa kesalahan menurut Kastolan dalam menyelesaikan soal matematika dibagi menjadi 3 jenis, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik.

1. Kesalahan Konseptual

Kesalahan konseptual merupakan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsir istilah, sifat, fakta, konsep, dan prinsip (Sulistyaningsih & Rakhmawati, 2017). Pendekatan kesalahan konsep digunakan untuk mendiagnosis kegagalan siswa dalam hal kesalahan konsep (*misconception*) (Widdiharto, 2008). Indikator kesalahan konseptual menurut Sulistyaningsih dan Rakhmawati (2017) yaitu: 1) tidak dapat mengungkapkan kembali sebuah konsep; 2) tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya; dan 3) tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.

2. Kesalahan Prosedural

Kesalahan prosedural merupakan kesalahan dalam menyusun simbol, langkah peraturan yang hierarkis dan sistematis dalam menjawab suatu masalah (Sulistyaningsih & Rakhmawati, 2017). Indikator kesalahan prosedural menurut Sulistyaningsih dan Rakhmawati (2017) yaitu: 1) ketidakteraturan langkah-langkah dalam penyelesaian soal yang diperintahkan; 2) tidak dapat menyelesaikan soal sampai pada bentuk paling sederhana; 3) kesalahan karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian.

3. Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik merupakan kesalahan dalam penulisan variabel dan kesalahan memahami soal (Sulistyaningsih & Rakhmawati, 2017). Indikator kesalahan teknik menurut Sulistyaningsih & Rakhmawati (2017) yaitu: 1) melakukan kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung; 2) melakukan kesalahan dalam penulisan yaitu ada konstanta atau variabel yang terlewat atau kesalahan memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya; 3) tidak tepat dalam mensubstitusikan nilai ke dalam variabel.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif digunakan untuk mendapatkan data yang mendalam dengan tujuan untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika operasi hitung bentuk aljabar. Subjek penelitian dipilih secara acak sebanyak 10 orang siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bengkalis. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, dokumentasi, dan tes tertulis dengan memberikan 13 soal uraian materi operasi bentuk aljabar yang dikirim via Whatsapp. Secara umum pelaksanaan tes dilakukan sesuai prosedur berikut: 1) mengirimkan soal tes matematika via Whatsapp kepada 10 orang siswa, pada tanggal 13 April 2020; 2) memotivasi siswa agar mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh; 3) menjelaskan petunjuk pengisian pada lembar jawaban; 4) mengumpulkan hasil lembar jawaban siswa pada tanggal 15 April 2020, dengan cara siswa memfotokan lembar jawabannya kemudian dikirim kepada peneliti via Whatsapp; 5) peneliti memeriksa kelengkapan data hasil tes.

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu: 1) mengoreksi hasil jawaban siswa dari soal yang diberikan dengan materi operasi bentuk aljabar pada siswa MTS Negeri 1 Bengkalis; 2) mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan menganalisis kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa dalam menjawab soal operasi bentuk aljabar berdasarkan jenis kesalahan Kastolan; 3) menghitung persentase kesalahan pada tiap butir soal untuk setiap tipe kesalahan; 4) hasil persentase dikategorikan berdasarkan persentase kesalahan (Sarah et al., 2019) yang disajikan pada Tabel 1; 5) data yang telah dihitung akan di analisis secara deskriptif dengan menafsirkan hasil perhitungan persentase kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar; 6) membuat kesimpulan hasil analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal operasi bentuk aljabar berdasarkan tipe kesalahan Kastolan.

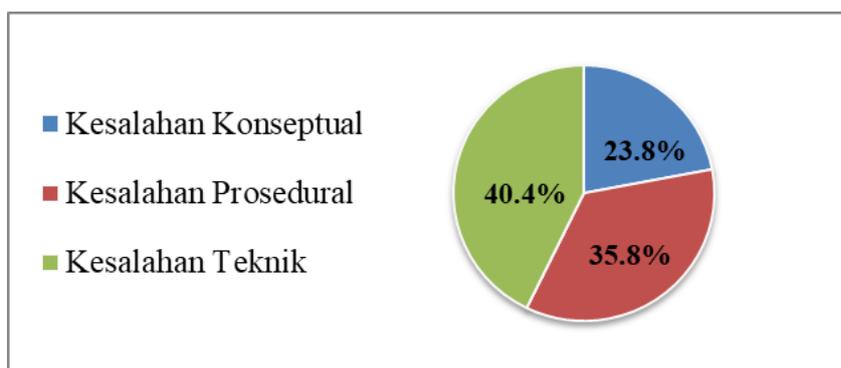
Tabel 1. Kategori Persentase Kesalahan

Persentase (%)	Kategori
$x > 55\%$	Sangat Berat
$40\% < x \leq 55\%$	Berat
$25\% < x \leq 40\%$	Cukup Berat
$10\% < x \leq 25\%$	Ringan
$x \leq 10\%$	Sangat Ringan

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tes yang telah diberikan kepada 10 orang siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Bengkalis mengenai materi operasi hitung bentuk aljabar, hanya 2 orang siswa yang memenuhi KKM yaitu 75, sedangkan 8 orang siswa lainnya tidak memenuhi KKM. Adapun nilai tertinggi adalah 77 dan nilai terendah adalah 35 dengan rata-rata nilai 66,2.

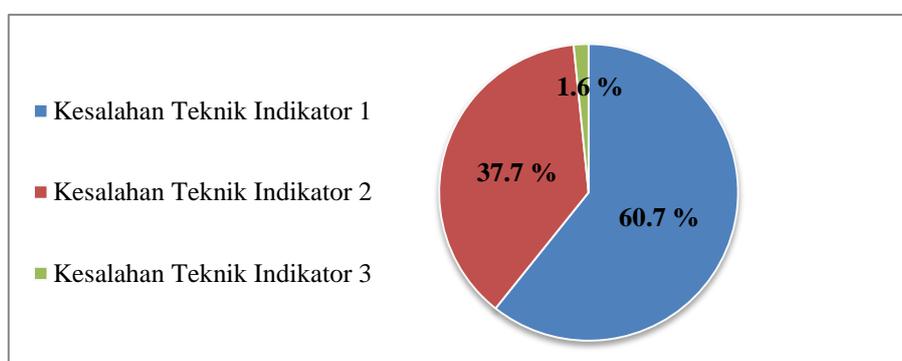
Berdasarkan hasil data yang diperoleh, masih banyak siswa yang menjawab salah dibanding siswa yang menjawab benar dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar. Persentase siswa yang menjawab salah soal operasi hitung bentuk aljabar adalah 50%, menjawab benar adalah 45.4%, dan siswa yang tidak menjawab adalah 4.6%. Kesalahan yang dilakukan siswa bervariasi. Ada yang melakukan kesalahan teknik, kesalahan prosedural, dan kesalahan konseptual. Letak kesalahan siswa berdasarkan jenis kesalahan Kastolan, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Jenis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan

1. Kesalahan Teknik

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa secara umum kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa adalah kesalahan teknik dengan persentase sebesar 40.4%. Kesalahan teknik termasuk kedalam kategori kesalahan berat karena persentasenya berada pada interval $40\% < x \leq 55\%$. Besarnya persentase kesalahan teknik yang terdapat pada setiap indikator kesalahan teknik, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Kesalahan Teknik Setiap Indikator

a. Kesalahan teknik indikator 1: Kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung

Kesalahan teknik indikator 1 merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa, yaitu dengan persentase sebesar 60.7%. Berikut disajikan Tabel 2 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan teknik pada indikator 1.

Tabel 2. Kesalahan Teknik Indikator 1

Nama Siswa	Kesalahan Dalam Menghitung Nilai Per Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	-
S-2	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	√	-	-
S-3	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	√	-	-
S-4	-	-	-	√	√	√	-	-	-	√	√	-	-
S-5	-	-	√	√	√	√	√	-	-	√	√	-	-
S-6	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	√	-	-
S-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	√	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-

Berdasarkan Tabel 2, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan teknik yang siswa lakukan pada indikator 1 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 37 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 3 dan Gambar 4 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan teknik indikator 1.

Handwritten student work for problem 11. The student is asked to simplify $(2p^2 - 15q^4) - (3q^6 - p^3)$. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} \text{Jwb} &= (2p^2 - 15q^4) - (3q^6 - p^3) \\ &= (2p^2 - p^3) + (15q^4 - 3q^6) \\ &= (2)p^2 + (5)q \\ &= 2p + 5q \end{aligned}$$

The final two lines of the student's work are circled in red, indicating errors in the simplification process.

Gambar 3. Jawaban S-1 nomor 11

Berdasarkan jawaban dari S-1 terhadap butir soal nomor 11, S-1 melakukan kesalahan teknik pada indikator 1, karena S-1 melakukan kesalahan dalam melakukan operasi pada pangkat aljabar, dan keliru dalam menggunakan operasi penjumlahan atau perkalian, sedangkan pada soal nomor 11 tidak ada operasi penjumlahan.

Handwritten student work for problem 5. The student is asked to simplify $(3x^2 + 5y - 4) - (2x^2 + 3x + 5y)$. The student's work is as follows:

$$\begin{array}{r} 3x^2 + 5y - 4 \\ - (2x^2 + 3x + 5y) \\ \hline 5x^2 + 4y - 1x \end{array}$$

The student's work shows a subtraction operation where the constant term -4 is not properly aligned with the other terms, leading to an incorrect result.

Gambar 4. Jawaban S-2 nomor 5

Berdasarkan jawaban S-2 terhadap butir soal nomor 5, S-2 melakukan kesalahan teknik pada indikator 1, karena S-2 melakukan kesalahan saat melakukan operasi hitung pada bentuk aljabar. S-2 kurang teliti dalam melakukan operasi pengurangan pada bentuk aljabar yang diminta. Seharusnya hasil operasi pengurangan pada bentuk aljabar tersebut adalah $x^2 - 3x - 4$.

b. Kesalahan teknik indikator 2: Kesalahan dalam penulisan yaitu ada konstanta atau variabel yang terlewat atau kesalahan memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah kelangkah berikutnya

Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan teknik pada indikator 2. Persentase kesalahan teknik pada indikator 2, yaitu sebesar 37.7%. Berikut disajikan Tabel 3 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan teknik pada indikator 2. Berdasarkan Tabel 3, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan teknik yang siswa lakukan pada indikator 2 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 24 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 5 dan Gambar 6 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan teknik indikator 2.

Berdasarkan jawaban dari S-3 terhadap butir soal nomor 5, S-3 melakukan kesalahan teknik pada indikator 2, karena S-3 melakukan kesalahan dalam meletakkan konstanta pada operasi pengurangan cara bersusun kebawah, sehingga pada hasil akhir S-3 tidak mencantumkan -4 karena S-3 meletakkan -4 tepat diatas 3x. Seharusnya agar tidak keliru dalam mencari hasil dari operasi pengurangan dengan cara bersusun kebawah sebaiknya siswa mengelompokkan sesuai dengan variabelnya.

Tabel 3. Kesalahan Teknik Indikator 2

Nama Siswa	Kesalahan Dalam Penulisan Nilai Per Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	√	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	-	-	-
S-3	-	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-	-	-
S-5	-	-	√	√	√	√	√	-	-	√	-	-	-
S-6	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	√	-	-
S-7	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	√	-	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	√	-	√	√	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-

5 $3x^2 + 5y - 4$ dan $2x^2 + 3x + 5y$
 $3x^2 + 5y - 4$
 $2x^2 + 5y + 3x$
 \hline
 $5x^2 + 10y - 1x$

Gambar 5. Jawaban S-3 nomor 5

6. Perkalian $(2a + 4b - c)(3a + 2c)$
 $= 6a^2 + 4ac + 12ab + 8bc - 3ac - 2c^2$
 $= 6a^2 + 4ac - 3ac + 12bc + 8bc - 2c^2$
 $= 6a^2 + 12bc + 8bc - 2c^2$
 $= 6a^2 - 2c^2 + ac + 12abc$

Gambar 6. Jawaban S-2 nomor 6

Berdasarkan jawaban dari S-2 terhadap butir soal nomor 6, S-2 melakukan kesalahan teknik pada indikator 2, karena S-2 melakukan kesalahan dalam memindahkan variabel dari satu langkah kelangkah berikutnya. Pada langkah pertama S-2 sudah tepat menuliskan semua variabel dari hasil perkalian. Tetapi pada langkah kedua, S-2 melakukan kesalahan dalam memindahkan variabel ab menjadi bc . Sehingga kesalahan dalam menuliskan variabel berlanjut sampai langkah terakhir, yang mengakibatkan S-2 tidak menemukan hasil akhir yang tepat.

c. Kesalahan teknik indikator 3: Tidak tepat dalam mensubstitusikan nilai ke dalam variabel.

Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan teknik pada indikator 3. Persentase kesalahan teknik pada indikator 3, yaitu sebesar 1.6%. Berikut disajikan Tabel 4 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan teknik pada indikator 3. Berdasarkan Tabel 4, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan teknik yang siswa lakukan pada indikator 3 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 1 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 7 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan teknik indikator 3.

Tabel 4. Kesalahan Teknik Indikator 3

Nama Siswa	Kesalahan Dalam Mensubtitusikan Nilai Ke Dalam Variabel Nilai Per Butir Soal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

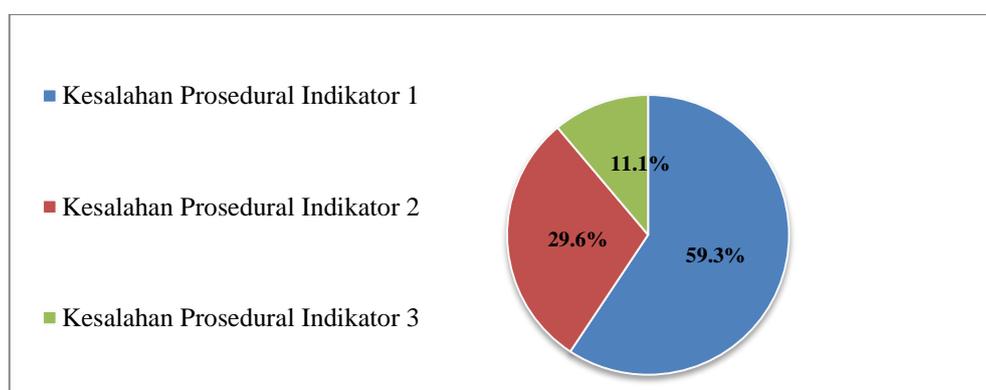
12. $c^2 : a^2 + b^2$
 $(5x - 3)^2 : (3x + 3)^2 + (4x - 8)^2$
 $25x^2 - 30x + 9 : 9x^2 + 18x + 9 + 16x^2 - 64x + 64$
 $25x^2 - 25x^2 - 30x + 46x : 73 - 9$
 $16x : 64$
 $x : 4$

Gambar 7. Jawaban S-9 nomor 12

Berdasarkan jawaban dari S-9 terhadap butir soal nomor 12, S-9 melakukan kesalahan teknik pada indikator 3, karena S-9 melakukan kesalahan tidak melanjutkan penyelesaiannya dengan mensubstitusikan nilai x kedalam persamaan a , b , dan c . Sehingga penyelesaian yang dilakukan S-9 baru sampai ketahap mencari nilai x .

2. Kesalahan Prosedural

Kesalahan berikutnya yang dilakukan siswa adalah kesalahan prosedural dengan persentase 35.8%. Kesalahan prosedural termasuk kedalam kategori kesalahan cukup berat karena persentasenya berada diantara $25\% < x \leq 40\%$. Besarnya persentase kesalahan prosedural yang terdapat pada setiap indikator kesalahan prosedural dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Persentase Kesalahan Prosedural Setiap Indikator

a. Kesalahan prosedural indikator 1: Ketidakteraturan langkah-langkah dalam penyelesaian soal yang diperintahkan.

Kesalahan prosedural indikator 1 merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa, yaitu dengan persentase sebesar 59.3%. Berikut disajikan Tabel 5 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan prosedural pada indikator 1.

Tabel 5. Kesalahan Prosedural Indikator 1

Nama Siswa	Kesalahan karena ketidakteraturan langkah-langkah dalam penyelesaian soal yang diperintahkan												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	√	-	√	-	-	√	√	-	√	-
S-2	-	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	√	√
S-3	-	-	-	√	√	-	-	-	-	-	-	√	√
S-4	-	-	-	-	√	-	-	-	-	√	√	√	-
S-5	-	-	√	-	√	√	-	-	-	√	√	√	-
S-6	-	-	-	-	-	√	√	-	-	-	-	√	√
S-7	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	√
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	√	-

Berdasarkan Tabel 5, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan prosedural yang siswa lakukan pada indikator 1 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 32 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 9 dan Gambar 10 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan prosedural indikator 1.

12. luas segitiga = $\frac{1}{2}$ alas x tinggi
 $= \frac{1}{2} (4x-8) m \times (3x+3) m$
 $= \frac{1}{2} (12x^2 + 12x - 24x - 24) m^2$
 $= \frac{1}{2} (12x^2 - 12x - 24) m^2$
 $= 6x^2 - 6x - 12 m^2$

Gambar 9. Jawaban S-2 nomor 12

Berdasarkan jawaban dari S-2 terhadap butir soal nomor 12, S-2 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 1, karena langkah penyelesaian yang S-2 lakukan tidak teratur. Untuk soal nomor 12, seharusnya siswa mencari nilai x terlebih dahulu dengan menggunakan panjang sisi-sisi taman yang telah diketahui dengan rumus Pythagoras. Selanjutnya mensubstitusikan nilai x tersebut ke panjang sisi. Langkah terakhir baru menggunakan rumus luas segitiga untuk mendapatkan hasil akhir. Namun S-2 maupun siswa lainnya banyak yang melakukan kesalahan prosedural indikator 1 dengan langsung melompat ke langkah akhir menggunakan rumus luas segitiga, sehingga hasil akhir tidak sesuai dengan yang diperintahkan oleh soal.

Berdasarkan jawaban S-6 terhadap butir soal nomor 13, S-6 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 1, karena langkah penyelesaian yang S-6 lakukan tidak teratur. Seharusnya tulis terlebih dahulu variabel x dan y sebagai apa, baru ditulis kedalam bentuk aljabarnya dilanjutkan melakukan operasi aljabar. Dilangkah terakhir seharusnya S-6 menarik kesimpulan berapa banyak total robot dan mobil-mobilannya.

$$\begin{array}{r} 13. \quad 4x + 7y \\ \quad \quad 2x - 3y \\ \hline \quad \quad 6x + 4y \end{array} +$$

Gambar 10. Jawaban S-6 nomor 13

b. Kesalahan prosedural indikator 2: Tidak dapat menyelesaikan soal sampai pada bentuk paling sederhana.

Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan prosedural pada indikator 2. Persentase kesalahan prosedural pada indikator 2, yaitu sebesar 29.6%. Berikut disajikan Tabel 6 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan prosedural pada indikator 2.

Tabel 6. Kesalahan Prosedural Indikator 2

Nama Siswa	Kesalahan karena tidak dapat menyelesaikan soal sampai pada bentuk paling sederhana												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-
S-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-4	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√	-
S-5	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√	-
S-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√
S-7	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	√
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-

Berdasarkan Tabel 6, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan prosedural yang siswa lakukan pada indikator 2 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 16 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 11 dan Gambar 12 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan prosedural indikator 2.

3. Tentukan Penjumlahan $(8a + 4b + c) + (7a - 6b)$!
 Jawab : $8a + 4b + c + 7a - 6b$
 $= 8a + 7a + 4b - 6b + c$

Gambar 11. Jawaban S-10 nomor 3

Berdasarkan jawaban dari S-10 terhadap butir soal nomor 3, S-10 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 2. Pada gambar, dapat dilihat bahwa S-10 tidak menyelesaikan soal sampai pada bentuk paling sederhana, sehingga belum mencapai hasil akhir yang diminta dari soal.

6. $(2a + 4b - c)(3a + 2c)$
 $= 6a^2 + 4ac + 12ab + abc - 3ac - 2c^2$

Gambar 12. Jawaban S-7 nomor 6

Berdasarkan jawaban dari S-7 terhadap butir soal nomor 6, S-7 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 2. Untuk soal nomor 6, seharusnya $4ac-3ac$ masih bisa disederhanakan menjadi ac . Tetapi S-7 tidak menyederhanakan hal tersebut, sehingga belum mencapai hasil akhir yang diminta.

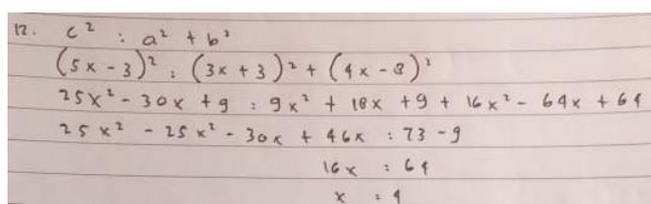
c. Kesalahan prosedural indikator 3: Kesalahan karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian.

Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan prosedural pada indikator 3. Persentase kesalahan prosedural pada indikator 3, yaitu sebesar 11.1%. Berikut disajikan Tabel 7 berupa siswa mana saja dan pada nomor berapa siswa tersebut melakukan kesalahan prosedural pada indikator 3.

Tabel 7. Kesalahan Prosedural Indikator 3

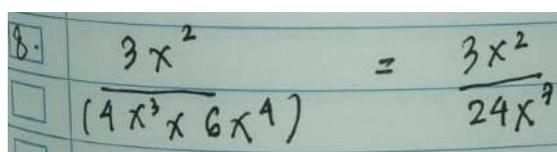
Nama Siswa	Kesalahan karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-
S-5	-	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-
S-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-10	-	-	√	-	-	-	√	-	-	-	√	-	-

Berdasarkan tabel tersebut, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan prosedural yang siswa lakukan pada indikator 3 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 6 kesalahan. Gambar 13 dan Gambar 14 merupakan lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan prosedural indikator 3.



Gambar 13. Jawaban S-9 nomor 12

Berdasarkan jawaban dari S-9 terhadap butir soal nomor 12, S-9 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 3, karena S-9 melakukan kesalahan tidak melanjutkan langkah penyelesaian ke tahap selanjutnya. Seharusnya untuk soal nomor 12, setelah siswa mendapatkan nilai x , siswa harus mensubstitusikan nilai x tersebut kedalam persamaan a , b , dan c . Kemudian untuk langkah akhir baru menggunakan rumus luas segitiga. Sehingga S-9 tidak menemukan hasil akhir karena penyelesaian yang dilakukan S-9 baru sampai ketahap mencari nilai x .

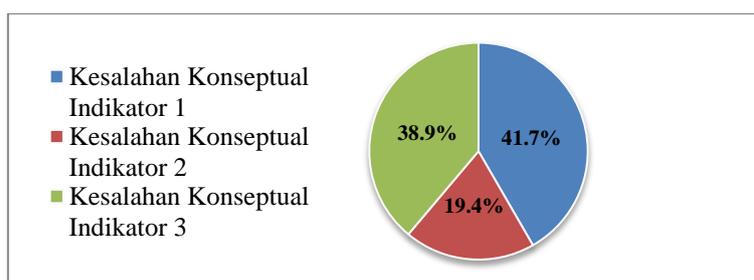


Gambar 14. Jawaban S-4 nomor 8

Berdasarkan jawaban dari S-4 terhadap butir soal nomor 8, S-4 melakukan kesalahan prosedural pada indikator 3, karena S-4 tidak melanjutkan langkah penyelesaian ke tahap selanjutnya. Langkah penyelesaian belum selesai dilakukan karena angka yang dihasilkan masih bisa disederhanakan lagi. Seharusnya S-4 melakukan operasi pembagian bentuk aljabar baik pada koefisien maupun pada pangkatnya.

3. Kesalahan Konseptual

Selanjutnya kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan tahapan Kastolan adalah kesalahan konseptual dengan persentase 23.8%. Kesalahan konseptual termasuk kedalam kategori kesalahan ringan karena persentasenya berada pada interval $10% < x \leq 25%$. Besarnya persentase kesalahan konseptual yang terdapat pada setiap indikator kesalahan konseptual dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Persentase Kesalahan Konseptual Setiap Indikator

a. Kesalahan konseptual indikator 1: Tidak dapat mengungkapkan kembali sebuah konsep.

Kesalahan konseptual indikator 1 merupakan kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa, yaitu dengan persentase sebesar 41.7%. Berikut disajikan Tabel 8 yang memperlihatkan kesalahan konseptual yang dilakukan siswa untuk setiap nomor soal pada indikator 1.

Tabel 8. Kesalahan Konseptual Indikator 1

Nama Siswa	Kesalahan karena tidak dapat mengungkapkan kembali sebuah konsep												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√	-	√	-
S-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√
S-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√
S-4	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	√	-
S-5	-	-	-	-	-	√	-	-	-	-	-	√	-
S-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√
S-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa total kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa pada indikator 1 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 15 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 16 dan Gambar 17 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan konseptual indikator 1.

$$\begin{aligned} 10. (3a^3 \times 2b^4) : 3a^2 \\ \text{Jwb} = 3a^2 : (3a^3 \times 2b^4) \\ = 3a^2 : 3a^3 + 3a^2 : 2b^4 \\ = 1a + a^2b \end{aligned}$$

Gambar 16. Jawaban S-1 nomor 10

Berdasarkan jawaban dari S-1 terhadap butir soal nomor 10, S-1 melakukan kesalahan konseptual pada indikator 1, yaitu salah karena tidak dapat mengungkapkan kembali sebuah konsep. Pada soal tertera bahwa siswa diminta untuk mencari hasil dari $(3a^3 \times 2b^4) : 3a^2$, namun dalam penyelesaiannya S-1 mencari hasil dari $3a^2 : (3a^3 \times 2b^4)$. Sedangkan kedua bentuk aljabar tersebut berbeda, sehingga menghasilkan jawaban yang berbeda. S-1 salah dalam mengungkapkan kembali sebuah konsep. Oleh karena itu, S-1 tidak menemukan hasil akhir yang diminta oleh soal.

$$\begin{aligned} 6. (2a + 4b - c)(3a + 2c) \\ = (6a + 4b - 2c) \end{aligned}$$

Gambar 17. Jawaban S-5 nomor 6

Berdasarkan jawaban dari S-5 terhadap butir soal nomor 6, S-5 melakukan kesalahan konseptual yaitu tidak dapat mengungkapkan kembali sebuah konsep. Perintah soal nomor 6 yaitu siswa harus melakukan operasi perkalian bentuk aljabar, tetapi S-5 hanya menyalin kembali soal tersebut tanpa mengalikannya, sehingga S-5 tidak menemukan hasil akhir yang diminta oleh soal.

b. Kesalahan konseptual indikator 2: Tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya.

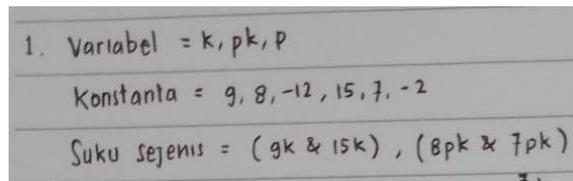
Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan konseptual pada indikator 2. Persentase kesalahan konseptual pada indikator 2 adalah sebesar 19.4%. Berikut disajikan Tabel 9 yang menunjukkan kesalahan konseptual yang dilakukan siswa untuk setiap soal pada indikator 2.

Tabel 9. Kesalahan Konseptual Indikator 2

Nama Siswa	Kesalahan karena tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-2	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-3	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-4	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-5	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-6	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-7	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa total kesalahan konseptual yang dilakukan siswa pada indikator 2 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 7 kesalahan. Berikut Gambar 18

berupa salah satu lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan konseptual indikator 2.



Gambar 18. Jawaban S-6 nomor 1

Berdasarkan jawaban dari S-6 terhadap butir soal nomor 1, S-6 melakukan kesalahan konseptual pada indikator 2, yaitu tidak tepat dalam mengklasifikasikan variabel dan konstanta dari suatu bentuk aljabar. Bentuk aljabar yang diberikan yaitu $9k + 8pk - 12 + 15k + 7pk - 2p$. Hanya terdapat 1 konstanta pada bentuk aljabar tersebut, yaitu -12. Tetapi S-6 mencantumkan semua angka yang terdapat pada bentuk aljabar, sehingga koefisien pun menjadi konstanta. S-6 juga tidak mencantumkan koefisien dari p , sedangkan pada soal, siswa diminta untuk mengklasifikasikan mana variabel, koefisien dari p , konstanta dan suku yang sejenis. Sehingga S-6 belum tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya.

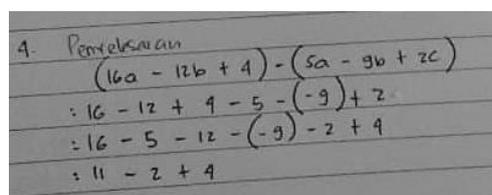
c. Kesalahan konseptual indikator 3: Tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.

Terdapat beberapa siswa yang melakukan kesalahan konseptual pada indikator 3. Persentase kesalahan konseptual pada indikator 3 adalah sebesar 38.9%. Berikut disajikan Tabel 10 yang menunjukkan kesalahan konseptual siswa untuk setiap soal pada indikator 3.

Tabel 10. Kesalahan Konseptual Indikator 3

Nama Siswa	Kesalahan karena tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S-1	-	-	-	-	-	-	-	√	√	-	-	√	-
S-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	√	-
S-5	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√	√	√	-
S-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	√	-
S-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-9	-	-	-	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel tersebut, dapat kita ketahui bahwa total kesalahan konseptual yang siswa lakukan pada indikator 3 terhadap 13 butir soal adalah sebanyak 14 kesalahan. Berikut disajikan Gambar 19 dan Gambar 20 berupa lembar jawaban siswa yang termasuk kedalam kesalahan konseptual indikator 3.



Gambar 19. Jawaban S-9 nomor 4

Berdasarkan jawaban dari S-9 terhadap butir soal nomor 4, S-9 melakukan kesalahan konseptual pada indikator 3, yaitu dalam mencari penyelesaian hasil akhir, S-9 tidak menuliskan variabelnya, S-9 hanya menuliskan koefisien dari variabel, sehingga tidak kita ketahui koefisien tersebut punya variabel yang mana. Langkah penyelesaian yang dilakukan S-9 jelas salah tidak tepat mengaplikasikan konsep aljabar yang diminta oleh soal.

$$\begin{aligned} 12 \text{ Luas Segitiga} &= \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} (4x-8)m \times (3x+3)m \\ &= \frac{1}{2} (12x^2 + 12x - 24x - 24) m^2 \\ &= \frac{1}{2} (12x^2 + \cancel{12x} - \cancel{24x} - 24) m^2 \\ &= 6x^2 - 6x - 12 m^2 \end{aligned}$$

Gambar 20. Jawaban S-3 nomor 12

Berdasarkan jawaban dari S-3 terhadap butir soal nomor 12, S-3 melakukan kesalahan konseptual yaitu tidak tepat mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah. Untuk menyelesaikan soal nomor 12, seharusnya S-3 mencari nilai x terlebih dahulu dengan menggunakan panjang sisi-sisi taman yang telah diketahui dengan rumus Pythagoras. Selanjutnya mensubstitusikan nilai x tersebut ke panjang sisi. Langkah terakhir, menggunakan rumus luas segitiga untuk mendapatkan hasil akhir. Namun S-3 maupun siswa lainnya melakukan kesalahan konseptual indikator 3 dengan langsung meloncat ke langkah akhir menggunakan rumus luas segitiga, sehingga hasil akhir tidak sesuai dengan yang diperintahkan oleh soal.

Penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor, baik faktor dari dalam diri maupun faktor dari luar diri (Jamal, 2014). Faktor dari dalam diri dapat berupa kurangnya motivasi, kurang teliti, kurang minat siswa terhadap materi yang diajarkan, pola pikir matematika yang menganggap bahwa matematika itu pelajaran yang sulit, dan lain sebagainya. Faktor dari luar diri biasanya kondisi lingkungan belajar, dukungan keluarga, metode atau model pembelajaran yang digunakan guru, dan sebagainya (Lyan & Kahar, 2017). Metode atau model pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan materi yang diajarkan agar siswa dapat memahami dengan baik materi yang disampaikan oleh guru, jika hanya melibatkan guru saja tanpa melibatkan keaktifan siswa dalam proses belajar bisa menimbulkan kejenuhan bagi siswa yang mengakibatkan siswa kurang memahami materi yang diajarkan. Hal ini sesuai pendapat Mumu, Prahmana, dan Tanujaya (2017), yang menyatakan bahwa siswa dapat memahami suatu konsep matematika dengan baik apabila mereka terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

E. Simpulan

Terdapat 3 jenis kesalahan berdasarkan jenis kesalahan Kastolan yang dijadikan acuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa banyak kesalahan konseptual yang dilakukan siswa adalah sebesar 23.8%, kemudian kesalahan prosedural sebesar 35.8%, dan kesalahan teknik sebesar 40.4%. Dari ketiga jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan Kastolan, kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan teknik, dan kesalahan yang paling sedikit dilakukan siswa adalah kesalahan konseptual. Terdapat dua faktor yang mempengaruhi kesalahan yang dilakukan siswa, yaitu faktor dari dalam diri siswa maupun faktor dari luar diri siswa. Salah satu faktor dari dalam diri siswa yaitu siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal

yang diberikan, sedangkan salah satu faktor dari luar diri siswa yaitu model pembelajaran yang digunakan guru dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan simpulan tersebut, maka peneliti ingin memberikan saran, yaitu dalam proses pembelajaran sebaiknya guru memperhatikan model pembelajaran yang digunakan, hendaknya guru menggunakan model pembelajaran yang berpusat kepada siswa, sehingga siswa lebih aktif dan guru berperan sebagai fasilitator. Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat, hendaknya guru juga memperdalam konsep materi yang diajarkan dan penyelesaiannya, sehingga siswa dapat mengerjakan soal matematika khususnya bentuk aljabar dengan benar. Selain peran guru, peran siswa juga berpengaruh terhadap keberhasilan belajar, peneliti menyarankan agar siswa lebih bersungguh-sungguh mendengarkan penjelasan dari guru serta memperbanyak latihan soal tentang materi aljabar agar siswa lebih terampil dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan operasi bentuk aljabar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Jamal, F. (2014). Analisis kesulitan belajar siswa dalam mata pelajaran matematika pada materi peluang kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 18-36.
- Lyan, M. R., & Kahar, M. S. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika. *Jurnal Math Education Nusantara*, 3(2), 59-145.
- Malihattudarrojah, D., & Charitas, I. P. R. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan operasi bentuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1-8.
- Mumu, J., Prahmana, R. C. I., & Tanujaya, B. (2017). Construction and reconstruction concept in mathematics instruction. *Journal of Hanoi Math*, 3(1), 77-100.
- Pradipta, R. A., Sanapiah & Yuliyanti, S. (2018). Analisis kesalahan siswa kelas VII SMPN 7 Mataram dalam menyelesaikan soal garis dan sudut. *Media Pendidikan Matematika*, 6(2), 79-87.
- NCTM. (2000). *Standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Ramadhani, A. N., Yuwono, I., & Muksar, M. (2016). Analisis kesalahan siswa kelas VIII SMP pada materi aljabar serta proses scaffolding-nya. *JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.24269/js.v1i1.243>
- Ramalisa, Y., & Syafmen, W. (2014). Analisis pengetahuan prosedural siswa tipe kepribadian sensing dalam menyelesaikan soal materi sistem persamaan linear dua variabel. *EDUMATICA/ Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(01), 30–36.
- Sarah, S., Witri, G., & Noviana, E. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bilangan pecahan berdasarkan tipe kesalahan nolthing kelas v se-gugus 1 Kecamatan Tampar Kota Pekanbaru. *JOM FKIP-UR*, 6(1), 1–9.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis kesalahan siswa menurut kastolan dalam pemecahan masalah matematika. *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta*, 123–130.
- Sulistyarini, D. A. (2016). Analisis kesulitan siswa SMK Citra Medika Sukoharjo dalam menyelesaikan soal bentuk akar dan alternatif pemecahannya. In *Prosiding, Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I) yang diselenggarakan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta, tanggal 12 Maret 2016*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Susanto, A. (2013). *Teori belajar dan pembelajaran di sekolah dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis kesulitan belajar matematika SMP dan alternatif proses remedinya*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

- Yanto, H. D., Kurniasih, N., & Darmono, P. B. (2014). Eksperimentasi Model pembelajaran make a match dan inside outside circle pada materi bentuk aljabar siswa kelas VIII. *EKUIVALEN - Pendidikan Matematika*, 8(1), 13–18.
- Yuanita, P., & Solfitri, T. (2014). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal matematika materi pokok bangun datar segiempat pada pelaksanaan pembelajaran kooperatif pendekatan struktural think pair square (TPS). *Jurnal Al-Khawarizmi*, 2(2), 127-142.