

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL OPERASI HITUNG PECAHAN ALJABAR MENURUT TEORI KASTOLAN

Kartini^{*1}, Mar Atuz Zakiyah²

^{1,2}Magister Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau.

^{*1}mar.atuz7599@grad.unri.ac.id, ²kartini@lecturer.unri.ac.id

Abstract

This study aims to analyze and describe the types of student's errors in solving fractional algebraic according to Kastolan theory. The subject of this study were 27 students from class VII MTs Miftahudin. The instrument used is in the form of an description question with 5 question. The data analysis techniques used in this study were: 1) correcting student answers; 2) identify, classify, and analyze the types of errors made by students based on Kastolan theory; 3) calculate the percentage of student errors for each item for each type of error; 4) the percentage results are then categorized based on the percentage of errors; 5) the data that has been obtained, then analyzed descriptively by interpreting the results of calculating the percentage of student errors; 6) draw conclusions. This research is a type of descriptive qualitative research. The things that are described in this study are the types of mistakes made by students and the factors that cause errors in solving math problems with algebraic operations. From the results of the analysis of student errors, the percentage of errors made by students was obtained based on the type of Kastolan theory as a whole, namely: 1) conceptual errors of 27%; 2) procedural errors of 54%; 3) technical error of 19%. The factors that cause student errors in solving questions can be caused by a lack of thoroughness in calculating and writing completion steps and a lack of understanding of the prerequisite material.

Keywords: Conceptual Errors, Procedural Errors, Technical Errors, Algebraic Fraction Operation.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal operasi pecahan aljabar berdasarkan Teori Kastolan. Subjek penelitian ini sebanyak 27 orang siswa kelas VII MTs Miftahuddin. Teknik pengumpulan data berupa tes uraian sebanyak 5 soal. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu : 1) mengoreksi jawaban siswa; 2) mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menganalisis tipe kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan teori Kastolan; 3) menghitung persentase kesalahan siswa tiap butir soalnya untuk setiap tipe kesalahan; 4) hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan persentase kesalahan; 5) data yang telah diperoleh, kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menafsirkan dari hasil perhitungan persentase kesalahan siswa; 6) membuat kesimpulan. Penelitian ini merupakan 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 27%; 2) kesalahan prosedural sebesar 54%; 3) kesalahan teknis sebesar 19%. Adapun faktor penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dapat disebabkan oleh kurang teliti dalam melakukan perhitungan dan penulisan langkah penyelesaian serta kurang memahami materi prasyarat.

Kata kunci *Kesalahan Konseptual, Kesalahan Prosedural, Kesalahan Teknikal, Operasi Pecahan Aljabar*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang selalu ada disetiap tingkat pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai ke perguruan tinggi. Tentunya, setiap tingkatannya memiliki kompleksitas tersendiri dalam mempelajari materi matematika. Dalam Permendikbud Nomor 58 tahun 2014 tentang tujuan pembelajaran matematika untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (Permendikbud, 2014) menyebutkan beberapa tujuan mempelajari matematika, antara lain melatih siswa agar dapat mempunyai pemahaman tentang konsep matematika yang baik, dapat mencari solusi masalah matematika, serta menghargai manfaat dari pelajaran matematika.

Namun, tujuan tersebut dalam prakteknya belum dapat tercapai secara keseluruhan. Dalam mempelajari matematika terdapat materi yang mudah dan ada pula materi yang sulit untuk di pahami oleh siswa (Dewi & Kusri, 2014). Aljabar merupakan salah satu cabang penting dari matematika, yang dalam proses pembelajaran sering di anggap sebagai materi pelajaran yang sulit oleh siswa (Nurrahman, 2015). Materi yang sulit di pahami oleh siswa akan mengakibatkan siswa melakukan berbagai kesalahan dalam mengerjakan soal-soal matematika. Salah satunya pada siswa tingkat sekolah menengah pertama kelas VII yang mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika yaitu pada operasi bentuk aljabar, khususnya pada soal bentuk pecahan. Jika siswa belum mampu untuk memahami materi pada operasi aljabar, maka siswa akan kesulitan dalam memahami konsep dalam materi matematika lainnya yang memerlukan konsep dasar aljabar atau materi lainnya yang berkaitan dengan aljabar. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk dapat mempelajari materi aljabar dengan baik (Maulihatuddarjah & Prahmana, 2019).

Pada dasarnya banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal pada operasi bentuk aljabar. Kesulitan siswa tegambar dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar. Kesalahan-kesalahan yang sering terjadi yaitu kesalahan memahami konsep, penggunaan rumus matematika, perhitungan maupun dalam penggunaan langkah-langkah penyelesaian (Rohmah & Sutiarso, 2018). Kesalahan yang dilakukan siswa perlu dianalisis lebih lanjut, agar mendapatkan gambaran tentang kelemahan-kelemahan agar mengetahui dimana letak dan penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa sehingga dapat ditangani dengan semestinya untuk meminimalisir kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika khususnya materi operasi bentuk aljabar.

Beberapa penelitian mengenai analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar telah dilakukan. Seperti penelitian (Surya, Suastika, & Sesanti, 2019), (Maulihatuddarjah & Prahmana, 2019), (Mauliandri & Kartini, 2020), (Marisa, Hariyadi, & Syaiful, 2020) dan (Mangi et al., 2022) yang keseluruhannya menganalisis terkait operasi bentuk aljabar. Dari penelitian kesalahan yang banyak siswa lakukan adalah pada pecahan bentuk aljabar. Oleh karena itu peneliti ingin meneliti lebih lanjut mengenai kesalahan siswa pada materi operasi aljabar dan akan difokuskan pada operasi pecahan aljabar.

Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap aturan-aturan yang berlaku (Ananda, Sanapia, & Yulianti, 2018). Mengidentifikasi kesalahan siswa penting untuk dilakukan, salah satunya dengan cara melakukan analisis terhadap kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal dengan berpatokan pada tahapan-tahapan tertentu (Rahmania & Rahmawati, 2016). Analisis kesalahan adalah suatu kegiatan melakukan penyelidikan terhadap suatu bentuk penyimpangan, kekeliruan atau hal yang keluar dari konsepnya dari jawaban tertulis siswa. Analisis kesalahan secara prosedur kerja mempunyai langkah-langkah tertentu (Yulia, Fauzi, & Awaluddin, 2017). Jadi, analisis kesalahan adalah melakukan kegiatan penyelidikan terhadap penyimpangan dari suatu pekerjaan siswa dengan menggunakan tahapan-tahapan tertentu Sebagai patokan sehingga dapat diketahui letak kesalahan dan penyebabnya.

Analisis kesalahan pada penelitian ini adalah penyelidikan terhadap penyimpangan dari pekerjaan siswa pada materi operasi bentuk aljabar menurut Kastolan. Ayuningsih, Setyowati, & Utami (2020) menyebutkan kesalahan menurut Kastolan dalam menyelesaikan soal matematika dibagi menjadi 3 jenis, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kualitatif. Sementara jenis penelitian ini yaitu kualitatif deskriptif. Subjek penelitian ini yaitu 27 orang siswa kelas VII MTs Miftahuddin Desa Sialang Kubang, Kecamatan Perhentian Raja, Kabupaten Kampar. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan tes 5 butir soal uraian. Kelima soal diuji validitas, daya beda, tingkat kesukaran dan reliabilitasnya menggunakan aplikasi *Simple PAS*. Untuk hasil uji validitas soal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Validitas Soal

Butir Soal	Koefisien	Keterangan
	Korelasi	
1	0,42	Valid
2	0,71	Valid
3	0,57	Valid
4	0,51	Valid
5	0,70	Valid

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa kelima butir soal berada dalam kategori valid. Selanjutnya, tingkat kesukaran dan daya beda soal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Soal

Nomor	Tingkat	Kategori	Daya	Kualitas
Butir Soal	Kesukaran		Pembeda	Soal
1	0,67	Sedang	0,31	Baik
2	0,42	Sedang	0,57	Sangat Baik

3	0,53	Sedang	0,31	Baik
4	0,35	Sedang	0,33	Baik
5	0,23	Sukar	0,41	Cukup

Hasil uji tingkat kesukaran menunjukkan bahwa soal nomor satu sampai empat berada dalam kategori sedang, sementara soal nomor lima berada dalam kategori sukar. Kemudian untuk daya beda soal, soal nomor satu, tiga dan empat berada dalam kategori baik, soal nomor dua berada dalam kategori sangat baik, dan soal nomor lima berada dalam kategori cukup. Selanjutnya, reliabilitas soal disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Reliabilitas Soal

	1	2	3	4	5	Jumlah
$\sum X$	36	57	57	28	25	203
$\sum X^2$	72	235	181	86	73	647
$\sum S_i^2$	0,89	4,25	2,25	2,11	1,85	11,3388
Var Total	19,2867					
Reliabilitas	0,5151					
Kategori	Sedang					

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa reliabilitas soal berada dalam kategori sedang. Berdasarkan uji validitas, tingkat kesukaran, daya beda, dan reliabilitas maka soal dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa.

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu : 1) mengoreksi jawaban siswa dari soal operasi pecahan bentuk aljabar; 2) mengidentifikasi, mengklasifikasi, dan menganalisis tipe kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan kesalahan Kastolan; 3) menghitung persentase kesalahan siswa tiap butir soalnya untuk setiap tipe kesalahan; 4) hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan persentase kesalahan (Sarah, Witri, & Noviana, 2019) yang disajikan pada Tabel 4; 5) data yang sudah dihitung dianalisis secara deskriptif dengan menafsirkan dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal; 6) membuat kesimpulan sebagai hasil dari analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal operasi pecahan bentuk aljabar berdasarkan tipe kesalahan Kastolan.

Tabel 4. Kategori Persentase Kesalahan

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

$$10\% < x \leq 25\%$$

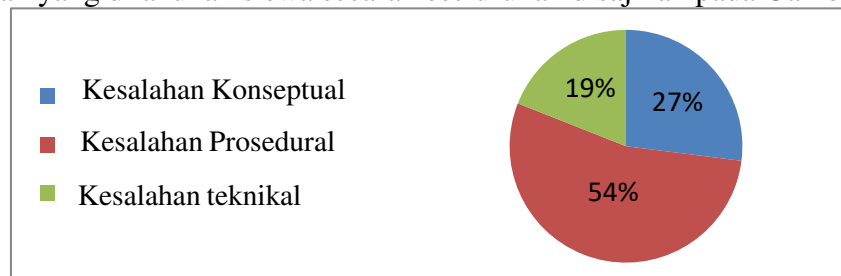
Ringan

$$x \leq 10\%$$

Sangat Ringan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes dari 27 orang siswa, menunjukkan masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menjawab soal operasi hitung pecahan bentuk aljabar. Kesalahan yang dilakukan dikategorikan menjadi kesalahan konsep, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Adapun persentase kesalahan yang dilakukan siswa secara keseluruhan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Kesalahan Siswa Secara Keseluruhan

1. Kesalahan Konseptual

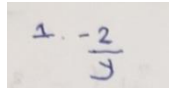
Menurut Mauliandri dan Kartini (2020) kesalahan konseptual merupakan bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menafsirkan istilah, sifat, fakta, konsep, dan prinsip matematika. Indikator kesalahan konseptual yaitu: 1) tidak tepat dalam menggunakan konsep termasuk konsep pecahan; 2) tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya; dan 3) tidak tepat dalam menggunakan prinsip pemfaktoran.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa kesalahan konseptual yang dilakukan siswa adalah sebesar 27%. Kesalahan ini termasuk dalam kategori cukup berat karena berada pada interval $25\% < x \leq 40\%$. Persentase kesalahan konseptual yang dilakukan siswa pada tiap butir soal disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Persentase Kesalahan Konseptual pada Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Banyak Kesalahan	Persentase
1	2	22%
2	7	37%
3	7	33%
4	7	29%
5	3	13%
Total	26	27%

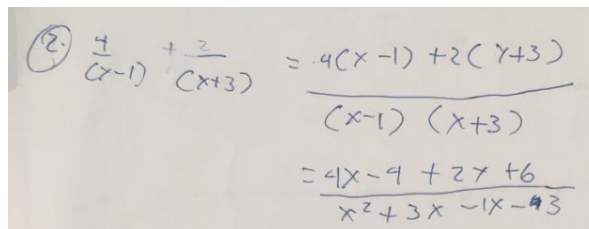
Berdasarkan Tabel 6, total kesalahan konseptual yang dilakukan siswa adalah sebanyak 26 kesalahan. Dari lembar jawaban siswa, ditemukan siswa tidak memahami konsep operasi hitung pecahan bentuk aljabar. Berikut dijabarkan beberapa kesalahan siswa pada kesalahan konseptual.



$$1 - \frac{2}{y}$$

Gambar 2. Jawaban Siswa S-025 Nomor 1

Berdasarkan Gambar 2, terlihat siswa S-25 melakukan kesalahan berupa mengurangkan koefisien dan variabel x . Dalam konsep pengurangan pecahan, jika penyebut sudah sama maka yang dikurangkan dari pembilang adalah koefisien dari variabelnya. Seharusnya nilai $\frac{2x}{y} - \frac{4x}{y} = \frac{2x-4x}{y} = \frac{-2x}{y}$.



$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad \frac{4}{(x-1)} + \frac{2}{(x+3)} &= \frac{4(x-1) + 2(x+3)}{(x-1)(x+3)} \\ &= \frac{4x-4 + 2x+6}{x^2+3x-1x-3} \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban Siswa S-004 Nomor 2

Berdasarkan Gambar 3, terlihat siswa S-004 melakukan kesalahan dalam menggunakan konsep perkalian silang untuk menjumlahkan dua pecahan bentuk aljabar beda penyebut. Siswa S-004 tidak mengalikan pembilang dengan penyebut lawan, dan justru dikalikan dengan penyebutnya sendiri. Seharusnya, $\frac{4}{(x-1)} + \frac{2}{(x+3)} = \frac{4(x+3)+2(x-1)}{(x-1)(x+3)}$. Sehingga kesalahan ini memberikan hasil penjumlahan pembilang yang salah meskipun penyebutnya benar.

$$3 \cdot \frac{2}{(x-1)} \times \frac{x^2 - 2x + 1}{(x+7)}$$

$$\frac{2(x^2 - 2x + 1)}{(x-1)(x+7)}$$

$$\frac{2(x-1)(x+1)}{(x-1)(x+7)}$$

$$\frac{2(x+1)}{(x+7)}$$

Gambar 4. Jawaban Siswa S-025 Nomor 3

Berdasarkan Gambar 4, terlihat siswa S-025 melakukan kesalahan dalam memfaktorkan $x^2 - 2x + 1$. Seharusnya hasil pemfaktoran adalah $(x - 1)^2$. Selanjutnya, salah satu faktor dibagikan dengan penyebut yang sama sehingga $\frac{2}{(x-1)} \times \frac{x^2 - 2x + 1}{(x+7)} = \frac{2(x-1)^2}{(x-1)(x+7)} = \frac{2(x-1)}{(x+7)}$. Jika faktor yang ditemukan adalah $(x - 1)$ dan $(x + 1)$ maka hasil kalinya adalah $x^2 - 1$ bukan $x^2 - 2x + 1$. Kesalahan ini menyebabkan hasil akhir yang diperoleh juga salah.

$$5. \frac{12xy^2 + 8xy}{3y} = \frac{12xyy + 8xy}{2y} = \frac{12xy + 8xy}{2y} = 4xy + 8xy$$

Gambar 5. Jawaban Siswa S-021 Nomor 5

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa siswa S-021 melakukan kesalahan dalam membagikan penjumlahan dua pecahan dengan penyebut yang sama. Siswa S-021 hanya membagikan salah satu dari dua pembilang. Seharusnya kedua pembilang harus sama-sama dibagi dengan penyebut, sehingga menghasilkan $\frac{12xy^2 + 8xy}{3y} = 4xy + \frac{8}{3}x$.

2. Kesalahan Prosedural

Menurut Mauliandri dan Kartini (2020) kesalahan prosedural merupakan bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyusun simbol-simbol, langkah yang hierarkis dan sistematis dalam menjawab suatu masalah matematis. Indikator kesalahan prosedural yaitu: 1) tidak melakukan langkah penyelesaian atau hanya menulis soal; 2) kesalahan karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian; 3) tidak dapat menyelesaikan soal sampai pada bentuk paling sederhana.

Berdasarkan Gambar 1, kesalahan prosedural yang dilakukan siswa adalah sebesar 54%. Kesalahan ini termasuk dalam kategori berat karena berada pada interval $40\% < x \leq 55\%$. Persentase kesalahan prosedural yang dilakukan siswa pada tiap butir soal disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Persentase Kesalahan Prosedural pada Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Banyak Kesalahan	Persentase
------------	------------------	------------

1	3	33%
2	9	47%
3	12	57%
4	15	63%
5	13	57%
Total	52	54%

Berdasarkan Tabel 7, total kesalahan prosedural yang dilakukan siswa adalah sebanyak 52 kesalahan. Dari lembar jawaban siswa, ditemukan kesalahan siswa yaitu salah menuliskan soal, tidak dapat menyelesaikan soal operasi hitung pecahan bentuk aljabar sampai ditemukannya hasil akhir, dan tidak melanjutkan langkah penyelesaian. Berikut dijabarkan beberapa kesalahan siswa pada kesalahan prosedural.

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{3} \quad \frac{2x^2 - 2x + 1}{(x-1)(x+7)} \\
 \hline
 \frac{2(x-1)(x-1)}{(x-1)(x+7)} \\
 \hline
 \frac{2(x-1)(x-1)}{(x-1)(x+7)}
 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban Siswa S-004 Nomor 3

Berdasarkan Gambar 6 terlihat bahwa siswa S-004 melakukan kesalahan dengan tidak meneruskan langkah penyelesaian yaitu membagikan faktor dengan penyebut, padahal langkah yang dilakukan sejauh ini sudah benar. Sehingga siswa S-004 tidak menemukan hasil akhirnya. Seharusnya setelah membagikan faktor dengan penyebut, maka akan ditemukan hasil akhirnya yaitu $\frac{2(x-1)}{(x-7)} = \frac{2x-2}{(x-7)}$.

$$\frac{4 \cdot x^5 y^6}{2x^3 y^2} = \frac{x^{5-3} y^{6-2}}{2} = \frac{x^2 y^4}{2} = \frac{1}{2} x^2 y^4$$

Gambar 7. Jawaban Siswa S-013 Nomor 4

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa siswa salah dalam menuliskan soal, sehingga hasil jawaban yang dipeoleh siswa pun salah. Seharusnya, soal yang dituliskan adalah $\frac{3x^4 y^3}{4x^2 y^4}$ bukan $\frac{x^5 y^6}{2x^3 y^4}$.

$$(5.) \frac{12xy^2 + 8xy}{3y} = \frac{12\cancel{xy}^2 + 8\cancel{xy}}{3y}$$

Gambar 8. Jawaban Siswa S-020 Nomor 5

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa siswa S-020 melakukan kesalahan dengan tidak melanjutkan langkah penyelesaiannya. Siswa S-020 hanya membagikan variabel y pada pembilang dan penyebut dengan mencoretnya saja, sementara koefisiennya tidak dibagi. Sehingga menyebabkan siswa tidak dapat mendapatkan hasil pembagian yang paling sederhana. Seharusnya, siswa menuliskan hasil baginya, bukan sekedar mencoretnya saja, kemudian

melanjutkan langkah penyelesaian hingga ditemukan hasil akhir yaitu

$$\frac{12xy^2+8xy}{3y} = \frac{12xy+8x}{3} = 4xy + \frac{8}{3}x$$

3. Kesalahan Teknikal

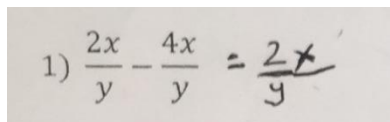
Menurut Firdaus, Amalia, & Zumeira, (2021) kesalahan teknis merupakan kesalahan dalam menuliskan variabel, menghitung nilai operasi, dan kesalahan dalam memindahkan atau menulis konstanta. Indikator kesalahan teknis yaitu: 1) melakukan kesalahan dalam menghitung nilai dari suatu operasi hitung; 2) melakukan kesalahan dalam penulisan konstanta atau variabel ; 3) kesalahan memindahkan konstanta atau variabel dari satu langkah ke langkah berikutnya.

Berdasarkan Gambar 1, kesalahan teknis yang dilakukan siswa adalah sebesar 19%. Kesalahan ini termasuk dalam kategori ringan karena berada pada interval $10\% < x \leq 25\%$. Persentase kesalahan teknis yang dilakukan siswa pada tiap butir soal disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Persentase Kesalahan Teknikal pada Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Banyak Kesalahan	Persentase
1	4	44%
2	3	16%
3	2	10%
4	2	8%
5	7	30%
Total	18	19%

Berdasarkan Tabel 8, total kesalahan teknis yang dilakukan siswa adalah sebanyak 18 kesalahan. Dari lembar jawaban siswa, ditemukan kesalahan siswa dalam menghitung baik itu menjumlahkan, mengurangi, membagikan ataupun mengalikan. Berikut dijabarkan beberapa kesalahan siswa pada kesalahan teknis.

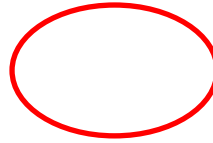


1) $\frac{2x}{y} - \frac{4x}{y} = \frac{2x}{y}$

Gambar 9. Jawaban Siswa S-027 Nomor 1

Berdasarkan Gambar 9, terlihat siswa S-27 melakukan kesalahan dalam menghitung hasil pengurangan pada pembilang. Siswa menjawab dengan

meninggalkan tanda negatif yang seharusnya ada pada hasil akhir. Seharusnya, nilai $\frac{2x}{y} - \frac{4x}{y}$ adalah $\frac{-2x}{y}$.



$$2. \frac{4}{(x-1)} + \frac{2}{(x+3)} = \frac{4(x+3) + 2(x-1)}{(x-1)(x+3)} = \frac{4x+12+2x+2}{x^2+3x-x+3} = \frac{2x+14}{x^2+2x+3}$$

Gambar 10. Jawaban Siswa S-013 Nomor 2

Berdasarkan Gambar 10, terlihat siswa S-013 telah melakukan kesalahan dalam melakukan operasi hitung perkalian dalam proses menyamakan penyebut, siswa salah dalam mengalikan tanda negatif baik pembilang maupun penyebut. Kemudian siswa justru menuliskan langkah selanjutnya dengan angka yang sama sekali tidak ada kaitannya dengan langkah sebelumnya. Seharusnya hasil dari $\frac{4(x+3)+2(x-1)}{(x-1)(x+3)} = \frac{4x+12+2x-2}{x^2+3x-x-3}$ dan langkah selanjutnya adalah menjumlahkan koefisien dari variabel yang sama dan menjumlahkan konstanta dengan konstanta menghasilkan $\frac{6x+10}{x^2+2x-3}$.

$$\frac{4 \cdot 3 \times 4y^2}{4x^2y^4} = \frac{x \cdot 4 \cdot 2 \cdot y^3 \cdot 1}{3 \cdot 4} = \frac{3 \cdot x^2y}{4} = \frac{3}{4} \cdot \frac{x^2}{y}$$

Gambar 11. Jawaban Siswa S-026 Nomor 4

Berdasarkan Gambar 11, siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan koefisien dari langkah yang satu ke langkah selanjutnya. Siswa S-026 melakukan hal tersebut, setelah proses pengurangan pangkat variabel selesai, siswa S-026 mengembalikan posisi koefisien ke tempat semula. Seharusnya pada proses pengurangan pangkat variabel, koefisien tidak mengalami pemindahan tempat.

Gambar 12. Jawaban Siswa S-025 Nomor 4

Berdasarkan gambar, terlihat siswa S-025 melakukan kesalahan dalam mengurangi pangkat pada variabel. Siswa menjawab $\frac{3x^{4-2}y^{3-4}}{4} = \frac{3x^2y^1}{4}$. Seharusnya, yang benar adalah $\frac{3x^{4-2}y^{3-4}}{4} = \frac{3x^2y^{-1}}{4}$. Fardianasari (2014) juga menemukan kesalahan siswa dalam pangkat pecahan aljabar. Menurutnya, hal ini dapat terjadi karena siswa belum menguasai materi prasyarat.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, terdapat 3 jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan jenis kesalahan Kastolan yang dijadikan acuan. Jenis kesalahan tersebut yaitu, kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknikal. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa kesalahan konseptual yang dilakukan siswa adalah sebesar 27%, kemudian kesalahan prosedural sebesar 54%, dan kesalahan teknikal sebesar 19%.

Dari ketiga jenis kesalahan yang dilakukan siswa, kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah kesalahan prosedural, dan kesalahan yang paling sedikit dilakukan siswa adalah kesalahan teknikal. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan ini yaitu siswa kurang teliti dalam menghitung dan menuliskan langkah demi langkah dalam menjawab soal yang diberikan. Faktor lainnya yang terjadi adalah siswa belum memahami materi prasyarat untuk mempelajari operasi hitung aljabar yang berberntuk pecahan misalnya materi operasi bilangan pecahan.

SARAN

Melihat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, penting bagi guru untuk mengecek materi prasyarat siswa sebelum memasuki kegiatan inti

pembelajaran dan melatih ketelitian siswa dalam menghitung dan menyelesaikan soal-soal matematika. Selain itu, menganalisis kesalahan-kesalahan siswa perlu dilakukan untuk melihat pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari untuk melakukan evaluasi kegiatan belajar mengajar sehingga dapat menentukan langkah yang tepat untuk melakukan pengayaan atau remedial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permendikbud. (2014). *No Title Permendikbud Nomor 58 tahun 2014 tentang tujuan pembelajaran matematika untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- [2] Dewi, S. I. K., & Kusriani. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Faktorisasi Bentuk Aljabar SMP Negeri 1 Kamal Semester Gasal Tahun Ajaran 2013/2014. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 195–202.
- [3] Nurrahman, A. (2015). Ada Apa Dengan Berpikir Aljabar Dalam Belajar. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 105–108.
- [4] Malihatuddarjah, D., & Prahmana, R. C. I. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1–8.
- [5] Rohmah, M., & Sutiarto, S. (2018). Analysis problem solving in mathematical using theory Newman. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 671–681
- [6] Surya, I. T. M., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Materi Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Tahapan Newman Di Kelas VII SMP NU Bululawang. *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(1), 25–33.
- [7] Mauliandri, R., & Kartini, K. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Pada Siswa Smp. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 107.
- [8] Marisa, G., Hariyadi, B., & Syaiful. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Aljabar Berdasarkan Taksonomi SOLO (Analysis of the Errors of Students in completing Algebra Problem Operations Based on SOLO Taxonomy). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 77–88.
- [9] Mangi, J. L. T., Taunu, E. S. H., Wulandari, M. R., Ledu, A., Ngaba, & Nggaba, M. E. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Pecahan Bentuk Aljabar SMP. *Prima Magistra*, 3(35), 85–91
- [10] Ananda, R. P., Sanapiah, S., & Yulianti, S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas Vii Smpn 7 Mataram Dalam Menyelesaikan Soal Garis Dan Sudut Tahun Pelajaran 2018/2019. *Media Pendidikan Matematika*, 6(2), 79.
- [11] Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2).
- [12] Yulia, R., Fauzi, & Awaluddin. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Mengerjakan Soal Matematika di Kelas V SDN 37 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 124–131.
- [13] 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.
- [14] Sarah, S., Witri, G., & Noviana, E. (2019). Error analysis of students in resolving a matter of fractions based on the type of error nothing class v se-cluster 1 subdistrict of pekanbaru handsome soal bilangan pecahan berdasarkan tipe kesalahan nothing kelas v se-gugus 1 kecamatan tampan kota Pek. *JOM FKIP*, 6(1), 1–9.
- [15] Firdaus, E. F., Amalia, S. R., & Zumeira, A. F. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika P. Matematika*, 8(1), 542–558.
- [16] Fardianasari, A. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Melakukan Operasi Aljabar. *CORE*