

# ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MELAKUKAN OPERASI ALJABAR

Arini Fardianasari

## ABSTRAK

Masalah kesulitan siswa memahami materi aljabar dapat memicu terjadinya kesalahan saat menyelesaikan persoalan aljabar. Tujuan penelitian ini untuk menemukan jenis-jenis kesalahan dan faktor-faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Penelitian dilakukan di Madrasah Tsanawiyah Negeri Jetis Ponorogo selama dua bulan dengan subjek penelitian adalah siswa kelas VIID berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Sejumlah 28 siswa terlibat dalam kegiatan penelitian, dimana 5 diantaranya terpilih sebagai sampel penelitian yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode tes, wawancara dan dokumentasi sedangkan analisis data mengacu pada konsep Miles dan Huberman dengan langkah-langkah analisis meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk menguji keabsahan data hasil penelitian dilakukan dengan uji kredibilitas, uji transferabilitas, uji dependabilitas dan uji konfirmasi dimana uji kredibilitas data dalam hal ini adalah pengujian paling utama yang dilakukan dengan cara triangulasi teknik dan triangulasi sumber.

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan jenis-jenis kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar antara lain (1) Kesalahan penerapan sifat operasi antar variabel; (2) Kesalahan penerapan sifat perkalian distribusi; (3) Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan; (4) Kesalahan tidak menggabungkan suku sejenis; (5) Kesalahan tidak melakukan penyederhanaan pecahan; (6) Kesalahan pemahaman konsep operasi aljabar; (7) Kesalahan penerapan operasi hitung; (8) Kesalahan tidak menerapkan perkalian silang; (9) Kesalahan penulisan akibat kecerobohan; (10) Kesalahan menghilangkan data pada langkah penyelesaian. Adapun faktor-faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar antara lain (1) Tidak memahami soal dengan baik; (2) Belum menguasai konsep operasi aljabar; (3) Kurangnya penguasaan materi prasyarat; (4) Tidak dapat memaknai variabel dengan benar; (5) Terjadi miskonsepsi saat menerima penjelasan guru; (6) Tidak cermat dalam membaca soal; (7) Tidak melakukan komputasi dengan tepat; (8) Tidak memperhatikan petunjuk soal; (9) Kecerobohan siswa saat mengerjakan soal; (10) Belum terampil menerapkan aturan perkalian distribusi.

**Kata Kunci:** Analisis Kesalahan, Operasi Aljabar

## PENDAHULUAN

Matematika penting dalam bidang pendidikan. Oleh karena itu matematika perlu diberikan kepada siswa sejak sekolah dasar untuk membekali mereka dengan kemampuan berfikir logis, analitis dan sistematis. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai siswa saat belajar matematika ditingkat sekolah menengah dan tercantum dalam kurikulum mata pelajaran matematika SMP kelas VII adalah mampu melakukan operasi aljabar.

Fakta yang terjadi di lapangan berdasarkan hasil wawancara dengan sebagian guru bidang studi matematika

bahwasanya dalam mengajarkan materi aljabar guru senantiasa dihadapkan kesulitan siswa memahami konsep aljabar. Kesulitan siswa memahami konsep aljabar kemudian berdampak pada melemahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan persoalan aljabar. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya kesalahan yang ditimbulkan siswa saat melakukan operasi aljabar. Ini merupakan satu masalah yang perlu mendapatkan perhatian oleh semua pihak yang terkait dalam usaha melahirkan generasi yang berkompeten. Kesadaran serta langkah pendekatan kearah penyelesaian masalah ini perlu segera

dicari untuk memastikan siswa dapat memahami materi aljabar dengan benar.

Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Anis Sunarsi tahun 2009 dalam rangka membantu siswa agar dapat sepenuhnya memahami materi luas permukaan serta volume prisma dan limas kelas VIII SMP Negeri 2 Karanganyar dilakukan dengan menganalisis kesalahan siswa saat menyelesaikan persoalan pada materi tersebut, maka salah satu upaya membantu siswa agar dapat memahami materi aljabar dengan benar dapat dilakukan pula dengan menganalisis kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar. Analisis kesalahan dapat ditempuh dengan cara memberikan soal tes uraian kepada siswa. Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa pada langkah penyelesaian soal dapat menjadi petunjuk sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi aljabar. Tentunya banyak faktor yang melatar belakangi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, oleh karena itu dari kesalahan-kesalahan yang ditemukan selanjutnya dapat ditelusuri faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan.

Berdasarkan uraian masalah diatas mendorong peneliti untuk melakukan analisis kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan jenis-jenis kesalahan berikut faktor-faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar sekaligus memberikan solusi alternatif bagi guru untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi aljabar melalui analisis kesalahan.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. "Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan" (Arikunto, 1995:309). Dalam penelitian deskriptif ini digunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif.

Penelitian dilakukan di MTs Negeri Jetis Ponorogo pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2013/2014 terhitung selama dua bulan mulai 9 September sampai dengan 28 Oktober 2013. Sejumlah 28 siswa kelas VIID terlibat sebagai subjek penelitian yang mengikuti tes tulis operasi pecahan aljabar, dimana 5 diantaranya ditentukan sebagai sampel penelitian (SP) yang akan dilibatkan dalam proses wawancara. Wawancara terhadap kelima sampel penelitian dilakukan sebagai bentuk klarifikasi atas kesalahan yang dilakukan sekaligus untuk mengungkap faktor-faktor penyebab kesalahannya. Penentuan kelima sampel penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan sampel yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu. Selain siswa sebagai sumber data dalam penelitian ini, guru bidang studi matematika yang mengajar di kelas VIID juga termasuk sebagai sumber data karena turut berperan memberikan informasi-informasi yang diperlukan peneliti selama proses penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu:

### **1. Instrumen Utama**

Sebagaimana diungkapkan Sugiyono (2009:306), peneliti merupakan instrumen utama. Kedudukan peneliti sebagai instrumen utama adalah sebagai perencana, pelaksana pengumpulan data, analisis, penafsir data dan pada akhirnya peneliti menjadi pelapor hasil penelitian (Moleong, 2006:168).

### **2. Instrumen Pendukung**

Instrumen pendukung yang diperlukan antara lain sebagai berikut:

#### **a. Soal Tes**

Soal tes disusun dalam bentuk uraian (*essay examination*) sebanyak 10 butir soal, sedangkan kunci jawaban dibuat berdasarkan langkah-langkah penyelesaian soal. Untuk menentukan validitas instrumen dilakukan dengan pertimbangan validator (*expert judgement*), yaitu meng-

konsultasikan soal tes yang telah disusun peneliti kepada beberapa ahli (Hidayati, 2010:33). Penyusunan soal disesuaikan dengan indikator yang telah ditetapkan yaitu menghitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan pemangkatan pecahan aljabar.

b. Pedomannya Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap kelima sampel penelitian. Melihat beragamnya jenis kesalahan dan kemungkinan luasnya jawaban yang akan diberikan siswa, maka jenis wawancara yang diterapkan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas tidak terstruktur dimana pewawancara dapat menanyakan apa saja dengan tetap mengingat data apa yang akan dikumpulkan (Arikunto, 2010:199). Agar tidak ada informasi yang terlewatkan dan hasil wawancara dapat terekam dengan baik maka digunakan alat bantu perekam (*tape recorder*) untuk merekam hasil wawancara (Sugiyono, 2009:195).

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan berbagai metode antara lain sebagai berikut:

a. Metode Tes

Metode tes adalah cara pengumpulan data dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada siswa yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Secara umum pelaksanaan tes operasi pecahan aljabar dilakukan sesuai prosedur berikut:

1. Memotivasi siswa agar mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh
2. Membagi soal tes kepada siswa
3. Menjelaskan petunjuk pengisian lembar jawaban
4. Mengawasi pelaksanaan tes sehingga memperkecil kemungkinan adanya kerjasama antar siswa
5. Mengumpulkan lembar jawaban
6. Memeriksa kelengkapan data hasil tes

Selanjutnya data hasil tes operasi pecahan aljabar dianalisis untuk menemukan jenis kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar.

b. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah cara pengumpulan data yang dilakukan melalui percakapan antara peneliti dengan sampel penelitian.

Secara umum prosedur wawancara dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Menetapkan kepada siapa wawancara akan dilakukan
2. Menyiapkan pokok-pokok masalah yang akan menjadi bahan pembicaraan
3. Mempersiapkan alat bantu wawancara
4. Mengawali alur wawancara
5. Melaksanakan alur wawancara
6. Mengkonfirmasi hasil wawancara
7. Mengidentifikasi tindak lanjut hasil wawancara yang telah diperoleh

c. Metode Dokumentasi

Melalui metode dokumentasi peneliti mengumpulkan data-data tertulis yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain daftar nama siswa kelas VIID dan buku-buku pelajaran matematika yang digunakan. Selain dokumen tertulis, peneliti juga mengumpulkan dokumen berupa foto-foto selama proses penelitian.

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan mengacu konsep Miles dan Huberman. Adapun langkah-langkah analisis data diuraikan sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Proses reduksi data pada hasil tes tulis dilakukan dengan mengoreksi setiap jawaban siswa. Kategori jawaban siswa yang terpilih sebagai sampel penelitian (SP) salah satunya didasarkan pada jenis kesalahan yang dominan dilakukan siswa serta dapat mewakili dari sekian banyak kesalahan yang terjadi.

Proses reduksi data pada hasil wawancara dilakukan dengan mendengarkan rekaman hasil wawan-

cara peneliti dengan sampel penelitian (SP). Selanjutnya men-transkrip rekaman tersebut dalam bentuk kutipan wawancara yang disusun dalam bentuk bahasa yang baik. Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara ini sekaligus dapat memperkuat data hasil tes tulis dengan adanya klarifikasi dari siswa atas kesalahan yang dilakukan.

b. Penyajian Data

Hasil analisis data disajikan dengan mendeskripsikan jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa disertai dengan bukti jenis kesalahan yang dilakukan. Semua teknik penyajian data diatas dirancang dalam rangka untuk menggabungkan informasi yang tersusun menjadi suatu bentuk yang sistematis dan mudah dipahami.

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dan verifikasi, yaitu proses memberikan kesimpulan dan memeriksa kebenaran data guna menjawab rumusan masalah dalam penelitian. Dari penyajian data yang telah disusun peneliti, apabila didukung oleh bukti-bukti yang valid dan konsisten maka peneliti dapat memanfaatkan data tersebut untuk penarikan kesimpulan.

Keabsahan data hasil suatu penelitian, apabila memenuhi validitas dan reliabilitas data. Berdasarkan hal itu, maka kriteria keabsahan data yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah validitas dan reliabilitas data. "Dalam penelitian kualitatif, untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel maka yang diuji adalah datanya" (Sugiyono, 2009:365). Ada empat bentuk uji keabsahan data meliputi:

a. Pengujian Kredibilitas (Validitas Internal)

Uji kredibilitas data dilakukan dengan triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Dalam pelaksanaannya, triangulasi teknik dilakukan dengan memeriksa dan membandingkan data yang terkumpul melalui metode tes dan metode wawancara dimana sumber datanya adalah masing-

masing sampel penelitian, sedangkan triangulasi sumber dilakukan dengan memeriksa dan membandingkan data yang diperoleh dari siswa maupun guru bidang studi matematika sebagai sumber data.

b. Pengujian Transferabilitas (Validitas Eksternal)

Nilai transfer berkenaan dengan pertanyaan sejauh mana hasil penelitian dapat diterapkan dalam situasi lain sehingga bergantung pada pembaca laporan, jadi peneliti sendiri tidak dapat menjamin validitas eksternal. Apabila pembaca laporan penelitian ini memperoleh gambaran yang jelas, maka laporan penelitian ini memenuhi standar transferabilitas.

c. Pengujian Dependabilitas (Reliabilitas)

Dalam penelitian ini, pengujian dependabilitas dilakukan dengan mengaudit keseluruhan proses penelitian oleh auditor independen. Sebagai auditornya adalah guru bidang studi matematika di MTs Negeri Jetis Ponorogo, dimana guru yang bersangkutan mengetahui kehadiran peneliti dan mengetahui secara menyeluruh kegiatan-kegiatan yang dilakukan peneliti selama proses penelitian di lapangan.

d. Pengujian Konfirmabilitas (Objektivitas)

Menguji konfirmabilitas berarti menguji hasil penelitian dikaitkan dengan proses yang dilakukan. Apabila hasil penelitian ini merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan maka penelitian ini telah memenuhi standar konfirmabilitas.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil tes tulis siswa, peneliti menemukan beberapa kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar. Beberapa jenis kesalahan yang peneliti temukan pada soal nomor 1 sampai dengan 10 peneliti sajikan berikut ini.

## 1. Operasi Penjumlahan Pecahan Aljabar

Berikut hasil pekerjaan sampel penelitian pertama (SP-1) pada soal operasi penjumlahan pecahan aljabar.

1.  $\frac{4a}{b} + \frac{2a^2+a}{ab} = \frac{ax4a}{4xb} + \frac{2a^2+a}{ab}$  → langkah 1  

$$= \frac{4a^2}{ab} + \frac{2a^2+a}{ab}$$
 → langkah 2  

$$= \frac{6a^2+a}{1ab}$$
 → langkah 3  

$$= \frac{6a^2+a}{b}$$
 → langkah 4

Gambar 1. Hasil Pekerjaan SP-1 pada Soal Nomor 1

2.  $\frac{-6p-3q+4}{2p+q} + \frac{-6p-3q}{2p+q} + \frac{4}{1}$  → langkah 1  

$$= \frac{-6p-3q}{2p+q} + \frac{4(2p+q)}{1(2p+q)}$$
 → langkah 2  

$$= \frac{-6p-3q}{2p+q} + \frac{8p+4q}{2p+q}$$
 → langkah 3  

$$= \frac{-6p-3q + 8p+4q}{2p+q}$$
 → langkah 4

Gambar 2. Hasil Pekerjaan SP-1 pada Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil wawancara dengan SP-1 terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada soal nomor 1 dan 2, kesalahan-kesalahan diatas disebabkan oleh beberapa faktor. Kesimpulan hasil analisis kesalahan SP-1 dalam melakukan operasi penjumlahan pecahan aljabar disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis kesalahan SP-1

Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan	Letak Kesalahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penerapan sifat operasi antar variabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terjadi miskonsepsi saat menerima penjelasan guru</li> </ul>	Soal 1 langkah 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak melakukan komputasi dengan tepat</li> </ul>	Soal 1 langkah 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penerapan sifat perkalian distribusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belum terampil menerapkan aturan perkalian distribusi</li> </ul>	Soal 2 langkah 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan tidak menggabungkan suku sejenis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurangnya penguasaan materi prasyarat</li> </ul>	Soal 2 langkah 4

## 2. Operasi Pengurangan Pecahan Aljabar

Berikut hasil pekerjaan sampel penelitian kedua (SP-2) pada soal operasi pengurangan pecahan aljabar.

3.  $\frac{2}{k+2} - \frac{3}{k-1}$   

$$= \frac{2-3}{(k+2)(k-1)} - \frac{3(k+2)}{(k+2)(k-1)}$$
 → langkah 1  

$$= \frac{-1}{k^2+2k-1k-2} - \frac{3k-6}{2k^2-2k}$$
 → langkah 2  

$$= \frac{-1}{k^2+k-2} - \frac{3k-6}{2k^2-2k}$$
 → langkah 3

Gambar 3. Hasil Pekerjaan SP-2 pada Soal Nomor 3

4.  $\frac{2x-4xy-2}{9y^2} - \frac{7(4xy-2)}{9y^2}$   

$$= \frac{18xy^2 - 36xy - 18}{81y^2} - \frac{28xy + 14}{81y^2}$$
 → langkah 1  

$$= \frac{18xy^2 - 36xy - 18}{81y^2}$$
 → langkah 2  

$$= \frac{18xy^2 - 36xy - 18}{81y^2}$$
 → langkah 3

Gambar 4. Hasil Pekerjaan SP-2 pada Soal Nomor 4

Berdasarkan hasil wawancara dengan SP-2 terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada soal nomor 3 dan 4, kesalahan-kesalahan diatas disebabkan oleh beberapa faktor. Kesimpulan hasil analisis kesalahan SP-2 dalam melakukan operasi pengurangan pecahan aljabar disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis kesalahan SP-2

Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan	Letak Kesalahan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan tidak menerapkan perkalian silang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Belum menguasai konsep operasi pengurangan pecahan aljabar</li> </ul>	Soal 3 langkah 1
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penulisan akibat kecerobohan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak cermat dalam membaca soal</li> </ul>	Soal 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penerapan operasi hitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak melakukan komputasi dengan tepat</li> </ul>	Soal 4 langkah 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan tidak melakukan penyederhanaan pecahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak memperhatikan petunjuk soal</li> </ul>	Soal 4 langkah 3

### 3. Operasi Perkalian Pecahan Aljabar

Berikut hasil pekerjaan sampel penelitian ketiga (SP-3) pada soal operasi perkalian pecahan aljabar.

5.  $\frac{8x}{y-1} \times \frac{8x}{y-1} = \left(\frac{8x}{y-1}\right)^2$  → langkah 1  
 $= \frac{8^2 \cdot x^2}{y^2 - 1^2}$  → langkah 2  
 Kesalahan Tipe 5 →  $y^2 - 1^2$   
 $= \frac{64x^2}{y^2 - 1}$  → langkah 3  
 $= \frac{64x^2}{y \cdot y - 1}$  → langkah 4  
 $= \frac{64}{y-1}$  → langkah 5

Gambar 5. Hasil Pekerjaan SP-3 pada Soal Nomor 5

6.  $\frac{29-1}{3} \times \frac{39}{19} = \frac{(29-1) \times 39}{3 \times 19}$  → langkah 1  
 $= \frac{69-39}{57}$  → langkah 2  
 $= \frac{39}{57}$  → langkah 3

Gambar 6. Hasil Pekerjaan SP-3 pada Soal Nomor 6

Berdasarkan hasil wawancara dengan SP-3 terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada soal nomor 5 dan 6, kesalahan-kesalahan diatas disebabkan oleh beberapa faktor. Kesimpulan hasil analisis kesalahan SP-3 dalam melakukan operasi perkalian pecahan aljabar disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 3. Hasil Analisis kesalahan SP-3

Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan	Letak Kesalahan
▪ Kesalahan pemahaman konsep operasi pemangkatan pecahan	▪ Belum menguasai konsep operasi pemangkatan pecahan aljabar	Soal 5 langkah 2
▪ Kesalahan menghilangkan data pada langkah penyelesaian	▪ Kecerobohan siswa saat mengerjakan soal	Soal 5 langkah 3
▪ Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan	▪ Tidak melakukan komputasi dengan tepat	Soal 5 langkah 4
▪ Kesalahan penerapan operasi hitung	▪ Kecerobohan siswa saat mengerjakan soal	Soal 6 langkah 2
▪ Kesalahan tidak melakukan penyederhanaan pecahan	▪ Kurangnya penguasaan materi prasyarat	Soal 6 langkah 3

### 4. Operasi Pembagian Pecahan Aljabar

Berikut hasil pekerjaan sampel penelitian keempat (SP-4) pada soal operasi pembagian pecahan aljabar.

7.  $\frac{29-P}{PQ} \div \frac{2}{P} = \frac{29-P}{PQ} \times \frac{P}{2}$  → langkah 1  
 $= \frac{29-P \times P}{PQ \times 2}$  → langkah 2  
 $= \frac{29-2P}{2PQ \cdot 2}$  → langkah 3

Gambar 7. Hasil Pekerjaan SP-4 pada Soal Nomor 7

8.  $\frac{1}{3} \div \frac{4}{8m^2-6} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{8m^2-6}$  → langkah 1  
 $= \frac{1 \cdot 1}{3 \cdot (8m^2-6)}$  → langkah 2  
 $= \frac{1}{8m^2-6}$  → langkah 3

Gambar 8. Hasil Pekerjaan SP-4 pada Soal Nomor 8

Berdasarkan hasil wawancara dengan SP-4 terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada soal nomor 7 dan 8, kesalahan-kesalahan diatas disebabkan oleh beberapa faktor. Kesimpulan hasil analisis kesalahan SP-4 dalam melakukan operasi pembagian pecahan aljabar disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Analisis kesalahan SP-4

Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan	Letak Kesalahan
▪ Kesalahan menghilangkan data pada langkah penyelesaian	▪ Kecerobohan siswa saat mengerjakan soal	Soal 7 langkah 2
▪ Kesalahan penerapan sifat operasi antar variabel	▪ Tidak melakukan komputasi dengan tepat	Soal 7 langkah 3
▪ Kesalahan tidak melakukan penyederhanaan pecahan	▪ Kurangnya penguasaan materi prasyarat	Soal 7 langkah 3
▪ Kesalahan pemahaman konsep operasi pembagian pecahan aljabar	▪ Belum menguasai konsep operasi pembagian pecahan aljabar	Soal 8 langkah 1
▪ Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan	▪ Kurangnya penguasaan materi prasyarat	Soal 8 langkah 2

## 5. Operasi Pemangkatan Pecahan Aljabar

Berikut hasil pekerjaan sampel penelitian kelima (SP-5) pada soal operasi pemangkatan pecahan aljabar.

9.  $\left(\frac{a+c}{b+d}\right)^2$

→ langkah 1  $= \left(\frac{a \times a}{b \times b}\right) + \left(\frac{c \times c}{d \times d}\right)$

→ langkah 2  $= \frac{a \times a}{b \times b} + \frac{c \times c}{d \times d}$

→ langkah 3  $= \frac{a^2}{b^2} + \frac{c^2}{d^2}$

→ langkah 4  $= \frac{a^2 \times d^2}{b^2 \times d^2} + \frac{b^2 \times c^2}{b^2 \times d^2}$

→ langkah 5  $= \frac{a^2 d^2}{b^2 d^2} + \frac{b^2 c^2}{b^2 d^2}$

→ langkah 6  $= \frac{a^2 d^2 + b^2 c^2}{b^2 d^2}$

→ langkah 7  $= a^2 + c^2$

Gambar 9. Hasil Pekerjaan SP-5 pada Soal Nomor 9

10.  $(-2a - b^2)^3$

→ langkah 1  $= -2a^3 - b^2^3$

→ langkah 2  $= -2a^3 - b^6$

Gambar 10. Hasil Pekerjaan SP-5 Soal Nomor 10

Berdasarkan hasil wawancara dengan SP-5 terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada soal nomor 9 dan 10, kesalahan-kesalahan diatas disebabkan oleh beberapa faktor. Kesimpulan hasil analisis kesalahan SP-5 dalam melakukan operasi pemangkatan pecahan aljabar disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Analisis kesalahan SP-5

Jenis Kesalahan	Faktor Penyebab Kesalahan	Letak Kesalahan
Kesalahan pemahaman konsep operasi pemangkatan pecahan	Tidak memahami soal dengan baik	Soal 9 langkah 1
	Belum menguasai konsep operasi pemangkatan pecahan aljabar	
Kesalahan penulisan akibat kecerobohan	Kurangnya penguasaan materi prasyarat	Soal 10 langkah 1
	Tidak dapat memaknai variabel dengan benar	Soal 9 langkah 2
Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan	Terjadi miskonsepsi saat menerima penjelasan guru	Soal 9 langkah 6

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Jenis-jenis kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar antara lain:

1. Kesalahan penerapan sifat operasi antar variabel
2. Kesalahan penerapan sifat perkalian distribusi
3. Kesalahan penafsiran kaidah pencoretan
4. Kesalahan tidak menggabungkan suku sejenis
5. Kesalahan tidak melakukan penyederhanaan pecahan
6. Kesalahan pemahaman konsep operasi aljabar
7. Kesalahan penerapan operasi hitung
8. Kesalahan tidak menerapkan perkalian silang
9. Kesalahan penulisan akibat kecerobohan
10. Kesalahan menghilangkan data pada langkah penyelesaian

b. Faktor-faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan operasi aljabar antara lain:

1. Tidak memahami soal dengan baik
2. Belum menguasai konsep operasi aljabar
3. Kurangnya penguasaan materi prasyarat
4. Tidak dapat memaknai variabel dengan benar
5. Terjadi miskonsepsi saat menerima penjelasan guru
6. Tidak cermat dalam membaca soal
7. Tidak melakukan komputasi dengan tepat
8. Tidak memperhatikan petunjuk soal
9. Kecerobohan siswa saat mengerjakan soal
10. Belum terampil menerapkan aturan perkalian distribusi

Adapun saran yang dapat peneliti berikan kepada pihak-pihak yang terkait adalah sebagai berikut:

#### Guru

1. Materi dalam matematika saling berkaitan satu sama lain, untuk itu sebelum menyampaikan suatu materi hendaknya guru memastikan bahwa materi prasyarat telah dikuasai dengan baik oleh siswa sehingga dapat memudahkan guru menjelaskan materi selanjutnya.
2. Perlunya menganalisis hasil pekerjaan siswa untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan dalam pemecahan persoalan, selanjutnya mengkomunikasikan kesalahan dengan siswa agar kesalahan serupa dapat dihindari.

#### Siswa

1. Siswa hendaknya tidak mencukupkan diri dengan pelajaran yang diberikan guru disekolah namun dapat meningkatkan intensitas belajar di rumah, aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas dan banyak melakukan latihan khususnya pemecahan persoalan pada matematika.
2. Mengkonsultasikan kepada guru terkait kesulitan belajar yang dialami sehingga guru dapat segera memberikan bantuan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa.
3. Dalam melakukan pemecahan persoalan matematika, akan lebih baik jika siswa meningkatkan ketelitian pada setiap langkah penyelesaian soal sehingga dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi.

#### Pihak Sekolah

1. Peneliti menyarankan kepada pihak sekolah hendaknya melengkapi fasilitas belajar di sekolah dan memberikan sosialisasi kepada siswa untuk meningkatkan belajar matematika sehingga siswa terampil dalam melakukan pemecahan persoalan matematika.
2. Melakukan peningkatan kompetensi guru dengan menyelenggarakan pelatihan bagi guru yang difokuskan pada upaya-upaya mengatasi kesulitan belajar siswa.

#### Peneliti Lain

1. Peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis disarankan melakukan uji coba terhadap soal tes yang akan diberikan kepada siswa kemudian melakukan perbandingan hasil tes dari peneliti dengan hasil tes dari guru. Tujuan melakukan perbandingan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal ketika terjadi perbedaan yang signifikan antara hasil tes dari peneliti dengan hasil tes dari guru sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan peneliti dalam penyusunan soal tes.
2. Peneliti lain disarankan mengadakan penelitian pada materi selain aljabar untuk menemukan jenis-jenis kesalahan berikut faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan pemecahan persoalan matematika atau dapat mengembangkan penelitian ini dengan indikator selain operasi pecahan aljabar.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. 1995. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- \_\_\_\_\_. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Hidayati, Fajar. 2010. *Kajian Kesulitan Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 16 Yogyakarta dalam Mempelajari Aljabar*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Moleong, J. Lexy. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta
- Sunarsi, Anis. 2009. *Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Luas Permukaan serta Volume Prisma dan Limas pada Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2008/2009*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret