**ANALISIS KESALAHAN KONSEPTUAL DAN PROSEDURAL DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK ALJABAR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 1 MANUJU KABUPATEN GOWA**

Sumarniati Bakri, Prof. Dr. H. Usman Mulbar, M.Pd, Dr. Ilham Minggi, M.Pd

Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana

Universitas Negeri Makassar

Makassar, Indonesia

**ABSTRACT**

SUMARNIATI BAKRI. 2016. *Analysis of Conceptual and Procedural Mistakes in Solving Mathematics Problems in a Form of Algebra of Class VII Students at SMPN 1 Manuju in Gowa District* ( Supervised by Usman Mulbar and Ilham Minggi).

The objectives of the research were (i) describing the kind of conceptual and procedural mistakes in solving mathematics problems in a form of algebra; and (ii)

describing the factors which caused the kind of conceptual and procedural mistakes in solving mathematics problems in a form of algebra. The research was qualitative with descriptive-explorative approach. The data of the research were collected by giving diagnostic test and interview. The subjects of the research were 3 students who were divided in three categories, namely one student with high ability, one student with medium ability, and one student with low ability. The results of the research reveal that (i) conceptual mistake happened to the students with high, medium, and low ability, namely inappropriate in presenting the concept in various forms of mathematics representations and inappropriate in applying algebra concept in solving problem. The other conceptual mistake also happened to student with medium and low ability, namely inappropriate in revealing a consept and inappropriate in classifying mathematics objects based on its characteristics. Besides, the subject with medium ability also performed conceptual mistake, namely inappropriate in giving example from one concept. Procedural mistake happened to the student with high ability, namely irregularity of stages in solving mathematics problems in a form of algebra and inappropriate in calculation. The student with medium ability performed procedural mistake, namely irregularity in calculation, inappropriate in manipulating algebra form, mistake because the student could not continue the solution stage. The student with low ability also performed procedural mistake, namely irregularity of stages in solving mathematics problems in a form of algebra, inappropriate in subtituting the value into variable, and inappropriate in calculation; (ii) the causes of conceptual mistake among others unable to understand the concept from variable and coefficient, unable to understand the concept and procedure of classifying the similar rates, unable to understand the use of algebra concept in solving problem. The causes of conceptual mistake among others are did unable to understand calculation procedure among rate, unable to understand arithmetic operation with integers of negative mark, unable to understand the way to substitute the value into variable, unable to understand the way to simplify fractions, and unable to understand arithmetic operation in exponential number.

1. **PENDAHULUAN**
2. **Latar belakang**

Pembelajaran matematika selama ini belum berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep dan aturan-aturan matematika. Padahal belajar matematika pada dasarnya merupakan belajar konsep. Selama ini siswa cenderung menghafal konsep-konsep matematika, tanpa memahami maksud dan isinya. Akibatnya, ketika anak didik diberi soal aplikasi atau soal yang berbeda dengan soal latihannya, maka mereka akan membuat kesalahan. Oleh karena itu, seorang siswa dikatakan memahami suatu konsep jika siswa mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, mengembangkan kemampuan koneksi matematika antar berbagai ide, memahami bagaimana ide-ide matematika saling terkait satu sama lain sehingga terbangun pemahaman menyeluruh, dan menggunakan matematika dalam konteks di luar matematika. Selain konsep, prosedur dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang sangat penting untuk dipelajari dan dipahami. Untuk memberikan batasan lebih jelas, Hiebert & Lefevre (Utomo, 2010: 3) mengemukakan bahwa pengetahuan proseduraladalah pengetahuan tentang simbol untuk merepresentasikan ide matematika serta aturan dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan tugas matematika. Untuk mendapatkan pengetahuan prosedural yang terkoneksi secara baik dengan pengetahuan konseptualnya, tentu saja perlu ditanamkan konsep-konsep secara baik pada siswa, mengaitkan antar konsep, dan melatih bagaimana merepresentasikan ide abstrak (konsep) dengan simbol, serta melatih bagaimana menggunakan aturan atau prosedur untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika.

Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa guru matematika SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa, diperoleh informasi bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar. Sehingga guru selalu berusaha untuk mengatasi kesalahan tersebut dengan sebaik mungkin. Namun, kenyataannya pembelajaran masih bersifat satu arah, siswa masih kurang aktif dalam mengemukakan ide-ide dalam pembelajaran. Selanjutnya, informasi dari wawancara tersebut diketahui bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari materi bentuk aljabar. Salah satu faktor yang menyebabkan kesulitan belajar siswa yaitu kemampuan kognitif yang dimiliki siswa. Seperti kurangnya pemahaman tentang simbol-simbol yang terdapat dalam matematika, ketidakmampuan mendeduksi informasi yang penting dari suatu konsep, dan ketidakmampuan untuk mengingat. Sehingga jika diberi soal, masih banyak siswa yang melakukan kesalahan.

1. **Rumusan Pertanyaan**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah deskripsi jenis kesalahan konseptual dan prosedural yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa?
2. Bagaimanakah deskripsi faktor penyebab terjadinya kesalahan konseptual dan prosedural yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa?
3. **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan jenis kesalahan konseptual dan prosedural yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa.
2. Mendeskripsikan faktor penyebab terjadinya kesalahan konseptual dan prosedural yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa.
3. **TINJAUAN PUSTAKA**
4. **Konseptual Pembelajaran Matematika**

Belajar merupakan suatu aktivitas yang dapat membawa perubahan secara sadar pada diri setiap individu ke tingkat yang lebih tinggi atau lebih baik, terutama dari segi pengetahuan, keterampilan dan sikap. Skinner (Dimyati dan Mudjiono, 2009: 9) mengemukakan bahwa belajar adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya menurun. Berbeda dengan pendapat tersebut, Sagala (2011: 13) mengatakan bahwa belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks, sebagai tindakan belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Belajar merupakan suatu proses aktif dalam memperoleh pengalaman/pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku. Misalnya, setelah belajar matematika siswa mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dimana sebelumnya ia tidak dapat melakukannya. Dienes mengemukakan bahwa belajar matematika melibatkan suatu struktur hirarki dari konsep-konsep tingkat lebih tinggi yang dibentuk atas dasar apa yang telah terbentuk sebelumnya (Hudojo, 2005: 73). Jadi, asumsi ini berarti bahwa konsep-konsep matematika tingkat lebih tinggi tidak mungkin bila prasyarat yang mendahului konsep-konsep itu belum dipelajari.

Menurut Johnson dan Myklebust matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir. Sejalan dengan pendapat di atas, Lerner mengemukakan bahwa matematika disamping sebagai bahasa simbolis juga merupakan bahasa universal yang memungkinkan manusia memikirkan, mencatat, dan mengkomunikasikan ide mengenai elemen dan kuantitas. Sedangkan, menurut Kline matematika merupakan bahasa simbolis dan ciri utamanya adalah penggunaan cara bernalar deduktif, tetapi juga tidak melupakan cara bernalar induktif, (Abdurrahman: 2012). Ini berarti bahwa belajar matematika pada hakikatnya adalah belajar konsep, struktur konsep, dan mencari hubungan antara konsep dan strukturnya.

1. **Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Matematika**
2. *Kesalahan Konseptual*

Menurut Suherman (2001: 5) menyatakan bahwa konsep-konsep matematika tersususn secara hierarkis, terstruktur, logis dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Hal ini berarti bahwa di dalam matematika terdapat konsep prasyarat dimana konsep ini sebagai dasar untuk memahami suatu topik atau konsep selanjutnya.

Widdiharto (2008) menyatakan bahwa pendekatan kesalahan konsep digunakan untuk mendiagnosis kegagalan siswa dalam hal kesalahan konsep (misconception). Contoh sederhana yang dapat dikemukakan adalah sering kali siswa masih kesulitan dalam mengoperasikan perkalian antara dua bentuk aljabar. Pada bentuk aljabar (2*x* + 3) (5*x* – 4) terkadang siswa langsung mengalikan 2*x* dengan 5*x*, kemudian 3 dengan -4. Selain itu, kebanyakan siswa juga masih kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar, baik operasi perkalian, pembagian, penjumlahan, pengurangan, maupun bentuk pangkat dalam materi bentuk aljabar (Marstyorini & Murwaningtyas, 2012: 63).

Adapun indikator kesalahan konseptual yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak tepat dalam mengungkapkan kembali sebuah konsep.
2. Tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifatnya.
3. Tidak tepat dalam memberikan contoh dari suatu konsep.
4. Tidak tepat dalam menyajikan suatu konsep matematika ke dalam berbagai bentuk representasi matematika.
5. Tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
6. *Kesalahan prosedural*

Menurut Hiebert dan Lafevre pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang urutan kaidah-kaidah, algoritma-algoritma atau prosedur-prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika, (Utomo: 2010). Pengetahuan prosedural sering mengambil bentuk dari suatu rangkaian langkah-langkah yang akan diikuti. Hal ini meliputi pengetahuan keahlian-keahlian, algoritma-algoritma, teknik-teknik, dan metode-metode secara kolektif. Pengetahuan prosedural sering direfleksikan dalam kemampuan siswa untuk menghubungkan sebuah proses algoritma dengan situasi masalah yang diberikan, untuk mengerjakan algoritma dengan benar dan mengkomunikasikan hasil algoritma ke dalam konteks masalah. Salah satu prosedur dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu operasi. Operasi yang dimaksud adalah suatu pengerjaan hitung aljabar dan hitung yang lain. Pengerjaan hitung aljabar menekankan pada aspek keterampilan yang dimiliki oleh siswa yang diperoleh dari pengorganisasian informasi yang didapatkan kemudian digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah.

Adapun indikator kesalahan prosedural yang dimaksud dalam penelitian ini adalah:

1. Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika.
2. Tidak tepat dalam mensubtitusikan nilai ke dalam variabel.
3. Tidak tepat dalam perhitungan.
4. Tidak tepat dalam memanipulasi bentuk aljabar.
5. Kesalahan karena siswa karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian.
6. **Analisisi Kesalahan**

Kesalahan siswa dalam banyak topik matematika merupakan sumber utama untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami matematika. Sehingga analisis kesalahan merupakan suatu cara untuk mengetahui faktor penyebab kesulitan siswa dalam mempelajari matematika. Analisis kesalahan merupakan suatu proses mereview jawaban siswa guna mengidentifikasi pola-pola ketidakmengertian. Analisis kesalahan berfokus pada kelemahan-kelemahan siswa dan membantu guru mengklasifikasikan kesalahan-kesalahan siswa tersebut. Analisis kesalahan adalah suatu prosedur kerja. Sebagai suatu prosedur kerja, analisis kesalahan mempunyai langkah-langkah tertentu yakni : a) Mengumpulkan data kesalahan, b) Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kesalahan, c) Mengoreksi kesalahan.

1. **Faktor Penyebab Terjadinya Kesalahan**

Berbicara tentang kesalahan siswa, ada beberapa faktor yang mempengaruhi siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika yaitu faktor konsep prasyarat dan faktor kesalahan manipulasi aljabar.

1. Konsep Prasyarat

Sebelum siswa memahami kompetensi dasar baru, mereka harus memahami terlebih dahulu kompetensi dasar prasyarat, baik secara vertikal maupun horizontal (Al Krismanto: 2009). Maka untuk memahami matematika, perlu memperhatikan konsep-konsep yang ada sebelumnya. Karena pada dasarnya matematika tersusun secara hierarkis, di mana materi yang satu dengan yang lain memiliki hubungan atau keterkaitan. Materi yang sedang dipelajari akan sulit untuk dipahami sebelum memahami materi sebelumnya yang menjadi prasyarat. Ini berarti belajar matematika harus bertahap dan berurutan secara sistematis serta harus didasarkan kepada pengalaman belajar yang lalu. Siswa akan lebih mudah mempelajari suatu materi matematika yang baru bila didasarkan pada pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya.

1. Kesalahan Manipulasi Aljabar

Rekomendasi *National Council of Theacher of mathematics* (NCTM), Carpenter (Samo, 2009) mengusulkan aljabar harus diajarkan diseluruh kelas di awal sekolah dasar. Hal tersebut terjadi juga di Indonesia yaitu dengan masuknya aspek bilangan sebagai salah satu ruang lingkup mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SD/MI. Dalam belajar aljabar penelitian mengatakan bahwa siswa mengalami banyak kesulitan. Seperti yang dikatakan Analucia berkaitan dengan penalaran aljabar siswa lemah pada 1) keterbatasan dalam menginterpretasikan tanda sama dengan, 2) kesalahan tentang arti huruf untuk variabel, 3) menolak untuk menerima ekspresi seperti “ 3*a* + 7 ” sebagai jawaban dari masalah, 4) kesulitan dalam menyelesaikan persamaan dengan variabel pada kedua sisi tanda sama dengan. Menurut, Subramaniam dan Beneejee mengatakan bahwa kesulitan di dalam pelajaran aljabar karena mereka mempunyai pemahaman yang lemah dari dua konsep penting yaitu variabel dan ekspresi aljabar. Linchevski dan livneh menambahkan bahwa siswa yang membuat kesalahan dalam memanipulasi ekspresi aljabar mengulangi beberapa kesalahan ketika berhadapan dengan ekspesi aritmetika. Sementara, Chiklin dan Lesgold juga mengatakan bahwa banyak siswa yang memiliki kelemahan sense dari struktur ekspresi matematika dan tidak dapat menilai kesetaraan ekspresi seperti 685 – 489 + 947 dan 947 – 492 + 685 tanpa bantuan perhitungan, (Lado: 2012).

1. **METODE PENELITIAN**
2. **Jenis Penelitian**

Penelitian ini dikategorikan ke dalam penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif-eksploratif. Pendekatan deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan fakta aktual tentang kesalahan konseptual dan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Sedangkan pendekatan eksploratif dimaksudkan untuk mengeksplorasi atau menggali secara kualitatif hasil penelitian yang menyangkut penyebab terjadinya kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar melalui wawancara.

1. **Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa yang dipilih secara sengaja atau *purposive.* Adapun teknik penentuan subjek penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melihat rata-rata nilai rapor pada mata pelajaran matematika siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju yang telah terpilih pada materi bentuk aljabar semester satu berdasarkan data yang diperoleh dari guru bidang studi yang bersangkutan.
2. Mengelompokkan siswa ke dalam kategori siswa berkemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah berdasarkan nilai rapor pada mata pelajaran matematika yang telah diperoleh sebelumnya.
3. Mengadakan tes diagnostik pada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Manuju Kabupaten Gowa yang sudah dipilih.
4. Menganalisis jenis-jenis kesalahan konseptual dan prosedural yang dilakukan oleh siswa berdasarkan jawaban hasil tes diagnostik yang diberikan kepada siswa.
5. Selanjutnya memilih 3 orang siswa yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian yaitu satu orang siswa dari kategori siswa berkemampuan tinggi dan paling banyak melakukan kesalahan pada kelompok berkategori tinggi, satu orang siswa dari kategori siswa berkemampuan sedang dan paling banyak melakukan kesalahan pada kelompok berkategori sedang, dan satu orang siswa dari kategori siswa berkemampuan rendah dan paling banyak melakukan kesalahan pada kelompok berkategori rendah.
6. **Instrumen Penelitian**

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti itu sendiri dan instrumen pendukungnya adalah tes diagnostik dan pedoman wawancara.

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes diagnostik, wawancara, dan triangulasi data.

1. **Teknik Analisis Data**

Miles and Huberman (Sugiyono 2012: 337), mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data, yaitu *data reduction* (reduksi data)*, data display* (penyajian data)*, dan conclusion drawing/verification* (penarikan kesimpulan dan verifikasi).

1. **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Sebagaimana telah dijelaskan pada metode penelitian, bahwa penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif-eksploratif yang menggambarkan apa adanya tentang subjek penelitian yang dipilih dalam hal ini adalah seorang subjek berkemampuan tinggi (ST), seorang berkemampuan sedang (SS), dan seorang subjek berkemampuan rendah (SR). Penentuan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik dan pengumpulan data penelitian menggunakan pedoman wawancara berbasis tugas.

1. ***Subjek pertama (DS1)***

Jenis-jenis kesalahan subjek pertama dan penyebab terjadinya kesalahan dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2. Data jenis-jenis kesalahan dan penyebab terjadinya kesalahan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kesalahan** | **Penyebab Terjadinya Kesalahan** |
| 1. | Untuk soal nomor 2, subjek DS1 melakukan kesalahan prosedural dengan indikator:* Tidak tepat dalam perhitungan. Pada soal $(\frac{3a+b}{3ab})^{2}$ siswa tidak tepat dalam melakukan operasi pembagian yaitu dengan menuliskan $\frac{6ab}{9a^{2}b^{2}}$ = $\frac{1}{3}$
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Tidak memahami cara menyederhanakan pecahan
* Tidak memahami operasi pembagian dengan suku yang tidak sejenis.
 |
| 2.4.  | Untuk soal nomor 3, subjek DS1 melakukan kesalahan prosedural dengan indikator: * Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah tidak dalam perhitungan. Pada soal nomor 3, subjek mengubah operasi pengurangan menjadi operasi penjumlahan dari bentuk *x*2*y* – *xy*2 karena menganggap sudah ada tanda negatif pada variabel *x* yang disubtitusikan sehingga subjek menuliskan (-3)2(2) + (-3)(2)2

Untuk soal nomor 4, subjek DS1 melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah tidak tepat dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika dan tidak tepat dalam mengaplikasikan bentuk aljabar dalam pemecahan masalah. Pada soal nomor 4 siswa langsung mengalikan dan menjumlahkan apa yang diketahui dari soal kemudian siswa juga tidak mengubahnya ke dalam bentuk kalimat matematika yang lebih sederhana.
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika. Pada soal nomor 4 siswa langsung mengalikan apa yang diketahui dari soal tanpa terlebih dahulu membuat model matematikanya.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Tidak memahami operasi hitung dengan bilangan bertanda negatif (bilangan bulat negatif).

Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak mampu melakukan manipulasi bentuk aljabar.
* Siswa tidak mampu menggunakan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
 |

***b. Subjek kedua (NH2)***

Jenis-jenis kesalahan subjek kedua dan penyebab terjadinya kesalahan dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data jenis-jenis kesalahan dan penyebab terjadinya kesalahan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kesalahan** | **Penyebab Terjadinya Kesalahan** |
| 1. | Untuk soal nomor 1, subjek NH2 melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah:
* Tidak tepat dalam mengungkapkan kembali sebuah konsep. Ketika subjek ditanya tentang suku tidak sejenis subjek menjawab suku tidak sejenis apabila variabel dan pangkatnya tidak sama serta tandanya juga tidak sama.
* Tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya. Subjek mengemukakan bahwa 4*x* + 3*xy* bisa dijumlahkan menjadi 7*xy.*
* Tidak tepat dalam memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep. Subjek NH2 memberikan contoh suku tidak sejenis adalah -5*x* dan 7*x*.
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah tidak tepat dalam perhitungan. Pada bentuk aljabar 4*x* + 3*xy* – 5*x* + 2*xy* – 4 subjek menjumlahkan 4*x* + (-5*x*) hasilnya *x*
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak memahami konsep dari suku sejenis dan tidak sejenis. Siswa hanya memahami bahwa suku tidak sejenis jika variabel, pangkat dan tandanya tidak sama
* Siswa tidak memahami prosedur dalam pengklasifikasian antara suku sejenis.
* Siswa tidak memahami prosedur dalam operasi hitung dengan bilangan yang lebih besar.
 |
| 2.  | Untuk soal nomor 2, siswa melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya. Subjek menjumlahkan 3*a*3 + (-6*a*) hasilnya -3*a*2, 3 + *a*2 hasilnya 4*a*, dan (-2*a*2) + 1 hasilnya *a*2
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah
* Tidak tepat dalam mensubtitusi nilai ke dalam variabel. Subjek mengemukakan bahwa pada bentuk aljabar (3 + *a*)(*a*2 – 2*a* + 1) pada bagian perkalian suku *a*(*a*2) hasilnya *a*2 dan *a*(1) hasilnya 1 dengan menganggap *a* itu bernilai satu. Kemudian untuk soal $\left(\frac{3a+b}{3ab}\right)^{2}$pada bagian perkalian 3*a*(*b*) subjek menjawab hasilnya 3*a*, dan *b*(*b*) hasilnya 1 dengan menganggap *b* itu bernilai satu.
* kesalahan dalam perhitungan. Pada soal (3 + *a*)(*a*2 – 2*a* + 1) pada bagian penjumlahan suku (-2a2 + 1 subjek menjawab hasilnya a2 dengan menganggap bahwa 1 – 2 tidak bisa dikurangkan sehingga subjek mengurangkan dengan cara dibalik 2 – 1 hasilnya 1.
* kesalahan dalam memanipulasi bentuk aljabar. Pada soal $\left(\frac{3a+b}{3ab}\right)$ subjek langsung menghilangkan penyebutnya setelah menjabarkan dan menjumlahkannya.
* Ketidakteraturan langkah-langkah penyelesaian.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak memahami prosedur pengklasifikasian antara suku sejenis dalam bentuk aljabar
* Siswa tidak memahami operasi hitung dengan bilangan yang lebih besar
* Siswa tidak memahami operasi perpangkatan pecahan bentuk aljabar
* Siswa tidak mampu memanipulasi bentuk aljabar
* Siswa tidak memahami operasi hitung antar suku.
 |
| 3.4.  | Untuk soal nomor 3, siswa melakukan kesalahan prosedural dengan indikator:* Kesalahan prosedural yang dilakukan yaitu tidak tepat dalam perhitungan. Subjek NH2 melakukan operasi perkalian tanpa terlebih dahulu melakukan operasi perpangkatan pada soal yang diberikan. Subjek NH2 juga menjumlahkan -18 + (-12) hasilnya -20.

Untuk soal nomor 4, siswa melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah tidak tepat dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika dan tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah. Subjek NH2 hanya memisalkan usia anak *a* dan usia ayah *b* kemudian langsung mengubahnya menjadi *a*= 4*a* x 5*b* dan *b* = 4*a* x 12*b* sehingga subjek memperoleh usia anak 20 tahun dan usa ayah 48 tahun
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah
* Kesalahan karena tidak melanjutkan langkah penyelesaian. Saat subjek NH2 diberikan soal yang setara dengan soal tersebut subjek hanya dapat memisalkan tetapi tidak dapat melanjutkan langkah penyelesaiannya.
* Ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa merasa kesulitan pada operasi hitung dengan bilangan yang bertanda negatif
* Siswa tidak memahami prosedur perkalian dengan bilangan yang berpangkat.

Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak mampu melakukan manipulasi bentuk aljabar.
* Siswa tidak memahami prosedur atau cara menyelesaikan soal sehingga tidak dapat melanjutkan langkah penyelesaiannya.
* Siswa tidak mampu menggunakan konsep aljabar dalam pemecahan masalah
 |

1. ***Subjek ketiga (NR3)***

Jenis-jenis kesalahan subjek ketiga dan penyebab terjadinya kesalahan dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data jenis-jenis kesalahan dan penyebab terjadinya kesalahan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kesalahan** | **Penyebab Terjadinya Kesalahan** |
| 1. | Untuk soal nomor 1, subjek NR3 melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator: * Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah:
* Tidak tepat dalam mengungkapkan kembali sebuah konsep. Subjek NR3 mengungkapkan bahwa variabel adalah angka dan koefisien adalah huruf (abjad).
* Tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya. Pada soal 4*x* + 3*xy* – 5*x* + 2*xy* – 4, subjek NR3 menyebutkan variabelnya adalah 4, 3, -5, dan 2, kemudian koefisiennya adalah *x, xy, -x*, dan *xy*. Selain itu, pada soal apakah 4*x* + 3*xy* bisa disederhanakan menjadi 7*xy*? Subjek menjawab bisa karena sama memiliki variabel *x.*
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah tidak tepat dalam perhitungan. Subjek NR3 menjumlahkan 4*x* + (-5*x*) hasilnya -9*x*2 dan 3*xy* + 2*xy* hasilnya 5*xy*2.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak memahami konsep dari variabel dan koefisien
* Siswa tidak memahami prosedur pengklasifikasian antara suku sejenis
* Siswa tidak memahami operasi hitung antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif
 |
| 2. | Untuk soal nomor 2, subjek NR3 melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya. Pada soal (3 + *a*) (*a*2 – 2*a* + 1) subjek menjabarkannya kemudian langsung menjumlahkan 3*a*2 – 6*a* menjadi -3*a*3.
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah:
* ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika bentuk aljabar. Pada soal (3 + *a*) (*a*2 – 2*a* + 1) subjek langsung mmenjumlahkan sukunya tanpa terlebih dahulu mengelompokkan suku-suku yang sejenis. Kemudian pada soal $\left(\frac{3a+b}{3ab}\right)^{2}$ subjek NR3 langsung memanipulasi bentuk aljabar dengan cara memisahkan sukunya dengan penyebut yang sama tanpa terlebih dahulu mengalikan dan menjumlahkan suku-suku yang sejenis.
* tidak tepat dalam mensubtitusi nilai ke dalam variabel. Pada soal (3 + *a*) (*a*2 – 2*a* + 1), setelah menjabarkanya subjek NR3 mengemukakan bahwa *a*(*a*2) hasilnya *a*2 dan *a*(1) hasilnya 1 dengan menganggap bahwa *a* bernilai 1.
* Tidak tepat dalam perhitungan. Pada soal $\left(\frac{3a+b}{3ab}\right)^{2}$ setelah menjabarkan dan memanipulasinya, subjek menjawab $\frac{a^{2}}{ab^{2}}$ hasilnya $\frac{a}{ab}$ dan $\frac{6ab^{2}}{9ab^{2}}$ hasilnya $\frac{ab}{ab}$ dengan membagi masing-masing pangkatnya.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak memahami prosedur pengklasifikasian suku-suku sejenis
* Siswa tidak memahami operasi perkalian antar suku dalam bentuk aljabar
* Siswa kurang memahami operasi pembagian pada bentuk aljabar
 |
| 3.4.  | Untuk soal nomor 3, siswa melakukan kesalahan prosedural dengan indikator: * Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah:
* Tidak tepat dalam mensubtitusi nilai ke dalam variabel. Subjek mensubtitusikan nila-nilai dari variabel *x* dan *y* tetapi hanya pada bagian yang berpangkat saja kemudian tetap menuliskan lambang (variabelnya).
* Tidak tepat dalam perhitungan. Subjek NR3 mengemukakan bahwa operasi perkalian dari *x2y*2 pada soal nomor 3 dapat diubah menjadi operasi penjumlahan dengan tetap mengikutkan variabelnya sehingga subjek menuliskan [(-3)(-3) + 2(2)]*xy*.

Untuk soal nomor 4, siswa melakukan kesalahan konseptual dan prosedural dengan indikator:* Kesalahan konseptual yang dilakukan adalah tidak tepat dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika dan tidak tepat dalam pengaplikasian konsep aljabar dalam pemecahan masalah. Subjek NR3 melakukan pemisalan tetapi tidak dapat mengubahnya ke dalam bentuk kalimat matematika yang lebih sederhana, subjek NR3 langsung mengalikan apa yang diketahui dari soal tanpa memahami maksud dari soal yang diberikan.
* Kesalahan prosedural yang dilakukan adalah ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika. Setelah melakukan pemisalan subjek NR3 langsung mengalikan apa yang diketahui dari soal tanpa terlebih dahulu membuat model matematikanya.
 | Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak memahami cara mensubtitusi nilai ke dalam variabel
* Siswa merasa kesulitan dengan operasi perhitungan bilangan bulat negatif.

Penyebab terjadinya kesalahan:* Siswa tidak mampu melakukan manipulasi bentuk aljabar
* Siswa tidak mampu menggunakan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
 |

1. **KESIMPULAN DAN SARAN**
2. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disusun kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesalahan konseptual terjadi pada kategori:
2. Siswa berkemampuan tinggi dengan jenis kesalahan yaitu tidak tepat dalam dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika dan tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
3. Siswa berkemampuan sedang dengan jenis kesalahan yaitu tidak tepat dalam mengungkapkan sebuah konsep, tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya, tidak tepat dalam memberikan contoh dari suatu konsep, tidak tepat dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika, dan tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
4. Siswa berkemampuan rendah dengan jenis kesalahan yaitu tidak tepat dalam mengungkapkan sebuah konsep, tidak tepat dalam mengklasifikasikan objek matematika berdasarkan sifat-sifatnya, tidak tepat dalam menyajikan konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika, dan tidak tepat dalam mengaplikasikan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
5. Kesalahan prosedural terjadi pada kategori:
6. Siswa berkemampuan tinggi dengan jenis kesalahan yaitu tidak tepat dalam perhitungan.
7. Siswa berkemampuan sedang dengan jenis kesalahan yaitu ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika, tidak tepat dalam mensubtitusi nilai ke dalam variabel, tidak tepat dalam perhitungan, tidak tepat dalam memanipulasi bentuk aljabar, dan kesalahan karena siswa tidak melanjutkan langkah penyelesaian.
8. Siswa berkemampuan rendah dengan jenis kesalahan yaitu ketidakteraturan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika, tidak tepat dalam mensubtitusi nilai ke dalam variabel, tidak tepat dalam perhitungan, dan kesalahan karena siswa tidak melanjutkan langkah penyelesaian.
9. Penyebab terjadinya kesalahan konseptual adalah sebagai berikut:
10. Siswa berkemampuan tinggi yaitu siswa tidak mampu menggunaan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
11. Siswa berkemampuan sedang yaitu siswa tidak memahami konsep dari suku sejenis dan tidak sejenis, siswa tidak memahami prosedur dalam pengklasifikasian antara suku sejenis, dan siswa tidak mampu menggunaan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
12. Siswa berkemampuan rendah yaitu siswa tidak memahami konsep dari variabel dan koefisien, siswa tidak memahami konsep dan prosedur pengklasifikasian antara suku sejenis, dan siswa tidak mampu menggunaan konsep aljabar dalam pemecahan masalah.
13. Penyebab terjadinya kesalahan prosedural adalah sebagai berikut:
14. Siswa berkemampuan tinggi yaitu siswa tidak memahami cara menyederhanakan pecahan, siswa tidak memahami operasi pembagian dengan suku yang tidak sejenis, dan siswa tidak memahami operasi hitung dengan bilangan bertanda negatif (bilangan bulat negatif).
15. Siswa berkemampuan sedang yaitu siswa tidak memahami prosedur dalam operasi hitung dengan bilangan yang lebih besar, siswa merasa kesulitan pada operasi hitung dengan bilangan yang bertanda negatif, siswa tidak memahami prosedur perkalian dengan bilangan yang berpangkat, dan siswa tidak memahami prosedur atau cara menyelesaikan soal sehingga tidak dapat melanjutkan langkah penyelesaiannya.
16. Siswa berkemampuan rendah yaitu siswa berkemampuan rendah, siswa tidak memahami operasi hitung antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif, siswa tidak memahami operasi perkalian antar suku dalam bentuk aljabar, siswa kurang memahami operasi pembagian pada bentuk aljabar, dan siswa tidak memahami cara mensubtitusi nilai ke dalam variabel.
17. **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan:

1. Diharapkan guru matematika dapat mengidentifikasi jenis kesalahan konseptual dan prosedural pada siswa dan mengungkap faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut, serta mengkomunikasikan dengan siswa agar kesalahannya itu disadari dan tidak terulang.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk melihat bagaimana kesalahan siswa pada setiap materi dalam pelajaran matematika sehingga kesalahan konseptual dan prosedural siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat diketahui dan diperbaiki.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdurrahman, Mulyono. (2012). *Anak Berkesulitan Belajar (Teori, Diagnosis, dan Remediasinya)*. Jakarta: Rineka Cipta.

Dimyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Hudojo, Herman. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Negeri Malang (UM PRESS).

Krismanto Al, & Rochmitawati. (2009). *Kapita Selekta Pembelajaran Aljabar di Kelas VII SMP (Modul Matematika SMP Program Bermutu)*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

Lado, A. O. (2012). *Analisisi Kesalahan Mahasiswa dalam Manipulasi Bentuk Aljabar Pada Soal-Soal Integral Program Studi Pendidikan Matematika Tahun 2011/2012*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Universitas Kristen Satya.

Marsetyorini, A. D & Murwaningtyas, C. E. (2012). *Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa dan Pembelajaran Remedial Dalam Materi Operasi Pada Pecahan Bentuk Aljabar Di Kelas VIII SMPN 2 Jetis Bantul*. Makalah Disajikan Dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY. Yogyakarta.

Sagala & Syaiful. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.

Samo, M. A. (2009). *Students’ Perceptions About The Symbols, Letters And Signs In Algebra And How Do These Affect Their Learning Of Algebra:* A Case Study In A Goverment Girls Secondary School Karachi. *Internasional Journal For Mathematics Teaching And Learning*.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D.* Bandung : Alfabeta.

Suherman, E. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Kerjasama JICA dengan FMIPA UPI.

Utomo, D. Priyo. (2010). *Pengetahuan Konseptual dan Prosedural dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah Disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang.

Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya.* Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.