

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal

Merujuk pada KBBI, analisis dimaknai sebagai penyelidikan terhadap suatu peristiwa, baik berupa karangan, perbuatan, maupun hal lainnya, untuk mengungkap keadaan yang sebenarnya, termasuk sebab-musababnya. Definisi ini diperluas oleh Komaruddin (dalam Duma & Patandianan, 2019) yang memandang analisis sebagai kegiatan berpikir untuk mengurai suatu kesatuan menjadi komponen-komponen, memilahnya berdasarkan kriteria tertentu, serta menafsirkan hubungan dan maknanya. Sejalan dengan itu, Darmawati (2023) menekankan analisis mencakup serangkaian aktivitas seperti mengurai, membedakan, dan dikelompokkan berdasarkan kriteria tertentu untuk dicari keterkaitan antarbagian untuk menarik simpulan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan kegiatan untuk memecahkan suatu masalah atau menyelidiki masalah untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang bermakna.

Secara umum, kesalahan dimaknai sebagai fenomena penyimpangan terhadap sesuatu yang dianggap benar. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Rusdiati et al., 2022; Wijaya & Masriyah, 2019) bahwa kesalahan merupakan bentuk penyimpangan terhadap kaidah atau ketentuan yang dianggap benar. Adapun faktor utama penyebab kesalahan siswa, menurut Nurjanatin et al., (2017) terjadi karena kurangnya pemahaman siswa terhadap soal maupun konsep materi, serta faktor ketidaktelitian dalam proses perhitungan.

Analisis kesalahan didefinisikan sebagai proses penilaian untuk menguraikan penyimpangan yang dapat digunakan guru untuk menentukan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal, dan mengungkap akar penyebab kesalahan tersebut saat menyelesaikan masalah (Rofi'ah et al., 2019; Bauk et al., 2022; Brown & Skow, 2016). Analisis kesalahan telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk mengidentifikasi pola dari kesalahan siswa. Oleh karena itu, analisis kesalahan perlu dilakukan agar kesalahan yang sama tidak terulang kembali, dan guru dapat menentukan metode pembelajaran yang sesuai. Sejalan dengan itu, Brown & Skow (2016) menjelaskan manfaat dari melakukan analisis kesalahan adalah: (1) menentukan jenis

kesalahan yang dilakukan siswa, (2) mencari tahu apakah kesalahan tersebut merupakan kesalahan perhitungan yang terjadi satu kali atau masalah yang terus menerus yang mengindikasikan kesalahpahaman penting tentang konsep atau prosedur matematika, (3) memilih pendekatan yang efektif untuk mengatasi miskonsepsi siswa dan mengajarkan konsep, strategi, atau prosedur yang benar dalam pembelajaran selanjutnya.

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal salah satunya dapat diidentifikasi berdasarkan analisis kesalahan Newman. Newman Error Analysis pertama kali ditemukan oleh Anne Newman pada tahun 1977, beliau adalah guru matematika berkebangsaan Australia. Menurut Newman (dalam Jha, 2012, hlm. 17) bahwa: *When a person attempts to answer a standard mathematics question then that person had to be able to pass over a number of consecutive hurdles. They are Reading, Comprehension, Transformation, Process Skills, and Encoding... In Newman's process there are many factors that helps the students to turn up at correct answer while solving mathematical problem.* Secara ringkas, kutipan tersebut menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan soal matematika harus melewati lima tahapan yaitu membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean.

Newman Error Analysis (NEA) merupakan suatu metode sistematis untuk menganalisis tahapan kesalahan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah pada soal bentuk uraian (Lanya et al., 2023). Pendekatan ini dinilai efektif sebagai acuan dalam mendiagnosis letak dan penyebab kesalahan siswa (Sari & Rejeki, 2021). Lebih lanjut, Lanya et al., (2023) menekankan bahwa *Newman Error Analysis* dapat membantu guru untuk mengetahui kesalahan siswa sehingga dapat membantu menentukan strategi pembelajaran yang efektif. Dalam penelitian Salamah & Amelia (2020) mengemukakan jenis kesalahan menurut Newman yang dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu:

1. Kesalahan membaca (*reading error*), ketika siswa tidak dapat menginterpretasikan simbol-simbol pada soal sehingga siswa tidak bisa melanjutkan ke tahapan penyelesaian berikutnya.
2. Kesalahan memahami (*comprehension error*), ketika siswa gagal memahami soal atau permasalahan sehingga siswa tidak tepat dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui maupun yang ditanyakan dalam soal.

3. Kesalahan transformasi (*transformation error*), ketika siswa memahami permasalahan pada soal namun siswa tidak mampu menentukan strategi penyelesaian yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut.
4. Kesalahan keterampilan proses (*process skills error*), ketika siswa mengetahui prosedur atau rumus yang benar untuk menyelesaikan permasalahan pada soal, tetapi gagal menyelesaikan perhitungan hingga akhir.
5. Kesalahan menulis jawaban akhir (*encoding error*), ketika siswa berhasil menemukan solusi penyelesaian yang benar, namun siswa keliru dalam penulisan kesimpulan atau jawaban yang diberikan kurang tepat sesuai permintaan soal.

Berdasarkan jenis kesalahan masing-masing memiliki indikator kesalahan. Indikator kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan indikator kesalahan Newman yang diungkapkan oleh Luhukay et al., (2023) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Indikator Kesalahan Newman

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan Membaca (<i>Reading Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat membaca atau mengenal simbol dan satuan dalam soal. b. Siswa tidak dapat memaknai arti setiap kata, istilah atau symbol dan satuan dalam soal.
2.	Kesalahan Memahami (<i>Comprehension Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat memahami apa saja yang diketahui dengan lengkap. b. Siswa tidak dapat memahami apa yang ditanyakan dengan lengkap.
3.	Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat mengubah soal ke dalam kalimat matematika dengan benar. b. Siswa tidak dapat menentukan rumus yang akan digunakan.
4.	Kesalahan Keterampilan Proses (<i>Process Skill Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat melakukan prosedur atau langkah-langkah yang digunakan dengan tepat. b. Siswa salah dalam melakukan perhitungan.
5.	Kesalahan dalam Menulis Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak dapat menemukan hasil akhir sesuai prosedur atau langkah-langkah yang digunakan. b. Siswa tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dari penyelesaian soal.

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
		c. Siswa tidak menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan yang dimaksud dalam konteks soal.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kesalahan menurut Newman yaitu kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami soal (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) dan kesalahan pada penulisan jawaban akhir (*encoding error*).

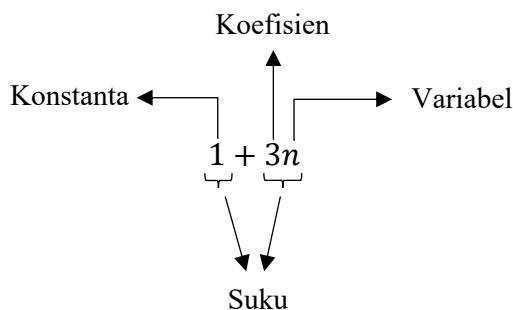
2.1.2 Operasi Bentuk Aljabar

Aljabar merupakan materi matematika yang abstrak (Sakiah & Effendi, 2021). Operasi bentuk aljabar merupakan salah satu materi prasyarat untuk mempelajari topik matematika berikutnya, sehingga siswa wajib menguasainya (Mauliandri & Kartini, 2020). Oleh sebab itu, siswa dituntut untuk memahami konsep operasi bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) guna meminimalisir hambatan dalam menyelesaikan masalah matematika. Berikut penjelasan mengenai operasi bentuk aljabar.

1. Bentuk Aljabar

$$1 + 3n$$

Istilah matematika yang memuat huruf sebagai komponen penyusunnya disebut sebagai aljabar. Huruf n diatas disebut dengan variabel. Berikut unsur-unsur yang terdapat pada bentuk aljabar diatas.



(Sumber: Susanto et al., 2022)

Dalam aljabar, terdapat komponen yang disebut suku, yaitu bilangan, variabel atau kombinasi keduanya yang dipisahkan oleh operasi penjumlahan atau pengurangan. Suku-suku tersebut tersusun atas beberapa unsur utama: variabel, yakni simbol atau huruf yang mewakili nilai yang belum diketahui atau berubah-ubah; koefisien, merupakan bilangan pengali dari variabel tersebut; serta konstanta, yaitu bilangan yang berdiri sendiri dan memiliki nilai tetap.

2. Penjumlahan Bentuk Aljabar

Penjumlahan dalam aljabar hanya dapat diselesaikan pada suku-suku sejenis. Berikut disajikan permasalahan tentang operasi penjumlahan bentuk aljabar.

Tentukan hasil penjumlahan $3p + 4q$ dengan $9p - 6q$!

Jawaban:

$$\begin{aligned}
 (3p + 4q) + (9p - 6q) &= 3p + 4q + 9p + (-6q) \\
 &= 3p + 9p + 4q + (-6q) \\
 &= 12p + (4q - 6q) \\
 &= 12p + (-2q) \\
 &= 12p - 2q
 \end{aligned}$$

Dalam operasi penjumlahan bentuk aljabar terdapat beberapa sifat operasi hitung yang berlaku sebagai berikut:

- 1) Sifat Komutatif : $p + q = q + p$
- 2) Sifat Asosiatif : $p + (q + r) = (p + q) + r$
3. Pengurangan Bentuk Aljabar

Pengurangan dalam aljabar hanya dapat diterapkan pada suku-suku sejenis. Berikut disajikan contoh soal yang berkaitan dengan operasi pengurangan bentuk aljabar.

Tentukan hasil pengurangan $5p + 4q$ oleh $11p - 6q$!

Jawaban:

$$\begin{aligned}
 (5p + 4q) - (11p - 6q) &= 5p + 4q - 11p + 6q \\
 &= 5p - 11p + 4q + 6q \\
 &= -6p + 10q
 \end{aligned}
 \quad (\text{Sumber: As'ari et al., 2016})$$

4. Perkalian Bentuk Aljabar

Pada dasarnya operasi perkalian pada bentuk aljabar merupakan perkalian antara koefisien dengan koefisien, dan variabel dengan variabel.

- a) Perkalian suku tunggal dengan suku tunggal

Contoh:

$$2 \times a = 2a, \quad a \times b = ab$$

b) Perkalian suku tunggal dengan dua suku

Contoh:

$$a \times (bx + cy) = abx + acy$$

c) Perkalian antara dua suku

Contoh:

$$(ax + b)(cx + d) = ax^2c + axd + bcx + bd$$

(Sumber: Hindayani, 2012)

Dalam operasi perkalian bentuk aljabar terdapat beberapa sifat operasi hitung yang berlaku sebagai berikut:

- 1) Sifat Komutatif : $p \times q = q \times p$
- 2) Sifat Asosiatif : $p \times (q \times r) = (p \times q) \times r$
- 3) Sifat Distributif
 - Sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan : $p \times (q + r) = (p \times q) + (p \times r)$
 - Sifat distributif perkalian terhadap pengurangan : $p \times (q - r) = (p \times q) - (p \times r)$.

(Sumber: As'ari et al., 2016)

5. Pembagian Bentuk Aljabar

Pembagian bentuk aljabar dapat dinyatakan dalam bentuk sederhana dengan cara membagi faktor-faktor atau variabel yang sama. Perlu diingat bahwa faktor adalah bilangan yang habis membagi bilangan tersebut.

Contoh:

$$\frac{4ab}{2a} = \frac{\cancel{4} \times \cancel{a} \times b}{\cancel{2} \times \cancel{a}} = 2b$$
(Sumber: Hindayani, 2012)

2.1.3 Taksonomi Bloom

Secara etimologis, istilah taksonomi diadopsi dari bahasa Yunani, yakni *tassein* (mengklasifikasi) dan *nomos* (aturan). Taksonomi adalah suatu hierarki klasifikasi yang

disusun atas prinsip atau aturan dasar (Utari et al., 2011). Dalam konteks pendidikan, Darmawan & Sujoko (2013) mendefinisikan taksonomi sebagai kerangka kerja untuk mengklasifikasikan pernyataan yang memprediksi kemampuan siswa yang diperoleh dari hasil belajar.

Menurut Utari et al., (2011), Taksonomi Bloom merupakan kerangka hierarki yang memetakan keterampilan berpikir mulai dari tingkat terendah hingga tertinggi, dimana penguasaan level yang lebih rendah harus terpenuhi untuk mencapai level tertinggi. Taksonomi Bloom, mengklasifikasikan tujuan pendidikan ke dalam tiga ranah utama, yaitu: (1) kognitif, (2) afektif, dan (3) psikomotorik. Ranah kognitif menyusun tahapan berpikir yang harus dikuasai siswa melalui enam tingkatan, yakni: 1) *knowledge* (pengetahuan), 2) *comprehension* (pemahaman atau persepsi), 3) *application* (penerapan), 4) *analysis* (penguraian atau penjabaran), 5) *synthesis* (pemanduan), dan 6) *evaluation* (penilaian).

Upaya penyempurnaan Taksonomi Bloom agar relevan dengan perkembangan zaman dilakukan Lorin W. Anderson dan David R. Krathwol pada tahun 1994 dan dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom (Nafiati, 2021). Fokus utama revisi ini terletak pada ranah kognitif, dimana terjadi perubahan nomenklatur dari kata benda menjadi kata kerja. Adapun tingkatan ranah kognitif Taksonomi Bloom yang telah direvisi Anderson dan Krathwoll (dalam Gunawan & Palupi, 2012) yaitu:

a. Mengingat (*Remembering/C1*)

Mengingat menempati posisi paling rendah dalam ranah kognitif Taksonomi Bloom. Menurut Gunawan & Palupi (2012) mengingat didefinisikan sebagai upaya mengambil kembali pengetahuan yang relevan yang tersimpan dalam memori jangka panjang, yang menjadi landasan krusial untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks. Widodo (2005) merinci tahap mengingat mencakup dua proses kognitif utama: (1) mengenali (*recognizing*), yaitu proses memverifikasi informasi baru membandingkannya terhadap pengetahuan yang tersimpan dalam memori; (2) mengingat kembali (*recalling*) adalah proses mengambil kembali pengetahuan/informasi yang tersimpan dari memori.

b. Memahami/mengerti (*Understanding/C2*)

Menurut Widodo (2005) memahami bukan hanya sekedar mengingat, melainkan

kemampuan siswa untuk membangun pengertian dengan mengaitkan informasi baru ke dalam pengetahuan awal mereka. ranah memahami mencakup tujuh proses kognitif yaitu: (1) menafsirkan (*interpreting*), yaitu merepresentasikan informasi ke bentuk lainnya, seperti mengubah kata-kata menjadi grafik/gambar, angka, atau melakukan parafrase; (2) memberikan contoh (*examplifying*), yakni kemampuan memberi ilustrasi spesifik dari suatu konsep umum; (3) mengklasifikasikan (*classifying*), yaitu mengelompokkan benda atau informasi ke dalam kategori yang sesuai; (4) meringkas (*summarizing*), ialah menyusun pernyataan baru yang merepresentasikan inti dari sebuah informasi; (5) menyimpulkan (*inferring*), yaitu menarik kesimpulan logis dari informasi yang tersedia; (6) membandingkan (*comparing*), ialah kemampuan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan antar-objek; dan (7) menjelaskan (*explaining*), ialah kemampuan mengkonstruksi sebab-akibat dari suatu informasi.

c. Mengaplikasikan (*Applying/C3*)

Menurut Widodo (2005) mengaplikasikan dimaknai sebagai penggunaan prosedur tertentu dalam menyelesaikan tugas atau masalah. Tahap mengaplikasikan mencakup dua proses kognitif yaitu: (1) menjalankan (*executing*), yang berkaitan dengan penerapan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya; dan (2) mengimplementasikan (*implementing*), melibatkan kemampuan memilih dan menggunakan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan tugas atau masalah baru.

d. Menganalisis (*Analyzing/C4*)

Menganalisis didefinisikan sebagai kemampuan memecah suatu suatu permasalahan menjadi komponen-komponen penyusunnya serta mengidentifikasi hubungan antar-komponen tersebut yang saling berkaitan (Widodo, 2005). Menganalisis mencakup tiga proses kognitif: (1) menguraikan (*differentiating*), proses memilah bagian-bagian informasi berdasarkan fungsi dan relevansinya; (2) mengorganisir (*organizing*), yaitu proses mengidentifikasi struktur atau keterkaitan antar-bagian dari suatu sistem informasi untuk memahami keterkaitan antar-bagian tersebut; dan (3) menemukan pesan tersirat (*attributing*), ialah kemampuan menangkap makna, sudut pandang, atau intensi di balik suatu masalah guna menentukan langkah penyelesaian yang tepat.

e. Mengevaluasi (*Evaluating/C5*)

Menurut Gunawan & Palupi (2012), mengevaluasi berkaitan dengan proses kognitif yang melibatkan pengambilan keputusan atau penilaian berdasarkan standar dan kriteria yang telah ditetapkan. Mengevaluasi mencakup dua proses: (1) memeriksa (*checking*), yakni menguji konsistensi suatu produk atau operasi untuk mendeteksi adanya kelemahan atau kesalahan prosedural; dan (2) mengkritik (*critiquing*) adalah melakukan penilaian terhadap suatu karya dengan menimbang kelebihan dan kekurangannya berdasarkan kriteria eksternal atau perspektif pribadi penilai.

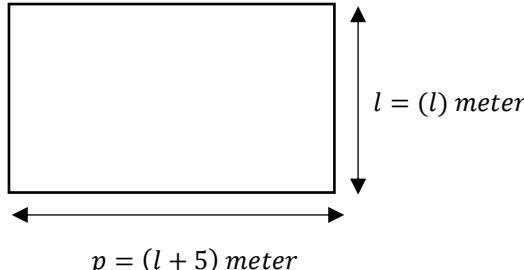
f. Mencipta (*Creating/C6*)

Mencipta merupakan tingkatan tertinggi dari proses kognitif Taksonomi Bloom yang menuntut siswa untuk memadukan berbagai elemen terpisah menjadi satu kesatuan yang koheren, atau menyusun kembali elemen-elemen tersebut menjadi pola dan struktur baru yang orisinal. Mencipta meliputi tiga proses kognitif: (1) merumuskan (*generating*), yaitu proses mengurai pemikiran untuk memunculkan hipotesis atau kemungkinan solusi untuk dapat memecahkan masalah; (2) merencanakan (*planning*), ialah tahap perancangan strategi atau metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah; dan (3) memproduksi (*producing*), merupakan eksekusi dari rencana tersebut untuk menghasilkan rancangan, ide, atau solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan pemaparan tersebut, Taksonomi Bloom menjadi landasan untuk memetakan proses kognitif siswa dari tingkat kognitif terendah menuju tingkat kognitif yang lebih kompleks. Keenam dimensi kognitif tersebut mulai dari yaitu mengingat (C1) hingga mencipta (C6), yang terbagi ke dalam dua kategori: *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) untuk level C1-C3, dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk level C4-C6 (Anjani et al., 2024). Adapun rancangan soal operasi bentuk aljabar yang telah disesuaikan dengan level kognitif Taksonomi Bloom dalam penelitian ini disajikan secara rinci pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Soal Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Taksonomi Bloom

Level Kognitif	Soal	Jawaban
Mengingat (C1) KKO: Menjelaskan, Mengidentifikasi	Pak Beni baru saja membeli 3 ekor sapi dan 5 ekor kambing dipasar. Bagaimana bentuk aljabar dari kasus Pak Beni? Sebutkan unsur-unsur	Diketahui: Pak Beni membeli 3 ekor sapi dan 5 ekor kambing Misal: Sapi = x , dan Kambing = y Ditanyakan: Bentuk aljabar dan unsur-unsur aljabar yang ada? Jawaban:

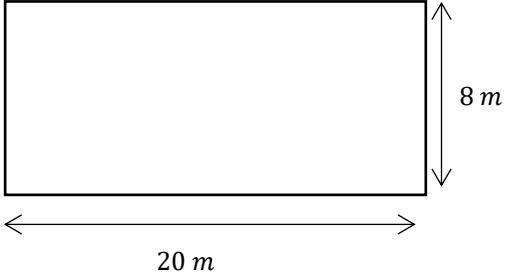
Level Kognitif	Soal	Jawaban
	yang terdapat pada bentuk aljabar tersebut!	<p>Bentuk aljabar: $3x + 5y$</p> <p>Unsur-unsur yang terdapat pada bentuk aljabar diatas:</p> <p>Variabel : x dan y</p> <p>Koefisien : 3 dan 5</p> <p>Konstantan : 0</p> <p>Jumlah suku : 2, yaitu $3x$ dan $5y$</p>
Memahami (C2) KKO: Menafsirkan	Sebuah bidang tanah berbentuk persegi panjang, memiliki panjang 5 meter lebih panjang dari lebarnya. Ilustrasikan permasalahan tersebut!	<p>Diketahui: Misalkan lebar tanah = l meter. Panjang tanah 5 meter lebih panjang dari lebar, maka panjang tanah = $l + 5$ meter.</p> <p>Ditanyakan: Ilustrasikan permasalahan diatas!</p> <p>Jawaban:</p>  $l = (l) \text{ meter}$ $p = (l + 5) \text{ meter}$
Mengaplikasikan (C3) KKO: Menghitung, Menentukan	Harga sebuah novel adalah dua kali lipat dari harga sebuah komik. Elisa membeli 3 novel dan 2 komik seharga Rp400.000,00. Jika Aulia ingin membeli sebuah novel dan sebuah komik, berapakah harga yang harus Aulia bayar?	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Harga sebuah novel adalah 2 kali lipat dari harga sebuah komik Harga 3 novel dan 2 komik adalah Rp400.000,00. <p>Ditanyakan: Jika Aulia ingin membeli sebuah novel dan sebuah komik, berapa harga yang harus Aulia bayar?</p> <p>Jawab: Misalkan,</p> $x = \text{harga sebuah novel}$ $y = \text{harga sebuah komik}$ <p>Maka didapatkan persamaan</p> $3x + 2y = 400.000$ <p>Dapat kita ketahui bahwa $x = 2y$, maka:</p>

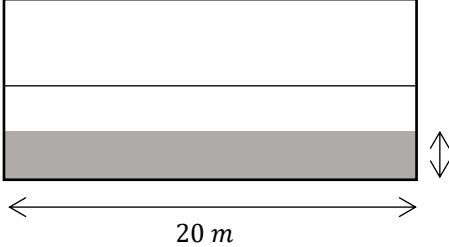
Level Kognitif	Soal	Jawaban
		$3x + 2y = 400.000$ $3(2y) + 2y = 400.000$ $6y + 2y = 400.000$ $8y = 400.000$ $\frac{8y}{8} = \frac{400.000}{8}$ $y = 50.000$ <p>Karena $x = 2y$, maka:</p> $x = 2y$ $x = 2(50.000)$ $x = 100.000$ <p>Sehingga didapatkan harga sebuah novel adalah Rp100.000,00, dan harga sebuah komik adalah Rp50.000,00. Jika Aulia ingin membeli sebuah novel dan sebuah komik, harga yang harus dibayar adalah $Rp100.000,00 + Rp50.000,00 = Rp150.000$.</p>
Menganalisis (C4) KKO: Memecahkan, Menganalisis	Menjelang Hari Raya Idul Fitri, Ibu menyuruh Lala membeli beberapa bahan masakan untuk memasak opor ayam dan rendang. Ibu memberikan uang sebesar Rp200.000 kepada Lala untuk keperluan belanja. Harga 1 liter santan yaitu Rp10.000, 1 ekor ayam Rp45.000, dan harga 1 kg daging sapi Rp90.000. Lala membeli 3 liter santan, 2 ekor ayam, dan 1 kg daging sapi. Berdasarkan situasi tersebut, tuliskan kembali informasi penting dari permasalahan di atas dalam bentuk aljabar, lalu	<p>Diketahui:</p> <p>Uang yang diberi Ibu = $Rp200.000$ Harga santan = Rp10.000/liter Harga ayam = Rp45.000/ekor Harga daging sapi = Rp90.000/kg Lala membeli 3 liter santan, 2 ekor ayam, dan 1 kg daging sapi.</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Tentukan apakah uang yang diberi cukup untuk membeli bahan masakan?</p> <p>Jawaban:</p> <p>Misal, x = jumlah santan, y = jumlah ayam, dan z = jumlah daging sapi</p> <p>Menghitung total harga yang dibayar</p> $\text{Total harga} = 3x + 2y + z$ $= 3(10.000) + 2(45.000) + 90.000$ $= 30.000 + 90.000 + 90.000$ $= 210.000$

Level Kognitif	Soal	Jawaban
	tentukan apakah uang yang diberikan oleh Ibu cukup untuk membeli bahan masakan? Jika cukup, berapa sisa uangnya? Jika tidak cukup, berapa tambahan uang yang diperlukan?	<p>Menganalisis kecukupan uang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uang yang diberi Ibu = Rp200.000 • Total harga belanja = Rp210.000 <p>Karena $Rp210.000 > Rp200.000$, maka uang yang diberi oleh Ibu tidak cukup untuk membeli keperluan bahan makanan.</p> <p>Kekurangan uang = total harga belanja – uang yang diberi</p> $= Rp210.000 - Rp200.000$ $= Rp10.000$ <p>Maka tambahan uang yang diperlukan Lala adalah Rp10.000.</p>
Mengevaluasi (C5)	<p>KKO: Membandingkan, Menilai, Memutuskan</p> <p>Di sebuah peternakan, seekor kerbau menghabiskan 1 karung rumput dan 2 ember dedak setiap hari, sedangkan seekor sapi menghabiskan 6 karung rumput dan 9 ember dedak setiap tiga hari. Petugas peternakan tersebut menyediakan 30 karung rumput dan 50 ember dedak untuk persediaan pakan selama satu minggu. Peternakan berencana untuk menambah ternak dengan mempertimbangkan persediaan pakan selama satu minggu tetap cukup. Pilihan pertama dengan menambah 1 ekor sapi, dan pilihan kedua menambah 1 ekor kerbau.</p>	<p>Diketahui:</p> <p> Misal : x = jumlah karung rumput, dan y = jumlah ember dedak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan pakan kerbau sehari = $x + 2y$ • Kebutuhan pakan sapi tiga hari = $6x + 9y$ • Persediaan pakan selama satu minggu = $30x + 50y$ <p>Peternakan ingin menambah ternak dengan pilihan: menambah seekor sapi/kerbau.</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Manakah pilihan terbaik yang dapat dipilih pihak peternakan agar persediaan pakan cukup untuk satu minggu?</p> <p>Jawaban:</p> <p>Kebutuhan pakan kerbau</p> $\text{Sehari} = x + 2y$ $\text{Seminggu} = 7(x + 2y) = 7x + 14y$ <p>Kebutuhan pakan sapi</p> $\text{Tiga hari} = 6x + 9y$ $\text{Sehari} = \frac{6x+9y}{3} = 2x + 3y$ $\text{Seminggu} = 7(2x + 3y) = 14x + 21y$

Level Kognitif	Soal	Jawaban
	<p>Bandingkan kedua pilihan dan tentukan pilihan terbaik yang dapat dipilih pihak peternakan agar persediaan pakan untuk satu minggu tetap cukup! Berikan alasanmu!</p>	<p>Total pakan seminggu = $7x + 14y + 14x + 21y$ $= 7x + 14x + 14y + 21y$ $= 21x + 35y$</p> <p>Tambahan ternak (kerbau dan sapi)</p> <p>Pilihan 1: jika menambah 1 ekor sapi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakan kerbau seminggu = $(7x + 14y)$ • Pakan sapi seminggu = $2(14x + 21y) = 28x + 42y$ <p>Total pakan = $7x + 14y + 28x + 42y$ $= 7x + 28x + 14y + 42y$ $= 35x + 56y$ $= (35 \text{ karung rumput} \& 56 \text{ ember dedak})$</p> <p>Pilihan 2: jika menambah 1 ekor kerbau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakan kerbau seminggu = $2(7x + 14y) = 14x + 28y$ • Pakan sapi seminggu = $14x + 21y$ <p>Total pakan = $14x + 28y + 14x + 21y$ $= 14x + 14x + 28y + 21y$ $= 28x + 49y$ $= (28 \text{ karung rumput} \& 49 \text{ ember dedak})$</p> <p>Membandingkan total pakan yang dibutuhkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilihan 1 yaitu dengan menambah 1 ekor sapi, total pakan yang dibutuhkan dalam satu minggu adalah 35 karung rumput & 56 ember dedak. • Pilihan 2 yaitu dengan menambah 1 ekor kerbau, total pakan yang dibutuhkan dalam satu minggu adalah 28 karung rumput & 49 ember dedak.

Level Kognitif	Soal	Jawaban
		Maka, jika peternakan ingin menambah jumlah ternak dengan mempertimbangkan kecukupan persediaan pakan selama satu minggu, pilihan kedua merupakan opsi yang tepat yaitu dengan menambah 1 ekor kerbau, akan menghabiskan 28 karung rumput dan 49 ember dedak, dan persediaan masih tersisa 2 karung rumput dan 1 ember dedak.
Menciptakan (C6) KKO: Merencanakan, Merumuskan	Pak Beni akan menanam sayuran di kebun miliknya yang berbentuk persegi panjang, dengan ukuran panjang tanah dua kali dari lebarnya ditambah 4 meter. Jumlah panjang dan lebar tanah adalah 28 m. Setelah seperempat bagian tanah ditanami bibit sayur, ternyata bibit sayur yang dimiliki Pak Beni masih memiliki sisa sebanyak 80 bibit sayur, dan setiap bibitnya membutuhkan 1 m^2 lahan untuk tumbuh optimal. Kemudian ia memutuskan untuk memperluas lagi lahan yang akan ditanami bibit sayuran. a. Hitung berapa luas seluruh lahan yang dimiliki Pak Beni dan berikan ilustrasi gambarnya! b. Buatlah rencana perluasan lahan yang akan ditanami bibit sayur, kemudian hitung berapa total bibit sayuran yang ditanam dan luas lahan yang sudah ditanami bibit sayuran? Berikan ilustrasi gambarnya!	<p>Alternatif Jawaban Siswa</p> <p>Diketahui: Misal, $p = \text{panjang}$ dan $l = \text{lebar}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panjang tanah dua kali lipat dari lebarnya ditambah 4 meter $\rightarrow p = 2l + 4\text{ m}$ • Jumlah panjang dan lebar tanah adalah 28 m $\rightarrow p + l = 28\text{ m}$ • Seperempat bagian tanah ditanami bibit sayur, dan masih tersisa sebanyak 80 bibit sayur. Setiap bibitnya membutuhkan 1 m^2 lahan untuk tumbuh. <p>Ditanyakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Hitung berapa luas seluruh lahan yang dimiliki Pak Beni dan berikan ilustrasi gambarnya! Buatlah rencana perluasan lahan yang akan ditanami bibit sayur, kemudian hitung berapa total bibit sayuran yang ditanam dan luas lahan yang sudah ditanami bibit sayuran? Berikan ilustrasi gambarnya! <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mencari ukuran panjang dan lebar lahan yang dimiliki Pak Beni $p + l = 28$ $(2l + 4) + l = 28$ $3l + 4 = 28$ $3l = 28 - 4$ $3l = 24$ $l = \frac{24}{3}$

Level Kognitif	Soal	Jawaban
	<p>ditanami bibit sayur, kemudian hitung berapa total bibit sayuran yang ditanam dan luas lahan yang sudah ditanami bibit sayuran? Berikan ilustrasi gambarnya!</p>	<p>$l = 8 \text{ m}$</p> <p>Substitusi nilai $l = 8$ ke $p + l = 28$ untuk mencari nilai p</p> $p + l = 28$ $p + 8 = 28$ $p = 28 - 8$ $p = 20 \text{ m}$ <p>Maka ukuran panjang dan lebar lahannya adalah 20 m dan 8 m.</p> <p>Mencari luas tanah keseluruhan</p> $\begin{aligned} \text{Luas} &= p \times l \\ &= 20 \times 8 \\ &= 160 \text{ } m^2 \end{aligned}$ <p>Maka total luas lahan yang dimiliki Pak Beni seluas $160 \text{ } m^2$.</p> <p>Ilustrasi gambarnya:</p>  <p>b. Seperempat bagian lahan sudah ditanami bibit sayur, maka:</p> <p>Lahan yang sudah ditanami bibit sayur = $\frac{1}{4} \times \text{total luas lahan}$</p> <p>Misal: P = total luas lahan, Q = lahan yang sudah ditanami bibit sayur</p> <p>Maka:</p> $Q = \frac{1}{4} \times P$ $Q = \frac{1}{4} \times 160$ $Q = 40 \text{ } m^2$

Level Kognitif	Soal	Jawaban
		<p>Maka luas lahan yang sudah ditanami bibit sayur seluas 40 m^2.</p> <p>Bibit sayuran akan ditanam sepanjang ukuran panjang lahan, maka ukuran lebar lahan yang ditanami bibit sayuran:</p> $\text{Luas} = \text{panjang} \times \text{lebar}$ $40 = 20 \times \text{lebar}$ $\frac{40}{20} = \text{lebar}$ $\text{lebar} = 2 \text{ m}$ <p>Ilustrasi gambarnya:</p>  <p>1 bibit sayuran membutuhkan 1 m^2 lahan, maka terdapat 40 bibit sayuran pada lahan yang sudah ditanami. Terdapat sisa 80 bibit sayuran, maka total bibit adalah $40 + 80 = 120$ bibit. Jadi total luas lahan yang ditanami bibit sayuran adalah 120 m^2.</p> <p>Maka tambahan luas lahan yang dibutuhkan adalah $120 - 40 = 80 \text{ m}^2$.</p> <p>Bibit sayuran akan ditanam sepanjang ukuran panjang lahan, maka ukuran lebar lahan tambahan:</p> $\text{Luas} = \text{panjang} \times \text{lebar}$ $80 = 20 \times \text{lebar}$ $\frac{80}{20} = \text{lebar}$

Level Kognitif	Soal	Jawaban
		<p>$lebar = 4 \text{ m}$</p> <p>Ilustrasi gambarnya:</p> <p>\therefore Maka dapat disimpulkan bahwa total bibit tanaman yang ditanam adalah 80 bibit dengan ukuran luas lahan yang ditanami bibit sayuran seluas 120 m^2. Karena luas total lahan yang dimiliki Pak Beni seluas 160 m^2, maka masih terdapat sisa lahan yang tidak digunakan sebanyak $160 - 120 = 40 \text{ m}^2$.</p>

2.1.4 Kemampuan Awal Matematika

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan awal (*prior knowledge*) memegang peranan yang sangat penting sebagai fondasi bagi siswa. Hevriansyah & Megawanti (2017) mendefinisikan kemampuan awal sebagai pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman sebelumnya yang menjadi jembatan untuk memahami materi baru yang lebih kompleks. Kemampuan awal mencerminkan kesiapan siswa dan mempengaruhi proses pembelajaran selanjutnya. Secara kognitif, kemampuan awal membantu siswa dalam mengingat kembali ingatan untuk mengkonstruksi pengetahuan baru yang dipelajari (Blankenstein et al., 2013) serta menyediakan akses ingatan bagi siswa untuk memahami informasi baru (Caillies et al., 2002).

Sebagaimana disebutkan oleh Zuyyina et al., (dalam Purnamasari & Setiawan, 2019) kemampuan awal siswa sebagai faktor penentu keberhasilan dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pandangan Hanafi et al., (2019) yang menyebut kemampuan awal matematis sebagai akumulasi pengetahuan awal siswa terhadap materi rpasyarat yang bersifat kontinu yang dapat digunakan kapan saja. Firdha Razak (2017) mengistilahkannya sebagai *entry behavior* (kemampuan awal), yakni indikator yang

menggambarkan kesiapan siswa dalam menerima pelajaran yang wajib diketahui oleh guru melalui penguasaan materi prasyarat, agar pembelajaran dapat dirancang secara efektif untuk mencapai tujuan yang maksimal. Setiap individu memiliki kemampuan belajar yang berbeda, dan kemampuan awal siswa mencakup keterampilan yang sudah dimiliki sebelum mereka mengikuti pembelajaran. Hal ini menunjukkan tingkat kesiapan siswa dalam menerima materi baru yang disampaikan oleh guru. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengetahui apakah siswa telah memahami konsep dasar sebelumnya.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa merupakan tolak ukur kesiapan siswa dalam menerima pembelajaran selanjutnya, yang penting untuk diketahui guru agar tujuan dan hasil belajar siswa bisa sesuai dengan yang diharapkan. Mutmainah (2018) menyebutkan empat metode untuk mengetahui kemampuan awal siswa: 1) analisis dokumen (ijazah, NEM, rapor, nilai tes masuk), 2) tes prasyarat/tes awal, 3) konsultasi individual, dan 4) penggunaan angket. Berdasarkan tingkat penguasaannya, kemampuan awal matematika terbagi menjadi kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah (Indrawati et al., 2019). Mengacu pada metode tersebut, penelitian ini menggunakan nilai rapor matematika semester 1 sebagai instrumen untuk mengetahui kemampuan awal matematika siswa.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Terdapat tiga penelitian terdahulu yang dijadikan rujukan karena memiliki relevansi topik dengan kajian ini, yaitu:

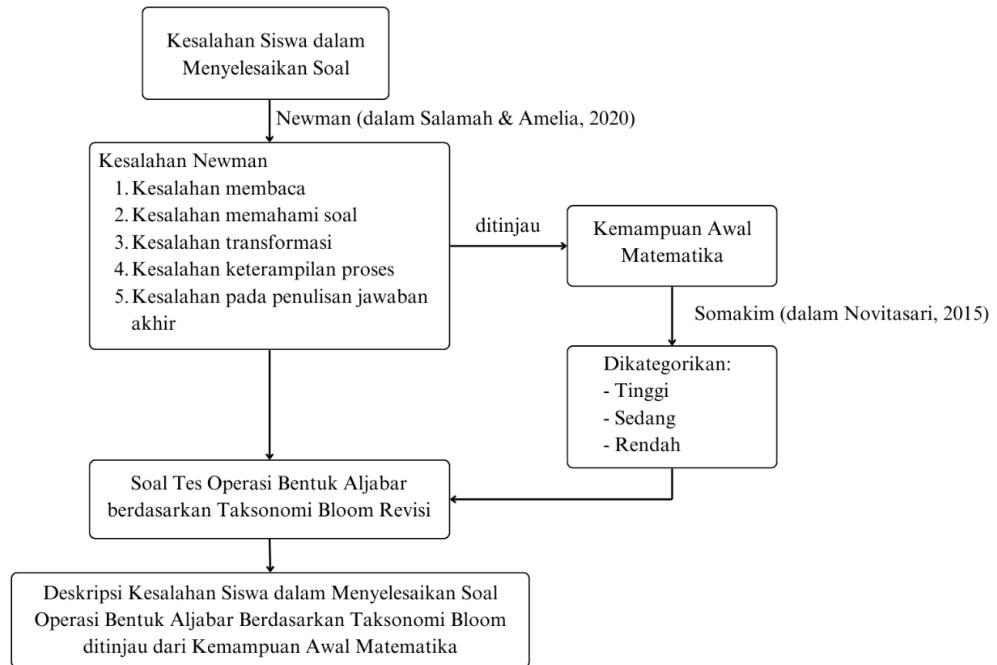
- (1) Sulaiman et al., (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Bentuk Aljabar Pada Siswa Kelas VII SMPN 8 Mataram Tahun Ajaran 2022/2023”, menemukan kesimpulan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa didominasi oleh kesalahan transformasi (72%), diikuti kesalahan membaca (70%) dan kesalahan keterampilan proses (61%). Ditinjau dari kemampuan matematikanya, siswa berkemampuan tinggi paling banyak melakukan kesalahan membaca (60%), siswa berkemampuan sedang pada kesalahan transformasi (76%), dan berkemampuan pada kesalahan keterampilan proses (83%).
- (2) Aswan et al., (2024) melalui penelitian yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa MTs dalam Menyelesaikan Soal-Soal Aljabar Menggunakan Teori Newman”, mengungkapkan secara umum kesalahan siswa mulai dari kesalahan memahami

hingga kesalahan menuliskan jawaban akhir, disebabkan oleh lemahnya pemahaman konsep dasar aljabar siswa. Kesalahan memahami muncul karena siswa tidak menguasai materi aljabar, sedangkan kesalahan transformasi terjadi akibat ketidaktepatan siswa dalam menentukan dan menerapkan rumus yang sesuai. Selain itu ditemukan juga kesalahan perhitungan dan ketidaktelitian karena siswa tidak memahami keterkaitan antarlangkah penyelesaian, sehingga salah dalam menarik kesimpulan.

- (3) Karouw et al., (2023) dengan judul penelitian “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bentuk Aljabar Menggunakan Prosedur Newman”, menyimpulkan kesalahan dari frekuensi tertinggi ke terendah dalam menyelesaikan soal cerita operasi aljabar. Hasilnya menunjukkan kesalahan keterampilan proses menjadi kesalahan yang paling dominan (38,77%), disusul oleh kesalahan penulisan (36,73%), kesalahan transformasi (22,44%), kesalahan memahami (12,24%), dan kesalahan membaca (2,04%).

Penelitian ini memiliki benang merah yang sama dengan penelitian terdahulu yakni berfokus pada analisis kesalahan siswa beserta faktor penyebabnya dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar. Perbedaan mendasar pada penelitian ini terletak pada pemilihan subjek penelitian, dan kesalahan yang dilakukan siswa ditinjau berdasarkan tingkat kemampuan awal matematika siswa. Selain itu, instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini dirancang dengan menyesuaikan dengan level kognitif Taksonomi Bloom C1-C6.

2.3 Kerangka Teoretis



Gambar 2. 1 Kerangka Teoretis

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal masih sering terjadi dan dilakukan oleh siswa. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam pengerjaan soal perlu dianalisis guna mencegah keberulangan di masa depan. Proses analisis kesalahan dalam penelitian ini diawali dengan meninjau kemampuan awal matematika. Kemampuan awal matematika yang dimaksud adalah pengetahuan prasyarat dalam proses pembelajaran yang menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran. Sebagai alat deteksi kesalahan, digunakan tes diagnostik pada materi operasi bentuk aljabar yang disusun mengacu pada jenjang kognitif Taksonomi Bloom Revisi (C1-C6). Berdasarkan pengerjaan siswa, kesalahan yang dilakukan siswa di analisis menggunakan *Newman Error Analysis* (NEA). Sebagaimana dikutip oleh Salamah & Amelia (2020), Newman mengklasifikasikan kesalahan dalam kedalam lima tahapan: kesalahan membaca (*reading error*), kesalahan memahami (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) dan kesalahan dalam menulis jawaban akhir (*encoding error*). Setelah selesai, peneliti melakukan tahap wawancara terhadap siswa untuk mengetahui kesalahan serta faktor yang menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar serta untuk mendapatkan kesimpulan.

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk menganalisis jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar. Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas VII F di SMP Negeri 1 Parigi yang diklasifikasikan berdasarkan tingkat kemampuan awal matematika siswa (tinggi, sedang, dan rendah).