

Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Masalah Numerasi Aljabar dengan Menggunakan Prosedur Newman pada Siswa Kelas XI SMA

Nur Rahmah Sari^{1, a*)}, Syahrullah Asyari^{1, b)}, dan Muhammad Darwis M^{1, c)}

¹ *Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar, 90224*

a) nurrahmahsari10@gmail.com

b) syahrullah_math@unm.ac.id

c) darwismath2011@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dengan menggunakan teori Newman. Kajian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penentuan subjek menggunakan teknik purposive sampling untuk memilih tiga siswa kelas XI di SMAN 22 Makassar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen utama, yakni, peneliti, sedangkan instrumen pendukung meliputi tes pemahaman pemodelan matematika, tes numerasi AKM, dan pedoman wawancara. Data dianalisis melalui tiga tahap, yakni, kondensasi data, penyajian data, dan penarikan dan verifikasi kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan empat jenis kesalahan berdasarkan prosedur Newman, yaitu kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan pengkodean.

Kata Kunci: Kesalahan Siswa, Prosedur Newman, Asesmen Kompetensi Minimum, Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Abstract. This research aims to analyze students' errors in solving numeration problems in the Minimum Competency Assessment on the topic of Three-Variable Linear Equation System. This study is descriptive qualitative research. The subjects were selected using a purposive sampling technique to draw three students of grade XI at SMAN 22 Makassar. The instruments used in this research consisted of the main instrument, namely the researchers, while the supporting instruments included a mathematical modeling comprehension test, an AKM numeration test, and an interview guidance. The data in this research were analyzed through three stages, namely, data condensation, data presentation, and conclusion drawing and verification. The results showed that students made four types of errors based on Newman's procedure, namely, understanding errors, transformation errors, process skill errors, and coding errors.

Key Words: Students' Errors, Newman Procedure, Minimum Competency Assessment, Three-Variabel Linear Equations System

PENDAHULUAN

Numerasi merupakan bagian dari literasi matematika. Numerasi adalah kemampuan menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari dan kemampuan dalam menganalisis informasi dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dsb.) dengan menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan (Gerakan Literasi Nasional, 2017). Menurut Johar (dalam Sari, 2018) pengetahuan dan pemahaman tentang konsep matematika sangat penting, tetapi yang lebih penting dari itu adalah kemampuan memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Vila dan Sanz (dalam Sari, 2018) numerasi penting dimiliki oleh siswa agar mereka memiliki

literasi matematika. Dengan penguasaan literasi matematika, setiap individu akan dapat merefleksikan logika matematis untuk berperan pada kehidupannya dan masyarakatnya (Masjaya & Wardono, 2018).

Kenyataannya, kemampuan numerasi siswa di Indonesia sangat memprihatinkan. Hal ini didasarkan pada hasil PISA 2018 yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada peringkat keenam dari bawah. Sementara itu, nilai kompetensi matematika siswa Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara. Nilai-nilai tersebut cenderung tidak berubah dalam 10–15 tahun terakhir. Berdasarkan hal ini, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Mendikbud) menyiapkan strategi yang diharapkan dapat meningkatkan sumber daya manusia (SDM) Indonesia yang unggul dengan melakukan pembelajaran holistik (Kemdikbud, 2020).

Kemampuan numerasi siswa dapat dilihat dari kesalahan yang mereka lakukan saat menyelesaikan masalah matematika. Kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika memang diakui sering terjadi. Hasil penelitian Zakaria dan Maat (2010) menunjukkan bahwa kesalahan yang paling sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan proses. Penelitian yang dilakukan oleh Zakaria dan Maat (2010) adalah pada materi aljabar (persamaan kuadrat). Menurutny lagi, penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah pada topik ini sangat bermanfaat bagi guru sekolah menengah. Melalui penelitian ini guru dapat mengetahui letak kesalahan siswa. Selain itu, guru dapat mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal AKM. Dengan demikian, guru dapat merencanakan aktivitas atau perlakuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Analisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal dilakukan dengan menggunakan prosedur Newman. Humaerah (2017) menyatakan bahwa metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman. Menurut Prakitipong dan Nakamura (2006: 113), prosedur Newman adalah metode yang menganalisis kesalahan dalam soal uraian. Metode ini menyatakan bahwa dalam menyelesaikan masalah terdapat dua jenis rintangan yang menghalangi siswa untuk mencapai jawaban yang benar, yaitu, pertama, permasalahan dalam membaca dan memahami konsep yang dinyatakan dalam tahap membaca dan memahami masalah. Kedua, permasalahan dalam proses perhitungan yang terdiri atas transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean.

Adapun indikator prosedur Newman untuk menganalisis siswa dirangkum dalam Tabel 1 (Istiawan, 2015).

TABEL 1. Indikator Prosedur Newman

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Membaca (<i>Reading</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tidak dapat membaca kata-kata, simbol, satuan matematika, simbol uang dan nominal uang yang terdapat dalam soal. – Tidak mengerti makna kata (selisih, tidak kurang dari, tidak lebih dari) yang diajukan dalam soal.
2.	Memahami (<i>Comprehension</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tidak dapat memahami apa yang diketahui dalam soal. – Tidak dapat memahami apa yang ditanyakan dalam soal. – Menuliskan permisalan dengan simbol-simbol yang dibuat sendiri dan tanpa keterangan. – Menuliskan permisalan tapi tidak tepat.
3.	Transformasi (<i>Transformation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tidak dapat mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk kalimat matematika dan tidak dapat menjelaskan proses perubahannya. – Dapat mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk kalimat matematika tapi tidak tepat. – Tidak dapat menentukan rumus/metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal.

		<ul style="list-style-type: none"> – Menentukan rumus/metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal tapi tidak tepat – Tidak dapat menentukan operasi matematika untuk menyelesaikan soal dengan tepat. – Menentukan operasi matematika untuk menyelesaikan soal tapi tidak tepat
4.	Keterampilan Proses (<i>Process Skills</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tidak dapat melakukan proses penyelesaian soal, meskipun sudah bisa menentukan rumus/metode. – Dapat melakukan langkah-langkah penyelesaian tapi tidak tepat. – Tidak dapat melakukan proses perhitungan dengan benar. – Dapat melakukan proses perhitungan tapi salah. – Tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian soal. – Tidak dapat menjelaskan proses perhitungan dalam lembar jawaban.
5.	Pengkodean (<i>Encoding</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Tidak dapat menuliskan kesimpulan. – Menuliskan kesimpulan tapi tidak tepat – Menuliskan kesimpulan dengan benar tapi tidak menyertakan satuan yang tepat. – Tidak menyertakan satuan yang tepat.

Materi yang digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada konten aljabar berdasarkan prosedur Newman adalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). SPLTV merupakan suatu sistem persamaan linear yang memiliki tiga variabel dan tiga persamaan. Materi ini dipilih dengan alasan bahwa terdapat banyak konsep pada SPLTV yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan ketelitian dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ada di soal yang berbentuk uraian.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan subjek kelas XI di SMAN 22 Makassar yang berjumlah 33 siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Pemilihan subjek yang dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria pemilihan subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 (Syahrudin, 2018).

TABEL 2. Kriteria Pemilihan Subjek Penelitian

Kategori	Skala Penilaian	Jumlah Siswa
Rendah	0 – 35	4
Sedang	36 – 70	22
Tinggi	71 – 100	7

Pengambilan subjek penelitian ini ditinjau dari hasil tes yang menguji pemahaman pemodelan matematika siswa. Hasil tes siswa diperiksa dan dinilai, lalu diurutkan mulai dari siswa yang mendapat nilai terendah sampai nilai tertinggi. Selanjutnya, mereka dikategorikan menjadi tiga, yaitu, kategori rendah, kategori sedang, dan kategori tinggi.

Peneliti memilih tiga siswa sebagai subjek penelitian dengan mengambil masing-masing satu siswa pada kategori rendah, kategori sedang, dan kategori tinggi. Siswa yang dipilih di setiap kategori tersebut yang melakukan kesalahan di setiap kategorinya dan siswa yang dipilih di setiap kategori tersebut adalah mereka yang berada pada urutan paling tinggi di kategorinya masing-masing. Hal tersebut dipilih dengan alasan bahwa siswa yang paling tinggi sudah pasti

menjawab soal sehingga bisa di deteksi kesalahannya sedangkan apabila siswa yang dipilih dari paling rendah kemungkinan siswa tidak menjawab soal sehingga yang tidak menjawab soal tidak bisa dikatakan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen utama yakni peneliti. Selanjutnya, instrumen pendukung meliputi tes pemahaman pemodelan matematika untuk menguji pemahaman siswa dalam membuat model matematika dengan tujuan untuk menentukan subjek penelitian, kemudian tes numerasi AKM terdiri dari tiga soal dengan tipe soal uraian yang memuat konteks masalah personal, sosial-budaya, dan saintifik yang menguji proses kognitif yaitu pemahaman, penerapan, dan penalaran.

Berikut ini adalah soal tes numerasi AKM yang diberikan kepada subjek penelitian.

1. Seorang *florist* membuat 5 buket bunga yang sama, biaya yang dikeluarkannya adalah Rp610.000,00. Masing-masing buket berisi 24 bunga. Harga satu tangkai bunga mawar adalah Rp6.000,00, harga satu tangkai bunga tulip adalah Rp4.000,00, dan harga satu tangkai bunga lili adalah Rp3.000,00. Dia menggunakan bunga mawar dua kali lebih banyak dibandingkan jumlah dua bunga lainnya untuk setiap buket.
 - a. Ubahlah cerita di atas ke dalam bentuk model matematika!
 - b. Tentukan berapa banyak bunga mawar, bunga tulip, dan bunga lili yang dibutuhkan dalam membuat 5 buket bunga tersebut?
 - c. *Florist* tersebut beranggapan bahwa banyaknya bunga tulip yang digunakan dalam satu buket adalah 10 bunga. Apakah Anda setuju dengan anggapan *florist* tersebut? Berikan alasan/argumen matematis untuk mendukung jawabanmu!
2. Sebuah terminal angkutan umum memiliki tiga lahan parkir. Lahan parkir pertama memuat x unit kendaraan. Lahan parkir kedua memuat y unit kendaraan. Lahan ketiga memuat z unit kendaraan. Jumlah kendaraan di lahan pertama dan kedua 110 unit. Banyak kendaraan di lahan pertama 22 kurangnya dari banyak kendaraan di lahan ketiga. Jika seperenam dari banyak kendaraan di lahan ketiga telah pergi karena berhenti beroperasi, banyak kendaraan di lahan kedua dan lahan ketiga menjadi sama banyak.
 - a. Ubahlah cerita di atas ke dalam bentuk model matematika!
 - b. Berapakah jumlah awal keseluruhan kendaraan yang diparkir?
 - c. Jika setengah dari jumlah kendaraan di lahan parkir pertama dan kedua serta kendaraan di lahan parkir ketiga pergi untuk beroperasi, tentukan banyaknya kendaraan yang terparkir saat itu!
3. Jumlah dari tiga kali bilangan pertama dan kedua serta dua kali bilangan ketiga adalah 5. Jika tiga kali bilangan kedua dikurangkan dari jumlah bilangan pertama dan tiga kali bilangan ketiga hasilnya 2. Jika bilangan ketiga dikurangi dari penjumlahan dua kali bilangan pertama dan tiga kali bilangan kedua hasilnya 1.
 - a. Ubahlah pernyataan di atas ke dalam bentuk model matematika!
 - b. Tentukan ketiga bilangan tersebut!
 - c. Berapakah nilainya jika bilangan ketiga dikurangi empat kali bilangan kedua?

Selanjutnya, wawancara dilakukan secara tidak terstruktur dengan tujuan untuk memvalidasi kesalahan yang dilakukan siswa. Adapun penetapan subjek penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

TABEL 3. Penetapan Subjek Penelitian

No.	Inisial Siwa	Kategori	Skor Tes	Kode Siswa
1	NAAT	Rendah	33	S1
2	ASRS	Sedang	70	S2
3	SKL	Tinggi	88	S3

Data yang diperoleh dari tes numerasi AKM dan wawancara kemudian dianalisis menggunakan analisis Newman untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dengan melalui tiga tahap yakni kondensasi data, penyajian data, dan penarikan dan verifikasi kesimpulan.

Terakhir, untuk membuktikan data yang diperoleh valid dengan menguji keabsahan data yang diperoleh menggunakan triangulasi teknik yang digunakan oleh peneliti dengan cara membandingkan hasil tes tertulis siswa dan hasil wawancara dengan siswa untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal AKM numerasi aljabar pada topik SPLTV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian dan menganalisis data hasil tes yang diperoleh dari siswa yang menjadi subjek penelitian ini dalam menyelesaikan masalah numerasi aljabar pada materi SPLTV diperoleh siswa yang masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal. Berikut ini merupakan penjelasan dari jenis-jenis kesalahan yang dialami oleh siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi aljabar pada materi SPLTV.

Subjek Pada Kategori Rendah

Handwritten student work for a math problem involving a system of linear equations in three variables (SPLTV). The work is annotated with red boxes and arrows pointing to specific error codes (S1-1a-T1 to S1-1c-T8).

1) Bagian a) : $x =$ bunga mawar (6 000) **S1-1a-T1**
 $y =$ bunga tulip (4 000)
 $z =$ bunga lili (3 000)

Bagian b) : Σ buket : $24 \times 5 = 120$ bunga **S1-1b-T2**
 $\frac{1}{24}$ buket : $2x + y + z$
 $= 2(6 000) + 4 000 + 3 000$
 $= 12 000 + 7 000$
 $= 19 000$ **S1-1b-T3**
 $\frac{1}{24}$ buket : $12x + 6y + 6z$
 $= 12(6 000) + 6(4 000) + 6(3 000)$
 $= 72 000 + 24 000 + 18 000$ **S1-1b-T4**
S1-1b-T5 Maka $\frac{1}{24}$ buket dibutuhkan 12 bunga mawar, 6 bunga tulip, 6 bunga lili

Bagian c) tidak di karenakan bunga mawar berjumlah $2x$ dari bunga lili dan tulip stg apabila bunga tulip bern 10 maka : $\frac{1}{24}$ buket : **S1-1c-T6**
 $20x + 10y + 10z$ **S1-1c-T7**
 24 tidak sama dengan 40 bunga **S1-1c-T8**

GAMBAR 1. Jawaban Nomor 1 Subjek Kategori Rendah

Pada Gambar 1 bagian a, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami dan kesalahan transformasi. Disebut kesalahan memahami karena, subjek membuat permisalan menggunakan variabel x, y, z di mana x dimaksudkan untuk bunga tulip dengan harga enam ribu rupiah, y dimaksudkan untuk bunga lili dengan harga empat ribu rupiah, dan z dimaksudkan untuk bunga lili tiga ribu rupiah padahal yang benar adalah setiap variabel dimisalkan untuk banyaknya tangkai setiap bunga (S1-1a-T1). Disebut kesalahan transformasi karena subjek hanya membuat permisalan tanpa adanya perubahan bentuk model matematika sesuai dengan perintah soal (S1-1a-T1).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 1

- P : Apa yang diketahui dari soal untuk menjawab bagian satu a?
 S1-1a-W107 : Harga bunga mawarnya enam ribu, harga bunga tulipnya empat ribu, dan

harga bunga lilinya tiga ribu itu yang masing-masing saya misalkan sebagai x , y , dan z .

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek kurang memahami apa yang diketahui (S1-1a-W107), sehingga salah dalam membuat permisalan.

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 2

P : *Mengapa Anda tidak menuliskan model matematikanya?*
 S1-1a-W109 : *Itu yang ada pada bagian b (menunjuk lembar jawabannya).*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek tidak dapat menentukan model matematika sesuai dengan informasi yang ada dalam soal (S1-1a-W109), padahal model matematika yang benar adalah $x + y + z = 120\dots(i)$; $6x + 4y + 3z = 610\dots(ii)$; dan $x - 2y - 2z = 0\dots(iii)$.

Lebih lanjut, pada gambar 1 bagian b, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, transformasi, keterampilan proses dan pengkodean. Disebut kesalahan memahami karena subjek kurang memahami informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal (S1-1b-T2). Disebut kesalahan transformasi karena membuat model matematikanya tetapi subjek menuliskannya dalam bentuk aljabar yaitu $2x + y + z$ bukan dalam bentuk persamaan sebagaimana bentuk umum SPLTV (S1-1b-T3). Disebut kesalahan keterampilan proses karena subjek melakukan proses penyelesaian yang salah sehingga jawaban yang diperoleh oleh subjek juga salah di mana subjek mensubstitusikan nilai dari variabel x adalah 6000, y adalah 4000, dan z adalah 3000 kemudian dijumlahkan sehingga mendapat harga setiap 24 bunga tetapi yang dicari pada bagian ini yakni banyaknya bunga yang dibutuhkan dalam 5 buket bunga (S1-1b-T4). Disebut kesalahan pengkodean karena subjek menyimpulkan bahwa banyaknya bunga yang dibutuhkan untuk setiap buket yaitu 24 bunga terdiri atas 12 bunga mawar, 6 bunga tulip, dan 6 bunga lili (S1-1b-T5).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 3

P : *Apa yang diketahui dari soal untuk menjawab bagian b?*
 S1-1b-W110 : *Jumlah buket dari dua puluh empat bunga yang terdiri atas lima buket hasilnya seratus dua puluh bunga. Dia menggunakan bunga mawar dua kali lebih banyak dibandingkan jumlah dua bunga lainnya untuk setiap buket.*
 P : *Apa yang ditanyakan?*
 S1-1b-W111 : *Banyaknya bunga mawar, tulip, dan lili yang dibutuhkan dalam dua puluh empat bunga.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek tidak memahami apa yang diketahui (S1-1b-W110) padahal informasi yang diketahui yang benar adalah model matematika yang diperoleh dari jawaban pada bagian a dan apa yang ditanyakan dari soal di mana subjek menganggap yang dicari adalah banyak setiap bunga mawar, tulip, dan lili dalam satu buket tetapi yang sebenarnya dicari adalah banyak bunga mawar, tulip, dan lili dalam lima buket (S1-1b-W111).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 4

- P : *Coba Anda jelaskan bagaimana cara Anda mengubah informasi tersebut ke bentuk model matematika seperti yang Anda tulis ini? (sambil menunjuk jawaban siswa)*
- S1-1b-W112 : *Karena bunga mawar dua kali lebih banyak dibandingkan jumlah dua bunga lainnya jadi dua x tambah y tambah z lalu untuk menghasilkan dua puluh empat bunga jadi ku kali enam dapatlah dua belas x tambah enam y tambah enam z.*
- P : *Jelaskan metode apa yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam soal ini?*
- S1-1b-W113 : *Substitusikan harga setiap bunga yang diperoleh ke dalam x, y, z.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek menuliskan satu model matematika dalam bentuk aljabar bukan dalam bentuk persamaan dari beberapa informasi yang tersedia sehingga tidak membentuk umum SPLTV (S1-1b-W112) dan tidak dapat menentukan metode penyelesaian soal dengan tepat untuk memperoleh banyaknya setiap bunga perlu menggunakan metode gabungan bukan hanya metode substitusi (S1-1b-W113).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 5

- P : *Bagaimana cara Anda memperoleh banyaknya tiap bunga?*
- S1-1b-W115 : *Dari dua x tambah y tambah z lalu untuk menghasilkan dua puluh empat bunga saya kali enam diperoleh dua belas x tambah enam y tambah enam. Jadi, bunga mawar ada dua belas, bunga tulip ada enam, bunga lili ada enam.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana melakukan langkah-langkah penyelesaian tapi tidak tepat karena tidak sesuai dengan perintah dari soal di mana siswa hanya mengalikan bentuk aljabar $2x + y + z$ dengan 6 untuk menghasilkan 24 bunga (S1-1b-W115).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 6

- P : *Kesimpulan apa yang Anda peroleh dari soal yang telah Anda selesaikan?*
- S1-1b-W117 : *Bunga mawar ada dua belas, bunga tulip ada enam, bunga lili ada enam.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek menuliskan kesimpulan di akhir jawaban namun karena model matematika, metode, dan proses penyelesaiannya salah maka hasil akhirnya pun salah (S1-1b-W117).

Lebih lanjut, pada gambar 1 bagian c, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, kesalahan transformasi, keterampilan proses dan pengkodean. Disebut kesalahan memahami karena menganggap banyaknya jumlah bunga apabila bunga tulip berisi 10 untuk setiap buket yang berisi 24 bunga tetapi yang diperintahkan pada soal bagian c ini adalah ingin dibuktikan kebenaran dari anggapan seorang *florist* bahwa banyaknya bunga tulip dalam satu buket adalah 10 didukung dengan argumen matematisnya (S1-1c-T6). Disebut kesalahan transformasi karena menunjukkan argumen matematisnya dengan bentuk aljabar yaitu $20x + 10y + 10z$ tetapi sebenarnya hanya menggunakan operasi bagi yaitu $10 \div 5$ di mana 10 diperoleh dari banyaknya

bunga tulip dalam lima buket dan 5 diperoleh dari jumlah keseluruhan buket (S1-1c-T7). Disebut kesalahan keterampilan proses karena tidak dapat menentukan proses penyelesaian dengan tepat sesuai perintah soal. Disebut kesalahan pengkodean karena menuliskan kesimpulan bahwa 24 tidak sama dengan 40 bunga (S1-1c-T8).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 7

- P : *Apa yang diketahui untuk menjawab soal bagian c?*
 S1-1c-W119 : *Bunga mawar berjumlah dua kali dari bunga lili dan tulip dan bunga tulip berisi sepuluh bunga.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek kembali ke informasi awal pada soal di mana pernyataan “bunga mawar berjumlah dua kali dari bunga lili dan tulip” digunakan untuk membuat model matematika sebagai salah satu persamaan dalam SPLTV padahal sebenarnya banyaknya tangkai pada masing-masing jenis bunga (S1-1c-W119).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 8

- P : *Apa metode yang Anda gunakan untuk menyelesaikan soal bagian c?*
 S1-1c-W121 : *Saya kali itu sepuluh dengan dua x tambah y tambah z.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek menentukan model matematika namun tidak sesuai dengan perintah soal di mana S1 menganggap informasi yang diubah yaitu “bunga mawar dua kali dari bunga tulip dan lili” adalah $2x + y + z$ padahal sebenarnya hanya membagi banyaknya bunga tulip dengan lima buket yaitu $\frac{10}{5}$ dan menentukan metode penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah soal di mana S1 mengalikan bentuk aljabar $2x + y + z$ dengan 10 diperoleh $20x + 10y + 10z$ kemudian menjumlahkan setiap koefisiennya padahal sebenarnya hanya dibagi sehingga diperoleh hasilnya (S1-1c-W121).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 9

- P : *Coba Anda jelaskan bagaimana cara Anda selesaikan soal bagian c ini?(menunjuk soal)*
 S1-1c-W122 : *Jadi itu bunga mawar berjumlah dua kali dari bunga lili dan tulip sehingga apabila bunga tulipnya isi sepuluh maka persamaannya dua x tambah y tambah z lalu saya kalikan dengan sepuluh diperoleh dua puluh x tambah sepuluh y tambah sepuluh z.*
 P : *Kenapa Anda kalikan persamaan dua x tambah y tambah z dengan sepuluh?*
 S1-1c-W123 : *Karena kembali ke persamaan dua x tambah y tambah z yang untuk dua puluh empat bunga. Di mana bunga mawar dua kali lebih banyak dibandingkan jumlah dua bunga lainnya.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan subjek salah karena mengalikan bentuk aljabar $2x + y + z$ dengan 10 diperoleh $20x + 10y + 10z$ kemudian menjumlahkan setiap koefisiennya padahal sebenarnya hanya dibagi yaitu $\frac{10}{5}$ sehingga diperoleh hasilnya.

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 10

- P : Apa kesimpulan yang Anda peroleh dari soal yang telah Anda selesaikan?
 S1-1c-W125 : Saya tidak setuju dengan anggapan dari seorang florist itu kak karena dua puluh x tambah sepuluh y tambah sepuluh z itu empat puluh bunga jadi dua puluh empat tidak sama dengan empat puluh bunga.

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek menuliskan kesimpulan namun alasan yang diberikan tidak tepat di mana S1 menyatakan tidak setuju karena 24 bunga tidak sama dengan 40 bunga, padahal sebenarnya tidak setuju, karena banyaknya bunga tulip yang digunakan dalam satu buket itu 2, bukan 10.

2) Bagian a) :

- $x = \text{unit kendaraan di lahan 1}$ (S1-2a-T1)
- $y = \text{unit kendaraan di lahan 2}$ (S1-2a-T1)
- $z = \text{unit kendaraan di lahan 3}$ (S1-2a-T1)

$x + y = 110$ (S1-2a-T2)
 $x = z - 22$ (S1-2a-T2)
 $y = z \rightarrow$ (S1-2a-T2)

$x + y = 110$ (S1-2a-T3)
 $(z - 22) + y = 110$ (S1-2a-T3)
 $z + y + 22 = 110$ (S1-2a-T3)
 $z + y = 110 - 22$ (S1-2a-T3)
 $z = y \text{ maka } 2y = 44$ (S1-2a-T3)

Bagian b) jumlah duaok :

- $x + y = 110$ (S1-2b-T4)
- $x = 110 - 44$ (S1-2b-T4)
- $= 66$ (S1-2b-T4)
- $y = 44$ (S1-2b-T4)
- $z = 44$ (S1-2b-T4)

Bagian c)

- $\frac{1}{2}x = \frac{66}{2} = 33$ (S1-2c-T5)
- $\frac{1}{2}y = \frac{44}{2} = 22$ (S1-2c-T5)

GAMBAR 2. Jawaban Nomor 2 Subjek Kategori Rendah

Pada Gambar 2 bagian a, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami dan kesalahan transformasi. Kesalahan memahami karena subjek tidak memahami salah satu informasi pada soal sehingga salah satu model matematikanya salah. Kesalahan transformasi karena subjek menuliskan $y = z$ padahal sebenarnya $y = \frac{5}{6}z$ (S1-2a-T2) lalu subjek mencari nilai variabel dengan mensubstitusikan dari beberapa persamaan yang telah dibuat sehingga subjek memperoleh nilai y dan z (S1-2a-T3) padahal sebenarnya berupa bentuk umum SPLTV $x + y = 110 \dots (i)$; $x - z = -22 \dots (ii)$; dan $6y - 5z = 0 \dots (iii)$.

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 11

- P : Apakah semua informasi yang Anda tuliskan itu diperlukan? Jika tidak, jelaskan!
 S1-2-W103 : Tidak semua informasi yang ada di soal diperlukan seperti seperenam dari banyaknya kendaraan di lahan ketiga telah pergi karena berhenti beroperasi sehingga tidak perlu untuk dituliskan karena sudah tidak ada.
 P : Coba Anda sebutkan apa yang diketahui dari soal untuk menjawab bagian dua a?
 S1-2a-W104 : Diketahui x unit kendaraan di lahan satu, y unit kendaraan di lahan dua, z unit kendaraan di lahan parkir tiga lalu jumlahnya kendaraan di lahan satu dan dua itu seratus sepuluh unit. Banyak kendaraan di lahan satu itu dua

puluh dua kurangnya dari banyak kendaraan di lahan ketiga. Dan banyaknya kendaraan di lahan dua dan lahan tiga menjadi sama banyak.

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek memahami maksud dari soal di mana subjek menganggap “seperenam dari banyak kendaraan di lahan ketiga telah pergi karena berhenti beroperasi” tidak diperlukan (S1-2-W103) dan subjek kurang memahami apa yang diketahui karena mengabaikan beberapa informasi yang diperlukan pada soal (S1-2a-W104).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 12

- P : *Bagaimana cara Anda mengubah informasi dari soal ke dalam bentuk model matematika?*
- S1-2a-W106 : *Jumlahnya kendaraan di lahan satu dan dua itu seratus sepuluh unit modelnya x tambah y sama dengan seratus sepuluh lalu banyak kendaraan di lahan satu itu dua puluh dua kurangnya dari banyak kendaraan di lahan ketiga modelnya x sama dengan z kurang dua puluh dua dan banyaknya kendaraan di lahan dua dan lahan tiga menjadi sama banyak modelnya y sama dengan z .*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk model matematika namun masih ada yang belum tepat (S1-2a-W106).

Lebih lanjut, pada gambar 2 bagian b, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan pengkodean. Disebut kesalahan memahami karena tidak memahami apa yang diketahui dari soal. Disebut kesalahan transformasi karena subjek menggunakan langkah penyelesaian yang belum tepat walaupun sudah mampu menentukan model matematikanya (S1-2b-T3). Disebut kesalahan keterampilan proses karena subjek menuliskan langkah penyelesaian soal namun belum tepat, S1 melakukan penyelesaian soal dengan cara mensubstitusikan persamaan yang diperoleh dan tidak menyelesaikan sampai akhir sesuai perintah soal di mana subjek tidak melakukan penjumlahan (S1-2b-T3). Disebut kesalahan pengkodean karena subjek tidak menjumlahkan nilai tiap variabel dan tidak menuliskan kesimpulan dengan mengubah model matematika yang diperoleh ke bentuk kalimat (S1-2b-T4).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 13

- P : *Apa yang diketahui dari soal untuk menjawab bagian dua b?*
- S1-2b-W111 : *Nilai z sama dengan y yaitu empat puluh empat jadi diperoleh nilai z dan y .*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek menganggap informasi yang diketahui adalah nilai pada setiap variabelnya padahal sebenarnya yang diketahui adalah model matematikanya dalam bentuk umum SPLTV (S1-2b-W111).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 14

- P : *Coba jelaskan metode apa yang Anda digunakan dalam menyelesaikan*

masalah dalam soal pada bagian dua b?
S1-2b-W113 : *Substitusikan nilai y sehingga diperoleh nilai x dan z*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana hanya menuliskan satu persamaan yaitu $x + y = 110$ dari tiga persamaan yang tersedia, terdapat salah satu persamaan yang salah sehingga subjek hanya melakukan metode substitusi, dan tidak melakukan operasi penjumlahan untuk menentukan hasil akhir pada jumlah awal keseluruhan kendaraan yang terparkir (S1-2b-W113).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 15

- P : *Coba Anda jelaskan bagaimana langkah-langkah penyelesaian pada jawaban Anda ini? (sambil menunjuk jawaban siswa)*
- S1-2b-W109 : *Karena nilai x nya telah diketahui yaitu x sama dengan z kurang dua puluh dua sehingga saya substitusikan di persamaan x tambah y sama dengan seratus sepuluh jadi diperoleh z tambah y sama dengan seratus sepuluh kurang dua puluh dua sama dengan delapan puluh delapan karena y sama dengan z artinya delapan puluh delapan bagi dua sama dengan empat puluh empat maka nilai z adalah empat puluh empat dan nilai y adalah empat puluh empat.*
- P : *Lalu bagaimana langkah penyelesaian soal untuk bagian dua b?*
- S1-2b-W114 : *Sisa saya substitusikan nilai y di persamaan x tambah y sama dengan seratus sepuluh diperoleh nilai x, y sama dengan empat puluh empat, z sama dengan empat puluh empat.*
- P : *Kenapa jumlah di tiap lahan? Coba liat kembali apa yang diminta oleh soal dua b?*
- S1-2b-W116 : *Berapa jumlah awal keseluruhan kendaraan yang terparkir, berarti jumlah keseluruhan ternyata saya lupa untuk menjumlahkannya.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana subjek hanya menggunakan persamaan $x + y = 110$ lalu mensubstitusikan tiap variabel ke persamaan tersebut padahal sebenarnya langkah penyelesaiannya menggunakan model matematika dalam bentuk SPLTV dengan metode gabungan (S1-2b-W109 dan S1-2b-W114) dan tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian soal dimana kendaraan tiap lahan harus dijumlahkan (S1-2b-W116).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 16

- P : *Apa kesimpulan yang Anda peroleh dari soal bagian dua b?*
- S1-2b-W118 : *Banyak kendaraan di lahan satu itu enam puluh enam, di lahan dua itu empat puluh empat, di lahan tiga itu empat puluh empat jadi jumlah awal keseluruhannya enam puluh enam tambah empat puluh empat tambah empat puluh empat sama dengan seratus lima puluh empat.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek melakukan proses perhitungan dengan benar namun bukan jawaban yang sebenarnya (S1-2b-W118).

Lebih lanjut, pada gambar 2 bagian c, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean. Disebut kesalahan memahami karena subjek menentukan informasi apa yang dibutuhkan untuk menjawab soal namun belum tepat di mana nilai variabel yang diperoleh masih salah (S1-2c-T5). Disebut kesalahan transformasi karena subjek membuat model matematika yang tidak sesuai dengan yang diminta pada soal (S1-2c-T5). Disebut kesalahan keterampilan proses karena subjek melakukan langkah penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah dari soal (S1-2c-T5). Disebut kesalahan pengkodean karena tidak menuliskan kesimpulan pada soal yang diminta (S1-2c-T5).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 17

- P : *Apa yang diketahui dari soal untuk menjawab bagian dua c?*
 S1-2c-W120 : *Kendaraan di lahan satu itu enam puluh enam jadi x sama dengan enam puluh enam, kendaraan di lahan dua itu empat puluh empat jadi y sama dengan empat puluh empat, kendaraan di lahan tiga itu empat puluh empat jadi z sama dengan empat puluh empat.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek tidak memahami maksud dari soal yaitu “setengah dari jumlah kendaraan di lahan parkir pertama dan kedua serta kendaraan di lahan parkir ketiga pergi untuk beroperasi” subjek menganggap setengah banyaknya kendaraan dari masing-masing lahan parkir padahal sebenarnya jumlah dari banyaknya kendaraan yang tersisa setengah karena setengahnya telah pergi (S1-2c-W120).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 18

- P : *Bagaimana cara Anda mengubah informasi dari soal ke dalam bentuk model matematika pada bagian dua c?*
 S1-2c-W122 : *Karena setengah jumlah kendaraan di lahan satu dan dua serta tiga jadi seperdua x, seperdua y, seperdua z.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek menuliskan $\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y, \frac{1}{2}z$ padahal sebenarnya $\frac{1}{2}(x + y) + \frac{1}{2}z$. Subjek tidak menggunakan operasi penjumlahan dalam menyelesaikan soal. Subjek hanya menggunakan substitusi pada masing-masing bentuk aljabar ini $\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y, \frac{1}{2}z$ untuk menentukan jawaban akhir dari soal padahal sebenarnya disubstitusikan nilai tiap variabel lalu dijumlahkan (S1-2c-W122).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 19

- P : *Coba Anda tunjukkan langkah-langkah penyelesaian Anda dibagian dua c ini?*
 S1-2c-W124 : *Seperdua x sama dengan enam puluh enam bagi dua sama dengan tiga puluh tiga, lalu ini seperdua y sama dengan empat puluh empat bagi dua sama dengan dua puluh dua dan seperdua z sama dengan empat puluh empat bagi dua sama dengan dua puluh dua.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana subjek melakukan langkah penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah soal di mana subjek hanya mensubstitusikan nilai dari masing-masing variabel tanpa menjumlahkannya untuk memperoleh jawaban akhir (S1-2c-W124).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 20

P : *Apa kesimpulan yang Anda peroleh dari soal bagian dua c?*
 S1-2c-W126 : *Karena setengahnya jadi banyaknya kendaraan yang terparkir di lahan satu itu tiga puluh tiga, di lahan dua itu dua puluh dua dan di lahan tiga itu dua puluh dua.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek menentukan kesimpulan tapi tidak tepat karena hanya menyebutkan banyaknya kendaraan pada masing-masing lahan parkir padahal sebenarnya jumlah dari banyaknya kendaraan di semua lahan parkir (S1-2c-W126).

3. Bagian a)	misalkan x : bilangan pertama.
	y : bilangan kedua.
S1-3a-T1	z : bilangan ketiga.

Gambar 3 Jawaban Nomor 3 Subjek Kategori Rendah

Pada Gambar 3 bagian a, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami dan kesalahan transformasi. Disebut kesalahan memahami karena tidak memahami informasi pada soal sehingga subjek terlihat tidak menyelesaikan soal hingga akhir di mana hanya menuliskan permisalan (S1-3a-T1). Disebut kesalahan transformasi karena subjek tidak mampu menentukan model matematika.

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 121

P : *Apa yang diketahui untuk menjawab soal bagian tiga a?*
 S1-3a-W103 : *Bilangan pertama saya misalkan x , bilangan kedua saya misalkan y , bilangan ketiga saya misalkan z .*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek tidak mampu memahami konteks permasalahan yang ada pada soal sehingga subjek hanya menyebutkan permisalan tanpa adanya informasi selanjutnya.

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 22

P : *Kalau yang ini bagaimana model matematikanya “tiga kali bilangan kedua dikurangkan dari jumlah bilangan pertama dan tiga kali bilangan ketiga hasilnya dua”*
 S1-3a-W107 : *Tidak tahu kak, saya sudah pusing membacanya.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek tidak dapat mengubah informasi yang ada pada soal ke bentuk model matematika karena kalimat soal yang dirasa sulit (S1-3a-W107).

Subjek Pada Kategori Sedang

2. a. Misal $x = \text{Kendaraan di lahan parkir pertama}$
 $y = \text{Kendaraan di lahan parkir kedua}$
 $z = \text{Kendaraan di lahan parkir ketiga}$ S2-2a-T1

$x + y = 110 \dots (i)$ S2-2a-T2
 $x - z = -22 \dots (ii)$
 $\frac{1}{6}z = y \dots (iii)$

b. $x + y = 110 \dots (i)$ S2-2b-T3
 $x - z = -22 \dots (ii)$
 $6y - z = 0 \dots (iii)$
 Eliminasi pers (i) dan (ii)
 $x + y = 110$
 $x - z = -22$
 $\hline y + z = 132 \dots (iv)$
 Eliminasi 2 pers (iii) dan (iv)
 $6y - z = 0$
 $y + z = 132$
 $\hline 7y = 132$
 $y = 18,8$

Substitusi y ke pers (i)
 $x + y = 110$ S2-2b-T4
 $x = 110 - y$
 $x = 110 - 18,8 = 91,2$
 Substitusi x dan y ke pers (ii)
 $x - z = -22$
 $91,2 - z = -22$
 $z = -22 + 91,2$
 $z = 69,2$

Jika jumlah awal kendaraan yaitu
 $x + y + z = 91,2 + 18,8 + 69,2 = 179,2$ S2-2b-T5

c. $\frac{1}{3}(x + y + z) = \frac{1}{3}(179,2) = 59,6$ S2-2c-T6
 Kendaraan yg terakhir adalah 59,6 S2-2c-T7

GAMBAR 4. Jawaban Nomor 2 Subjek Kategori Sedang

Pada Gambar 4 bagian a, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami dan kesalahan transformasi. Disebut kesalahan memahami karena subjek tidak memahami secara keseluruhan informasi yang ada pada soal. Disebut kesalahan transformasi karena subjek menuliskan model matematika namun pada salah satu persamaannya salah yaitu $\frac{1}{6}z = y$ (S2-2a-T2).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 23

P : Kenapa Anda tuliskan seperenam z sama dengan y?
 S2-2a-W106 : Karena seperenam dari banyak kendaraan di lahan ketiga sehingga lahan kedua dan lahan ketiga menjadi sama banyak.

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek tidak memahami makna kata “seperenam dari banyak kendaraan di lahan ketiga telah pergi karena berhenti beroperasi, banyak kendaraan di lahan kedua dan lahan ketiga menjadi sama banyak” yang diajukan dalam soal (S2-2a-W106).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 24

- P : *Karena seperenam yang telah pergi berarti ada berapa yang tersisa di lahan parkir itu?*
S2-2a-W108 : *(terdiam) Tidak tau kak.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek menuliskan model matematika namun belum tepat (S2-2a-W108) subjek menuliskan $\frac{1}{6}$ padahal sebenarnya $\frac{5}{6}$.

Lebih lanjut, pada gambar 4 bagian b, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan pengkodean. Disebut kesalahan transformasi karena tidak mampu mengubah salah satu informasi yang ada di soal ke bentuk model matematika dengan tepat hingga pada bentuk model matematika pada persamaan ketiga salah (S2-2b-T3). Disebut kesalahan keterampilan proses karena hasil akhirnya salah karena sebelumnya salah dalam memodelkan persamaan ketiga (S2-2b-T4). Disebut kesalahan pengkodean karena menuliskan kesimpulan tapi salah (S2-2b-T5).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan transformasi.

TRANSKRIP 25

- P : *Coba kan seperenam yang pergi berarti ada berapa yang tersisa yang ada di lahan parkir?*
S2-2a-W108 : *...Tidak tau kak.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi, di mana subjek mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk kalimat matematika tapi salah satu persamaannya salah (S2-2a-W108).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 26

- P : *Bagaimana langkah-langkah penyelesaian masalah dalam soal ini? Tunjukkan!*
S2-2b-W113 : *Itu kak bisa diliat pada lembar jawaban saya kak.*
P : *Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?*
S2-2b-W114 : *Tidak kak karena saya salah di persamaan tiga.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana subjek menuliskan metode penyelesaian yang tepat namun karena salah satu persamaannya salah sehingga hasil akhirnya pun salah (S2-2b-W113 dan S2-2b-W114).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 27

- P : *Apa kesimpulan yang Anda peroleh dari soal yang telah Anda selesaikan bagian dua b?*

S2-2b-W115 : *Jumlah awal kendaraan seratus lima puluh tujuh koma dua.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek menentukan nilai dari setiap variabelnya salah karena kesalahan sebelumnya.

Lebih lanjut, pada gambar 4 bagian c, terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, kesalahan keterampilan proses dan kesalahan pengkodean. Disebut kesalahan memahami karena tidak memahami maksud kalimat yang tersedia pada soal. Disebut kesalahan keterampilan proses karena nilai yang disubstitusikan belum tepat (S2-2c-T6). Disebut kesalahan pengkodean karena menuliskan kesimpulan namun hasil akhir tidak tepat (S2-2c-T7).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan memahami.

TRANSKRIP 28

- P : *Ini Anda mengetahui bentuk model matematikanya, ini sama dengan kalimat untuk persamaan tiga dibagian a.*
- S2-2c-W120 : *Karena soalnya kak mengatakan setengah.*
- P : *Jika setengah yang pergi berarti berapa yang tersisa?*
- S2-2c-W121 : *Tidak saya tahu kak.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan memahami, di mana subjek tidak memahami dengan baik makna kalimat “Setengah dari jumlah kendaraan di lahan parkir pertama dan kedua serta kendaraan di lahan parkir ketiga pergi untuk beroperasi”. Subjek menuliskan $\frac{1}{2}(x + y + z)$ karena mengikuti bunyi soal padahal $\frac{1}{2}$ nya diperoleh dari setengah kendaraan yang tinggal bukan yang pergi (S2-2c-W120, dan S2-2c-W121).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan keterampilan proses.

TRANSKRIP 29

- P : *Bagaimana langkah-langkah penyelesaian masalah dalam soal ini? Tunjukkan!*
- S2-2c-W122 : *Disubstitusikan saja kak nilai x, y, z di seperdua (dalam kurung) x tambah y tambah z tetapi saya tidak tahu kenapa bisa koma hasilnya.*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses, di mana subjek menyelesaikan soal dengan nilai yang disubstitusikan salah dan dapat melakukan proses perhitungan tapi tidak tepat, di mana nilai yang diperoleh sebelumnya salah (S2-2c-W122).

Berikut kutipan wawancara dengan subjek pada tahap kesalahan pengkodean.

TRANSKRIP 30

- P : *Apa kesimpulan yang Anda peroleh dari soal yang telah Anda selesaikan bagian dua c?*
- S2-2c-W123 : *Banyaknya kendaraan yang terparkir saat itu tujuh puluh delapan koma enam tetapi salah kak koma juga hasilnya .*

Pada respon tersebut terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan pengkodean, di mana subjek menuliskan kesimpulan tapi salah (S2-2c-W123).

Secara keseluruhan temuan dalam penelitian ini terkait dalam menyelesaikan masalah numerasi menggunakan prosedur Newman berdasarkan kategori rendah, kategori sedang, dan kategori tinggi. Siswa yang berada pada kategori rendah dan kategori sedang melakukan yang sama pada tahap kesalahan memahami, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean. Siswa yang berada pada kategori tinggi tidak melakukan kesalahan apapun. Hal yang membedakan kesalahan siswa pada kategori rendah pada soal yang memuat konteks personal, sosial-budaya, saintifik sedangkan kesalahan siswa pada kategori sedang hanya melakukan kesalahan pada soal yang memuat konteks sosial-budaya.

Kesalahan memahami yang dilakukan siswa adalah tidak memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal karena menganggap tidak semua informasi yang di peroleh dari soal itu diperlukan dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhalizah (2021) yaitu kesalahan memahami soal yang dilakukan siswa adalah siswa menuliskan apa yang diketahui tapi tidak tepat, siswa gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan dari soal, serta siswa melewatkan informasi penting. Selain itu, ditemukan juga dalam penelitian susilawati dkk. (2023), yang mengatakan bahwa kesalahan memahami terjadi ketika siswa tidak bisa mengetahui maksud soal dari yang diketahui dan ditanyakan.

Kesalahan transformasi yang dilakukan adalah siswa dalam membuat model matematika masih kurang tepat, tidak dapat menentukan model matematika sesuai dengan informasi yang ada dalam soal, tidak dapat menentukan operasi matematika dan menentukan metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal dengan tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bernando, Novaliyosi, dan Rafianti (2022) yaitu kesalahan transformasi yang dilakukan siswa adalah siswa tidak mampu membuat model matematis dari informasi yang diketahui dalam soal. Di samping itu, hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfalah, Novtiar, dan Rohaeti (2021) yaitu tidak tepat dan tidak lengkapnya siswa dalam menyusun model matematika dari soal sehingga menyebabkan kesalahan dalam rencana penyelesaian.

Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa adalah melakukan langkah penyelesaian yang tidak sesuai dengan perintah dari soal, tidak menyelesaikan sampai akhir sesuai perintah soal, menuliskan langkah penyelesaian soal namun belum tepat, dan mampu menentukan langkah-langkah penyelesaian dan menggunakan operasi matematika dengan baik namun hasil akhir salah karena sebelumnya salah dalam memodelkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhalizah (2021) yaitu tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal, salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar, serta salah melakukan perhitungan. Selain itu, terdapat juga penelitian yang dilakukan Rahma dkk. (2023), menyatakan bahwa kesalahan keterampilan proses terjadi karena siswa tidak mengetahui langkah-langkah penyelesaian masalah dengan tepat sehingga siswa tidak menemukan jawaban dengan benar.

Kesalahan pengkodean yang dilakukan siswa adalah menuliskan kesimpulan namun hasil akhir belum tepat, menuliskan kesimpulan namun tidak sesuai dengan konteks permasalahan yang ada pada soal, tidak menuliskan kesimpulan dan tidak menguraikan kembali bentuk model matematika yang diperoleh ke bentuk kalimat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia, Aufin, dan Khusniah (2018) yaitu siswa tidak menuliskan hasil akhir sesuai dengan langkah-langkah yang digunakan, tidak menuliskan jawaban secara keseluruhan sesuai pada perintah soal. Hal tersebut juga telah ditemukan dalam penelitian Islamiyah dkk. (2018), yang menyatakan bahwa kesalahan pengkodean terjadi karena siswa tidak membuat kesimpulan dan membuat kesimpulan namun tidak tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa yang memiliki pemahaman pemodelan matematika rendah yang menjadi subjek penelitian ini melakukan semua jenis kesalahan menurut Newman saat menyelesaikan semua soal AKM numerasi aljabar pada topik SPLTV dengan konteks personal, sosial-budaya, saintifik, kecuali kesalahan membaca. Siswa yang memiliki pemahaman pemodelan matematika sedang yang menjadi subjek penelitian ini melakukan semua jenis kesalahan menurut Newman saat menyelesaikan soal AKM numerasi aljabar pada topik SPLTV dengan konteks sosial-budaya, kecuali kesalahan membaca. Siswa yang memiliki pemahaman pemodelan matematika tinggi yang menjadi subjek penelitian ini tidak melakukan kesalahan apapun menurut Newman saat menyelesaikan semua soal AKM numerasi aljabar pada topik SPLTV.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., AFIN, M., & Khusniah, R. (2018). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada pokok bahasan persamaan linier berdasarkan Newman kelas X-MIA di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, II, 346–359.
- Bernando, S., Novaliyosi, N., & Rafianti, I. (2022). Analisis kesalahan siswa berdasarkan prosedur Newman pada soal kemampuan berpikir kritis materi sistem persamaan linear tiga variabel kelas X. *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 84-92.
- Gerakan Literasi Nasional. 2017. Materi pendukung literasi numerasi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Humaerah, S. R. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi geometri dengan prosedur Newman kelas VIII MTs. Muhammadiyah Tenetea Kabupaten Jeneponto (Skripsi). Universitas Islam Negeri Makassar, Makassar.
- Istiawan, A. A. (2015). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat berdasarkan prosedur Newman (Skripsi). Universitas Negeri Malang, Malang.
- Islamiyah, A. C., Prayitno, S., & Amrullah. (2018). Analisis kesalahan siswa SMP pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Didaktik matematika*. 5(1), 66-76. <https://doi.org/10.24815/jdm.v5i1.10035>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). Mendikbud siapkan lima strategi pembelajaran holistik. Diakses pada 28 Januari 2022, dari <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/04/mendikbud-siapkan-lima-strategi-pembelajaran-holistik>
- Masjaya, M., & Wardono, W. (2018). Pentingnya kemampuan literasi matematika untuk menumbuhkan kemampuan koneksi matematika dalam meningkatkan SDM. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 568-574.
- Nurhalizah, S. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi sistem persamaan linear dua variabel ditinjau dari kemampuan awal matematika (KAM) (Skripsi). Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Nurfalah, I.A., Novtiar, C., & Rohaeti, E.E. (2021). Analisis kesalahan siswa berdasarkan kategori Newman dalam menyelesaikan soal materi fungsi. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. 4(1), 205-214. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.p%25p>

- Prakitipong, N., & Nakamura, S. (2006). Analysis of mathematics performance of grade five students in thailand using Newman procedure. *Journal of International Cooperation in Education*, 9(1), 111-122.
- Rahma, S. M., Zuhri M. S., & Prayito, M. (2023). Analisis kesalahan siswa berdasarkan tahapan Newman dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel ditinjau dari perbedaan jenis kelamin dan hasil belajar matematika siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 115-128. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v5i2.12723>
- Sari, R. F. (2018). Analisis kemampuan literasi aljabar siswa SMP (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Susilawati, S., Susiaty, U. D., & Firdaus, M. (2023). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi SPLTV dengan tahapan Newman di SMAN 4 Sungai Raya. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(7), 1303-1310.
- Syahrudin. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita operasi hitung bilangan bulat pada siswa kelas VII SMP 21 Negeri Makassar (Skripsi). Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Zakaria, E., & Maat, S. M. (2010). Analysis of students' error in learning of quadratic equations. *International Education Studies*, 3(3), 105-110. <https://doi.org/10.5539/ies.v3n3p105>