

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika

Hamzah Upu^{1,a)}, Awi Dassa^{1,b)}, dan Nurhalizah.R^{1,c)}

¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar, 90224

^{a)}hamzahupu@gmail.com

^{b)}awimathunm@gmail.com

^{c)}ramlinurhalizah@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berdasarkan tahapan Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX yang terdiri enam orang yakni masing-masing dua orang untuk setiap tingkatan kemampuan awal matematika. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Adapun instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes kemampuan awal matematika, tes diagnostik SPLDV, dan pedoman wawancara. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi kondensasi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi melakukan kesalahan keterampilan proses dan penulisan jawaban; (2) Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang melakukan kesalahan memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban; (3) Siswa dengan kemampuan awal matematika rendah melakukan kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban. Adapun faktor yang paling sering menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi SPLDV diantaranya karena siswa kurang teliti dan terburu-buru dalam mengerjakan soal, belum menguasai materi prasyarat, dan sebagai akibat dari kesalahan yang dilakukan sebelumnya.

Kata Kunci: Kesalahan, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, Kesalahan Newman, Matematika.

Abstract. This research aims to analyze students' errors and the factors that cause students' errors in solving problems of two-variable linear equations system based on Newman's stages viewed from initial mathematical ability. This research is qualitative research with a descriptive approach. The subject of this research is students grade IX that consists of six students which two people for each level of initial mathematical ability. Data collection techniques in this research are test and interview. The research instrument was used, namely the initial mathematical ability test, a diagnostic test of a two-variable linear equation system, and interview guidelines. The data analysis techniques in this study include the condensation of data, the presentation of data, and the verification or drawing of conclusions. The result shows that: (1) Students with high initial mathematical abilities make mistakes in processing skills and writing in answers; (2) Students with medium early mathematical abilities are making mistakes in understanding questions, transforming questions, processing skills, and writing answers; (3) Students with low initial mathematical abilities make errors in reading questions, misunderstanding questions, transformation, processing skills, and writing answers. The factors that most often cause students' errors in solving the Two-Variable Linear Equations System material problems are students being less thorough and hastily working on the questions, have not mastered the prerequisite material, and as the result of previous mistakes.

Keywords: Errors, Two-Variable Linear Equations System, Newman Error, Mathematics.

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, matematika dipandang sebagai mata pelajaran yang relatif sulit dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Banyak diantara siswa yang masih kesulitan

dalam menyelesaikan masalah matematika. Kesulitan siswa memungkinkan terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi tertentu (Fatahillah, Wati, & Susanto 2017). Menurut Zahra (2019), kesalahan yang dialami siswa harus segera diatasi agar tidak terjadi kesalahan yang sama dan berkelanjutan.

Salah satu faktor penyebab kesalahan siswa adalah rendahnya kemampuan awal siswa. Kemampuan awal siswa adalah kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum mereka mengikuti pembelajaran. Menurut Gais dan Afriansyah (2017) kemampuan awal siswa menggambarkan kesiapan siswa dalam menerima materi pelajaran yang akan disampaikan oleh guru. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan awal matematika juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi prestasi siswa.

Salah satu materi yang dipelajari di kelas VIII adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). SPLDV penting dikuasai oleh siswa karena materi ini digunakan dalam memahami konsep-konsep matematika yang lain. Apabila materi SPLDV tidak dipahami dan dikuasai dengan baik oleh siswa maka hal tersebut akan mengakibatkan kesalahan yang berkelanjutan. Selain itu, juga mengakibatkan kurang optimalnya pemahaman siswa pada materi selanjutnya yang berkaitan dengan SPLDV seperti materi program linear dan SPLTV. Oleh karenanya kesalahan siswa pada materi SPLDV penting untuk diketahui yang kemudian dicari solusinya.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait kesalahan siswa dalam menyelesaikan materi SPLDV. Ferdianto dan Yesino (2019) menemukan bahwa terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi SPLDV. Mereka menemukan kesalahan yang dilakukan siswa yakni dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian dan menyelesaikan masalah sesuai rencana.

Kesalahan-kesalahan siswa yang diteliti pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis kesalahan Newman. Menurut Islamiyah, Prayitno, dan Amrullah (2018), metode analisis Newman dipandang cocok untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV. Hal ini karena masalah SPLDV memuat soal cerita kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini berfokus pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi SPLDV yang ditinjau dari kemampuan awal matematika. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dan faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi SPLDV berdasarkan tahapan Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika.

KAJIAN PUSTAKA

Kesalahan adalah suatu bentuk penyimpangan pada hal yang telah dianggap benar atau bentuk penyimpangan terhadap sesuatu yang telah disepakati/ditetapkan sebelumnya (Rahmania & Rahmawati, 2016). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika adalah suatu kekeliruan atau bentuk penyimpangan yang dilakukan oleh siswa dalam upaya menemukan solusi atau jawaban dari masalah matematika dengan menggunakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan.

Analisis kesalahan Newman adalah salah satu cara yang digunakan dalam menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berupa soal cerita. Menurut Karnasih (2015), analisis kesalahan Newman memberikan kerangka untuk mempertimbangkan alasan yang mendasari tentang kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematis. Hal ini membantu guru untuk menentukan dimana kesalahpahaman terjadi. Adapun tahapan kesalahan Newman adalah kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan kemampuan memproses, kesalahan penulisan (Yolandia, Rohati, & Winarni, 2017).

Beberapa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal terkait materi SPLDV berdasarkan analisis kesalahan Newman adalah sebagai berikut (Islamiyah, Prayitno, & Amrullah, 2018)

1. Kesalahan membaca yang terdiri dari kesalahan membaca kata-kata, satuan luas, simbol mata uang dan nominal uang.
2. Kesalahan memahami masalah yang terdiri dari kesalahan tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya atau menuliskan apa yang diketahui dan ditanya tetapi tidak tepat. Kesalahan dalam memahami soal ini berakibat pada kesulitan siswa dalam melakukan transformasi.
3. Kesalahan transformasi masalah seperti kesalahan dengan tidak menggunakan operasi yang tepat dalam menyelesaikan soal.
4. Kesalahan keterampilan proses yang terdiri dari kesalahan menggunakan aturan matematika, kesalahan dalam perhitungan, dan tidak melanjutkan perhitungan.
5. Kesalahan penulisan yang terdiri dari kesalahan menuliskan satuan, tidak menuliskan kesimpulan, dan menuliskan kesimpulan tetapi tidak tepat, misalnya pada bagian kesimpulan siswa menuliskan

Beberapa penelitian telah mengkaji tentang kesalahan siswa. Rahmawati dan Permata (2018) telah melakukan penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dengan prosedur Newman. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa melakukan (1) kesalahan membaca sebesar 23,33%, (2) kesalahan memahami sebesar 81,67%, (3) kesalahan transformasi sebesar 30%, (4) kesalahan keterampilan proses sebesar 56,67%, (5) kesalahan penulisan jawaban sebesar 66,67%.

Hal senada juga telah dilakukan Fitriatien (2019). Ia telah melakukan penelitian tentang analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan Newman. Hasil penelitian tersebut menunjukkan siswa umumnya melakukan kesalahan memahami, transformasi masalah, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif yang menggunakan pendekatan deskriptif, yang bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi sistem persamaan linear dua variabel. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu SMP di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari 6 orang siswa yang dikelompokkan ke dalam masing-masing tingkat kemampuan matematika.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Adapun instrumen pendukung penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan awal matematika, tes diagnostik SPLDV dan pedoman wawancara. Seluruh instrumen tersebut masing-masing divalidasi oleh dua orang ahli. Pengelompokan siswa berdasarkan tingkat kemampuan awal mengacu pada skala penilaian yang ditetapkan sebagai berikut :

1. Siswa berkemampuan matematika tinggi jika $80 \leq \text{skor yang diperoleh} \leq 100$
2. Siswa berkemampuan matematika sedang jika $60 \leq \text{skor yang diperoleh} < 80$
3. Siswa berkemampuan matematika rendah jika $0 \leq \text{skor yang diperoleh} < 60$

Pengambilan data dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan tes kemampuan awal matematika kepada siswa kelas IX. Kemudian menjaring dan mengelompokkan subjek yang termasuk dalam kategori kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya subjek diberikan tes diagnostik sistem persamaan linear dua variabel, kemudian dipilih dua siswa masing-masing di setiap tingkatan kemampuan awal, sehingga dapat memenuhi indikator kesalahan yang dicari. Selanjutnya subjek yang terpilih diwawancarai berdasarkan jawaban

subjek pada tes diagnostik sistem persamaan linear dua variabel.

Dalam penelitian ini digunakan metode analisis kesalahan menurut Newman, yaitu menganalisa jawaban dari tes tertulis yang sudah diberikan pada siswa kemudian membagi kesalahan-kesalahan siswa dalam 5 tipe kesalahan. Sedangkan teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi kondensasi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi SPLDV berdasarkan tahapan Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika diperoleh berdasarkan indikator-indikator kesalahan. Indikator untuk mengklasifikasikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1 Indikator-indikator Kesalahan Siswa Berdasarkan Kriteria Newman

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1.	Kesalahan Membaca Soal (<i>Reading Error</i>)	Siswa tidak dapat membaca kata-kata satuan, atau simbol- simbol yang diajukan dalam soal dengan benar
2.	Kesalahan memahami soal (<i>Comprehension Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui b. Siswa menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat c. Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan d. Siswa menuliskan apa yang ditanyakan namun tidak tepat e. Siswa tidak dapat mengidentifikasi masalah nyata ke dalam konsep aljabar f. Siswa gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan dari soal g. Siswa tidak dapat memilih/menggunakan data dari soal yang relevan h. Siswa melewatkan info penting
3.	Kesalahan transformasi soal (<i>Transform Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk model matematika. b. Mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk model matematika tapi tidak tepat. c. Siswa salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal
4.	Kesalahan keterampilan proses (<i>Process Skill Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar b. Siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal c. Siswa salah dalam melakukan perhitungan
5.	Kesalahan penulisan jawaban (<i>Encoding Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa salah dalam menuliskan satuan dari jawaban akhir b. Siswa tidak menuliskan kesimpulan c. Siswa menuliskan kesimpulan tetapi tidak tepat

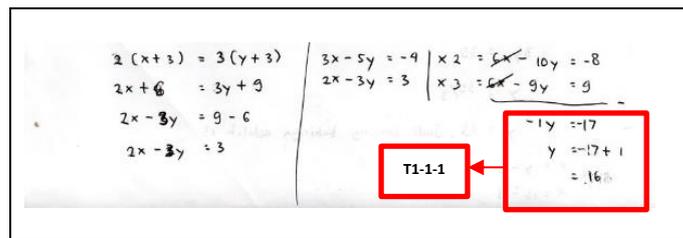
Rincian masing-masing subjek yang terpilih berdasarkan hasil tes kemampuan awal matematika disajikan pada tabel 2.

TABEL 2 Penetapan Subjek Penelitian

Tingkat Kemampuan Awal Matematika	Kode Siswa
Tinggi	T1
Tinggi	T2
Sedang	S1
Sedang	S2
Rendah	R1
Rendah	R2

Adapun hasil tes diagnostik sistem persamaan linear dua variabel pada masing-masing tingkatan kemampuan awal matematika siswa adalah sebagai berikut:

Subjek Kemampuan Awal Matematika Tinggi



GAMBAR 1 Jawaban T1

Gambar 1 terlihat bahwa subjek T1 salah dalam melakukan penyelesaian persamaan linear (T1-1-1). Siswa menambahkan satu pada ruas kanan, di mana seharusnya kedua ruas dibagi dengan negatif satu. Ini dilakukan agar dapat diperoleh nilai y dari hasil eliminasi. Disamping itu, siswa juga salah dalam melakukan operasi bilangan bulat (T1-1-1). Siswa menuliskan hasil dari -17 ditambah 1 adalah 16.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek.

TRANSKRIP 1

- P-15** : Kenapa lakukanki operasi seperti ini?kenapa bisa ditambah 1 ini dek?
- T1-115** : Eee pindah ruas toh kak, min satu pindah ruas jadi tambah 1 (bingung)
- P-16** : Cocokmi begitu menurutta?
- T1-116** : Eee oh ih salahka kak nda fokuska harusnya per -1 ini kak, itumi heranka kenapa koma-koma hasilnya, tadi mauji ku cek kembali tapi habismi waktu

Transkrip 1 menunjukkan bahwa subjek salah dalam melakukan penyelesaian persamaan linear. Berdasarkan data jawaban subjek (T1-1-1) dan petikan wawancara (T1-115) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses. Adapun faktor penyebab kesalahan subjek T1 karena siswa kurang teliti dalam menyelesaikan persamaan linear yang ada (T1-115, T1-116). Selain itu berdasarkan hasil wawancara subjek T1 terungkap bahwa siswa juga belum memahami konsep dari penyelesaian persamaan linear (T1-115).

Disamping itu subjek T2 juga melakukan kesalahan yakni tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal. Adapun faktor penyebabnya karena siswa lupa materi atau rumus yang diperlukan dalam penyelesaian soal.

$3s - 5y = -4$
 $3s - 5(7) = -4$
 $3s - 35 = -4$
 $3s = 85 - 4 = 81$
 $s = \frac{81}{3} = 27$
 Selisih = $27 - 17$
 Jadi, selisih adik dan kakak adalah 10

GAMBAR 2 Jawaban T2

Gambar 2 terlihat bahwa subjek T2 salah dalam menuliskan kesimpulan (T2-2-1). Subjek T2 menuliskan di kesimpulan bahwa yang diperoleh adalah selisih adik dan kakak padahal yang ditanyakan di soal dan hasil yang diperoleh adalah selisih umur Alif dan umur Rafa. Subjek juga menuliskan selisih di kesimpulan tanpa mencantumkan bahwa selisih yang dimaksud di sini adalah selisih umur mereka.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 2

- P-19** : Cocokmi itu selisih adik dan kakak ditanyakan?
T2-119 : Iye
P-20 : Yang mana adik diketahui di soal dan yang mana kakak dek?
T2-120 : Iya di kak, alif dan rafa pae
P-21 : Kenapa bisa ditulis adik dan kakak?
T2-121 : Karna kalau umur-umur itu biasa adik dan kakak memang, tapi cocokmi jawabanku 10 toh kak?
P-22 : Hehe, jadi selisih apanya ini dimaksud kah langsung sajadi ditulis selisih adik dan kakak adalah 10?
T2-122 : Umurnya kak
P-23 : Nah hm ditahuji, kenapa ditulis kesimpulannya begini baru ini juga 10 kenapa tidak ditulis keterangannya apa?
T2-123 : Salah kalau begitukah kak, saya kira samaji kah ditahuji bilang itu dimaksud toh selisih umur, kah memang itu ditanyakan jadi pasti juga 10nya itu 10 tahun dimaksud

Transkrip 2 menunjukkan bahwa subjek salah dalam menuliskan kesimpulan. Berdasarkan data jawaban subjek (T2-2-1) dan petikan wawancara (T1-119) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan penulisan jawaban. Adapun faktor penyebab siswa melakukan kesalahan ini karena siswa kurang teliti dan tidak memperhatikan kembali apa yang diminta pada soal (T2-121). Siswa menganggap bahwa apa yang ditulis pada kesimpulan sebenarnya sudah jelas maknanya dan dapat dimengerti (T2-123).

Subjek Kemampuan Awal Matematika Sedang

2.

$K = 36 \text{ cm}$
 $K = x + y + z$
 $= x + y + y$
 $= x + 2y$
 $= 36$

$x + 2y = 36$
 $x - y = -3$
 $\hline 3y = 39$
 $\Rightarrow y = \frac{39}{3}$
 $y = 13$

$x = y - 3$
 $= 13 - 3$
 $= 10$

$T = \text{sisi}^2 - \frac{1}{2} \text{ alas}^2$
 $t^2 = 13^2 - 5^2$
 $t = \sqrt{13^2 - 5^2}$
 $= \sqrt{169 - 25}$
 $= \sqrt{144}$
 $= 12$

$L = \frac{1}{2} \times a \times t$
 $= \frac{1}{2} \times 10 \times 12$
 $= \frac{1}{2} \times 120$
 $= 60 \text{ cm}$

Jadi, luas segitiga tersebut adalah 60 cm. → S1-2-1

GAMBAR 3 Jawaban S1

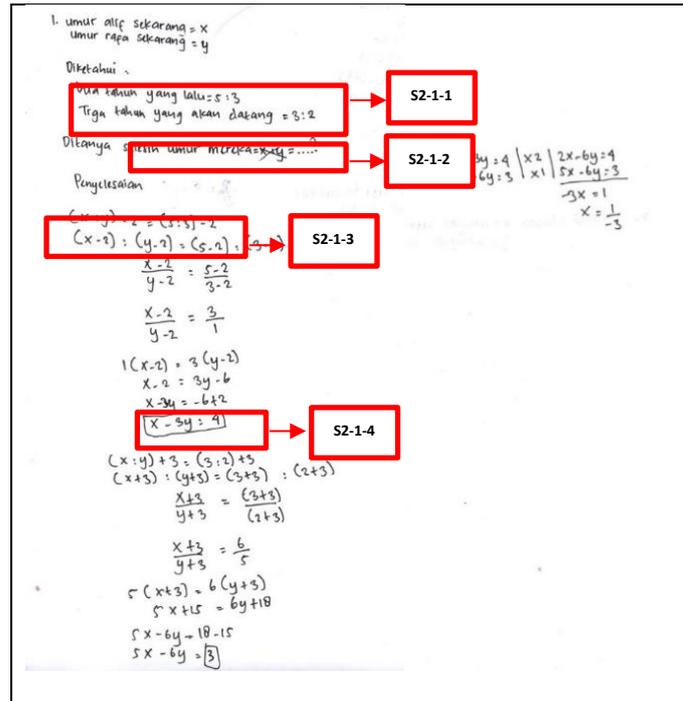
Gambar 3 terlihat bahwa subjek S1 salah dalam menuliskan satuan pada jawaban akhir (S1-2-1). Subjek menuliskan satuan dari luas segitiga adalah cm, bukan cm^2 .

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 3

- P-18** : Cocokmi satuan yang kita tulis ini?
S1-218 : Cocokmi kak, karna di soal pakai cm
P-19 : Kita tahuji satuannya luas segitiga?
S1-219 : Cm kak toh sesuai di soal

Transkrip 3 menunjukkan subjek salah dalam menuliskan jawaban akhir. Berdasarkan data jawaban subjek (S1-2-1) dan petikan wawancara (S1-218) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan penulisan jawaban. Adapun faktor penyebab siswa melakukan kesalahan penulisan jawaban karena kurangnya pengetahuannya mengenai materi lain yang terkait (S1-219). Siswa tidak memahami satuan dari luas suatu bangun datar dan hanya berfokus pada satuan yang tertera pada soal.



GAMBAR 4 Jawaban S2

Gambar 4 terlihat bahwa subjek S2 menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat (S2-1-1). Subjek S2 bermaksud mempersingkat informasi yang mereka dapatkan pada soal. Subjek S2 hanya menuliskan diketahui bahwa dua tahun lalu adalah 5 banding 3 dan tiga tahun yang akan datang 3 banding 2

Di samping itu subjek S2 nampaknya tidak mengetahui apa maksud dari kata selisih yang ditanyakan pada soal (S2-1-2). Subjek S2 juga nampaknya tidak mengetahui cara memperolehnya yang ditandai dengan adanya simbol yang dicoret pada bagian ditanyakan

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 4

- P-04 : Kenapa tulis begini diketahui dek?
- S2-104 : Sebenarnya tidak ku mengerti apa na bilang bingungka kak itu kasi tulis bagaimana diketahuinya jadi ku kasi begitu
- P-05 : Kalau yang ditanyakan?
- S2-105 : Selisih umur mereka
- P-06 : Apa itu selisih dek?
- S2-106 : Anu kak, kayak apadi, nda ku tahuki kak
- P-07 : Tidak pernahki memang dapat soal cerita tentang selisih dek?
- S2-107 : Seingatku tidakpi kak, jadi tidak ku tahu

Transkrip 4 menunjukkan subjek melakukan kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan subjek gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan dari soal. Berdasarkan data jawaban subjek (S2-1-1, S2-1-2) dan petikan wawancara (S2-104, S2-106) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan memahami soal. Adapun faktor penyebab kesalahan subjek S2 menuliskan apa yang diketahui tapi tidak tepat adalah siswa tidak memahami makna kalimat pada soal dan tidak dapat menuangkannya dalam bentuk tulisan (S2-104). Sedangkan faktor

penyebab siswa gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan pada soal karena kurangnya pengetahuan siswa mengenai arti sebuah kata yang diajukan pada soal (S2-106).

Subjek S1 juga melakukan kesalahan yang sama yakni gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan dari soal. Adapun faktor penyebabnya karena siswa kurang banyak membaca berbagai soal cerita sehingga pengetahuan tentang arti dari sebuah kata yang sering digunakan dalam soal cerita matematika belum siswa ketahui.

Disamping itu, subjek S2 juga melewatkan info penting yakni informasi penting terkait segitiga yang diajukan adalah segitiga sama kaki. Artinya subjek mengabaikan bahwa ada dua sisi segitiga yang sama panjangnya. Adapun faktor penyebabnya adalah karena subjek S2 kurang teliti dalam membaca dan memahami setiap kalimat dan informasi pada soal.

Gambar 4 terlihat bahwa subjek S2 salah dalam menuliskan model matematika (S2-1-3). Subjek menuliskan model matematika dalam bentuk persamaan dari perbandingan yang di paparkan pada soal. Subjek S2 mengurangkan kedua ruas dengan dua untuk model matematika perbandingan umur Alif dan Rafa pada dua tahun lalu. Subjek S2 menjumlahkan kedua ruas dengan tiga untuk perbandingan umur Alif dan Rafa tiga tahun yang akan datang.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 5

- P-11** : *Bagaimana carata buat ini model matematikanya?*
S2-111 : *Sudah ku misalkan umur alif sama umur rafa sekarang x dan y , jadi ku bandingkan mi begini baru masing-masing kurang 2 untuk dua tahun yang lalu baru yang satunya masing-masing tambah 3 untuk 3 tahun yang lalu*
P-12 : *Benarmi itu menurutta?*
S2-112 : *Salah kayaknya kak, bingungka memang kak kalau ada ini banding-banding*

Transkrip 5 menunjukkan bahwa subjek mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk model matematika tapi tidak tepat. Berdasarkan data jawaban subjek (S2-1-3) dan petikan wawancara (S2-111) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi soal. Adapun faktor penyebab subjek S2 melakukan kesalahan ini karena siswa tidak memahami apa yang dimaksud oleh soal sehingga sulit menuangkan dan menuliskannya dalam bentuk model matematika (S2-112).

Gambar 4 terlihat bahwa subjek S2 salah dalam melakukan operasi bilangan bulat (S2-1-4). Subjek menuliskan hasil dari penjumlahan -6 dan 2 adaah 4 . Di samping itu subjek S2 hanya mengerjakan sampai memperoleh nilai x saja .

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 6

- P-16** : *Cocokmi ini dek, hasilnya $-6+2=4$?*
S2-116 : *Ih salah kak, harusnya -4 tidak ku perhatikan*
P-17 : *Kenapa tidak dianjut ini dek?*
S2-117 : *Karna kayak salahki kak baru melasma kerjai, takutka juga habis waktuku jadi pindahma di nomor 2*

Transkrip 6 menunjukkan bahwa subjek salah dalam melakukan perhitungan dan tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal. Berdasarkan data jawaban subjek (S2-1-4) dan petikan wawancara (S2-116, S2-117) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan

keterampilan proses. Adapun faktor penyebab kesalahan siswa dalam melakukan perhitungan disebabkan karena siswa kurang teliti dan terburu-buru dalam menyelesaikan soal yang diberikan (S2-116). Sedangkan, penyebab siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal adalah karena siswa terburu-buru dalam mengerjakan soal. Saat merasa tidak yakin dengan jawabannya maka siswa lebih memilih untuk tidak memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal (S2-117). Siswa tidak mengecek kembali proses yang dilakukan sebelumnya.

Subjek S1 juga melakukan kesalahan yang sama yakni tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal. Adapun faktor penyebabnya karena siswa lupa materi dan cara menyelesaikan soal perbandingan. Siswa masih belum menguasai operasi aljabar untuk memproses lebih lanjut model matematika yang telah dibuat.

Disamping itu, pada soal nomor 2 subjek S2 juga tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian soal. Hal ini terjadi akibat kesalahan yang dilakukan subjek sebelumnya yakni melewatkan info penting. Subjek melewatkan info penting terkait adanya dua sisi segitiga yang panjang sama. Subjek harusnya menuliskan $b=c$ untuk memperoleh persamaan linear dua variabel. Subjek mengabaikan bahwa ada dua sisi segitiga yang sama panjangnya. Adapun faktor penyebabnya adalah karena subjek S2 kurang teliti dalam membaca dan memahami setiap kalimat dan informasi pada soal.

Subjek Kemampuan Matematika Rendah

TRANSKRIP 7

- P-01** : *Bisaki bacakan kembali soalnya?*
R1-101 : *Dua tahun yang lalu, umur Alif dan umur Rafa lima per tiga Jika perbandingan umur keduanya pada tiga tahun yang akan datang tiga per dua Hitunglah selisih umur mereka*
P-02 : *Kita tahuji simbol ini dek? (sambil menunjuk simbol perbandingan)*
R1-102 : *Menurutku simbol pembagian toh kak (ragu), tidak ku tahu deh kak*
P-03 : *Pernahki belajar perbandingan dek?*
R1-103 : *Pernahji kayaknya, tapi ku lupami*
P-04 : *Apa informasi yang kita dapatkan atau peroleh setelah baca itu soal?*
R1-104 : *Dua tahun yang lalu umur Alif dan Rafa 5 per 3 tiga tahun yang akan datang, umur Alif banding umur Rafa 3 per 2*
P-05 : *Jadi apa yang diketahui dek?*
R1-105 : *Itu yang ku sebutkan tadi kak dua tahun yang lalu umur Alif dan Rafa 5 per 3 tiga tahun yang akan datang, umur Alif dan umur Rafa 3 per 2*
P-06 : *Bagaimana itu maksudnya 5 per 3 sama 3 per 2 ?*
R1-106 : *Maksudnya 5 per 3 kak 1/5 dari 3 (ragu)*

Transkrip 7 menunjukkan bahwa subjek tidak dapat membaca simbol- simbol yang diajukan dalam soal dengan benar (R1-101). Subjek membaca simbol perbandingan dengan per. Berdasarkan data jawaban petikan wawancara (R1-101) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan membaca soal. Adapun faktor penyebabnya adalah karena siswa belum mampu mengenali simbol sederhana yang biasa digunakan dalam soal cerita (R1-102). Siswa belum mampu mengingat dan menguasai materi terkait perbandingan yang telah dipelajari sebelumnya (R1-103). Siswa hanya mengingat simbol perbandingan sebagai simbol pembagian biasa atau dapat dibaca per. Siswa tidak memahami makna dari perbandingan tersebut (R1-106).

Subjek R2 juga melakukan kesalahan yang sama yakni kesalahan membaca. Subjek membaca simbol segitiga dengan “A”. Adapun faktor penyebabnya karena siswa belum mampu mengenali simbol-simbol sederhana yang sering digunakan.

3 Dik: Banyak motor : x
 Banyak mobil : y → **R1-3-1**

Dit: uang parkir yang diterima ?

$$\begin{aligned} x + y &= 84 \\ 2x + 4y &= 210 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} x + y = 84 & \times 2 \\ 2x + 4y = 210 & \times 1 \\ \hline & -2 = 48 \\ & \Rightarrow y = \frac{48}{2} \\ & y = 24 \end{array} \rightarrow \text{R1-3-2}$$

$$\begin{array}{r|l} x + y = 84 & \times 1 \\ 60 + 24 = 84 & \times 1 \\ \hline & x = 84 - 24 \\ & x = 60 \end{array}$$

jadi uang parkir yang diperoleh motor : 60
 mobil : 24 → **R1-3-3**

GAMBAR 5 Jawaban R1

Gambar 5 terlihat subjek R1 melakukan kesalahan dalam melakukan perhitungan dan operasi aljabar (R1-3-2). Subjek menuliskan hasil pengurangan dari 168 dan 210 adalah 48. Subjek juga menuliskan hasil dari pengurangan $2y$ dan $4y$ adalah 2.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 8

- P-14** : Oke hehe, terus lanjut apa ini -2 dek?
- R1-314** : Ih janganki dulu kak, salah -2 ada y, tapi cocokja di bawahnya kak, ku kasi bagi kah melengket 2 di y
- P-15** : Toh terus lanjut dulu ini eliminasi ta diapai operasinya di sini kah tidak ada kita tulis ku lihat?
- R1-315** : Di.. anu kurang kak
- P-16** : Oke coba jelaskanka bagaimana carata kurang?
- R1-316** : Iniji kak $2x$ habis $2y-4y$ -2 ada y nya, 168 dikurang 210 jadi 48, cocokma toh kak?
- P-17** : Hehe, coba cek kembali penguranganta dek ?
- R1-317** : Yang mana kak? Itu $2y-4y = -2$ karna kayak uang dua ribu baru beliki empat ribu jadi utang dua ribu jadi mines, terus $168-210=48$ karna delapan kurang nol sama dengan delapan baru $16-21$ sisanya 4 jadi -4, ih harusnya -48 di situ, dicakaranku begituji itumi jadi $48/2$ tidak ada min nya karna min ketemu min
- P-18** : Cocokmi begitu cara mengurang dek?
- R1-318** : Iye kak min ki
- P-19** : Ini kenapa ada tanda panah ke situ baru kita kasi masuk x nya disitu, untuk apa?
- R1-319** : Hehe bingungka ma uku apakan terputarma kak hehe
- P-20** : Hmm lanjutmi pae, didapatji akhirnya ini toh?
- R1-320** : Iye kak, tapi nda tahuka kak uang ditanya baru tidak ku dapat rupiahnya

- P-21** : *Jadi bagaimana langkah-langkah yang kita lakukan sehingga kita dapat ini yang kita tulis?*
R1-321 : *Pertama cari x sama y nya kalau didapatmi berarti adami banyak mobil sama motor, sudah itu tidak ku tahumi kak, jadi begitumi*

Transkrip 8 menunjukkan bahwa subjek salah dalam melakukan perhitungan. Berdasarkan data jawaban subjek (R1-3-2) dan petikan wawancara (R1-316) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses. Hal yang sama pun dilakukan oleh subjek R2. Adapun faktor penyebab subjek melakukan kesalahan ini karena terjadi miskonsepsi siswa cara melakukan operasi hitung bilangan bulat, yang menunjukkan bahwa materi prasyarat belum terpenuhi (R1-317). Siswa tidak memahami langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal (R1-321).

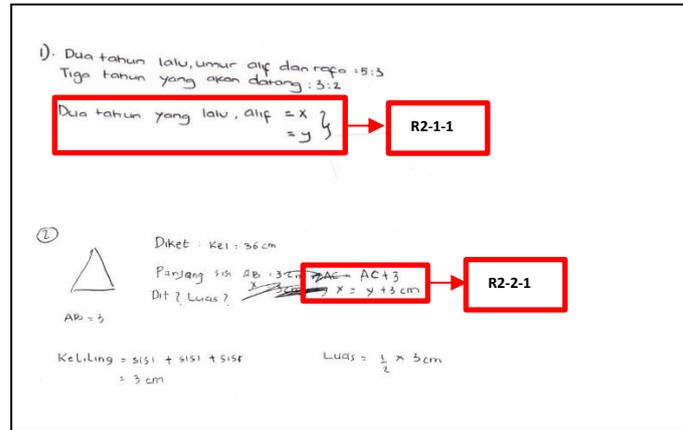
Gambar 5 terlihat subjek R1 menuliskan kesimpulan tapi tidak tepat (R1-3-3). Subjek hanya menuliskan motor adalah 60 dan mobil adalah 24. Subjek menuliskan kesimpulan tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 9

- P-22** : *Oke terus jadi tidak yakinki dengan jawabanta ini?*
R1-322 : *Tidak kak, salah kesimpulanku*
P-23 : *Nah sekarang coba perhatikan, bingungki dimana dapat rupiahnya toh?*
R1-323 : *Iye kak*
P-24 : *Coba perhatikanki di soal, ada yang belum ki tulis dek, ada itu tarif parkir tiap motor sama mobil*
R1-324 : *Ee oh iye dii kak, ada itu*
P-25 : *Nah, seumpama kita perhatikan dari awal bilang ad aitu, coba bagaimana carata dapatki pae kesimpulan yang benar*
R1-325 : *Eee hehe ditambah?*
P-26 : *Ditambah bagaimana?*
R1-326 : *Hehe tidak ku tahuki kak, itumi tadi bingungku*
P-25 : *Nah, seumpama kita perhatikan dari awal bilang ada itu, coba bagaimana carata dapatki pae kesimpulan yang benar*
R1-325 : *Eee hehe ditambah?*
P-26 : *Ditambah bagaimana?*
R1-326 : *Hehe tidak ku tahuki kak, itumi tadi bingungku*

Transkrip 9 menunjukkan bahwa subjek menuliskan kesimpulan tapi tidak tepat. Berdasarkan data jawaban subjek (R1-3-3) dan petikan wawancara (R1-322) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan penulisan jawaban. Adapun faktor penyebab subjek melakukan kesalahan ini karena akibat dari kesalahan sebelumnya yakni kesalahan memahami dan kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa (R1-326).



GAMBAR 6 Jawaban R2

Gambar 6 terlihat subjek R2 salah dalam menuliskan pemisalan (R2-1-1). Subjek R2 tidak dapat mengidentifikasi masalah nyata ke dalam konsep aljabar. Subjek memisalkan alif sebagai x dan tidak menuliskan apa yang dimisalkan sebagai y. Subjek juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 10

- P-04** : Kita tulisji diketahui sama ditanyakan dek?
- R2-104** : Ku tulisji kak diketahui, tapi ditanyakan ku lupa tulis kak, dumbakka kak kah itu saja x sama y tidak ku tahu yang mana
- P-05** : Jadi apa yang diketahui?
- R2-105** : Yang anu ee perselisihan antara umur mereka
- P-06** : Maksudnya dek perselisihan?
- R2-106** : Ini kak ada selisih-selisih
- P-07** : Tapi yang kita tulis di sini, diketahuinya bukan perselisihan tapi ada kita tulis x=alif, baru tidak ku tahu apa ini yang kita misalkan y tidak ada kita tulis
- R2-107** : Ahhh.. tidak ku tahu mentongi kodong kak, mau ku tulis Rafa=y tapi salah pasti kah sembarangji ku tulis
- P-08** : Paham jaki ini soalnya kah dek?
- R2-108** : Hehe tidak kak pusinga
- P-09** : Kan tidak ditulis yang ditanyakan toh, hmm jadi apa sebenarnya yang ditanyakan?
- R2-109** : Eee.. yang ditanyakan hitung selisih umur mereka
- P-10** : Apa itu selisih dek?
- R2-110** : Perban.. ee itu juga tidak ku tahu kak, kayak tidak biasa ku dengar
- P-11** : Oke apakah semua informasi yang kita tuliskan di sini memang diperlukan ?
- R2-111** : Diperlukan supaya ditahu caranya mencari ee jawabannya
- P-12** : Jadi, kira-kira Informasi apa lagi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan ini soal?
- R2-112** : Cara mencari e rumus-rumusnya
- P-13** : Simbol apa yang kita gunakan dalam menuliskan informasi yang diperoleh dari soal?
- R2-113** : x sama y (ragu)
- P-14** : Itu ditahuji bilang pakai simbol memang toh untuk selesaikan ini soal?

- R2-114** : *Iye kak ku tahuji kah baruji juga sudah dipelajari ini dulu kalau soal begini, tapi tidak ku tahu mentong biasa apa mau dikasi x sama y*
- P-15** : *Biasa jaki kerja soal beginikah?*
- R2-115** : *Tidak juga biasa tapi pernah dan memang selalu tidak ku tahu kak*

Transkrip 10 menunjukkan bahwa subjek salah dalam menuliskan pemisalan. Subjek tidak mengetahui apa maksud dari kata selisih yang ditanyakan pada soal dan cara memperolehnya. Berdasarkan data jawaban subjek (R2-1-1) dan petikan wawancara (R2-110, R2-114) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan keterampilan proses. Adapun faktor penyebab siswa menuliskan apa yang diketahui tetapi tidak tepat adalah siswa tidak dapat memahami makna kalimat pada soal dan tidak dapat menuangkannya dalam bentuk tulisan (R2-107, R2-108). Kemudian subjek tidak menuliskan apa yang ditanyakan karena terburu-buru dalam mengerjakan soal (R2-104). Subjek tidak dapat mengidentifikasi masalah nyata ke dalam konsep aljabar karena siswa tidak memahami kalimat pada soal. Subjek sulit menemukan kata kunci yakni apa yang akan dimisalkan agar model matematikanya dapat terbentuk (R2-107, R2-114). Subjek gagal memahami perintah dan hal yang ditanyakan dari soal karena kurangnya pengetahuan siswa mengenai arti sebuah kata yang diajukan pada soal (R2-115).

Subjek R1 juga melakukan kesalahan yang sama. Subjek R1 menuliskan apa yang diketahui namun tidak tepat, tidak dapat memilih atau menggunakan data dari soal yang relevan dan melewatkan info penting. Adapun faktor penyebabnya karena siswa kurang terampil dalam memanfaatkan data dari soal

Gambar 6 subjek R2 salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal (R2-2-1). Subjek menggunakan operasi penjumlahan untuk model matematika yang dibuat, dimana harusnya yang digunakan adalah operasi pengurangan.

Berikut ini petikan wawancara terkait dengan hasil pekerjaan subjek

TRANSKRIP 11

- P-15** : *Oke pae jadi bagaimana buat model matematikanya ini, kenapa ada tercoret-coret? Jelaskanka bede*
- R2-215** : *Ini yang $x = y + 3\text{cm}$ kak? Sebelumnya itu salah kak pertama ku tulis 3-AC karna soalnya na bilang 3 kurangnya dari AC tapi ku pikir ih masa dibawahnya 3 itu AB tidak deh kecil sekali jadi ku ganti*
- P-16** : *Jadi apa maksudnya ini kita tulis panjang sisi $AB = AC + 3$ baru di bawahnya terganti jadi $x = y + 3\text{cm}$?*
- R2-216** : *Itu ee di soal AB 3 kurangnya dari AC, jadi $AB = AC + 3$, terus ku ganti saja kak itu AB x sama AC y supaya munculki x sama y baru singkatki juga*
- P-17** : *Kuulangi, pahamji maksudnya itu Panjang AB bagaimana yang dimaksud di soal?*
- R2-217** : *Pahamja kak, ada 3 bedanya kak*
- P-18** : *Kenapa ditambah di situ dek?*
- R2-218** : *Karna itu bedanya ada 3 baru itu AB 3 kurangnya dari AC makanya ditambah 3 supaya cocoki itu sama dengannya?*

Transkrip 11 menunjukkan bahwa subjek mengubah informasi pada soal ke dalam bentuk model matematika tetapi tidak tepat dan subjek salah dalam memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Berdasarkan data jawaban subjek (R2-2-1) dan petikan wawancara (R2-215, R2-216) menunjukkan bahwa subjek melakukan kesalahan transformasi soal. Adapun, faktor penyebab siswa melakukan kesalahan ini karena siswa tidak memahami makna kalimat

pada soal sehingga sulit menuangkan dan menuliskannya dalam bentuk model matematika (R2-216, R2-218).

Subjek R2 juga melakukan kesalahan transformasi lain. Subjek tidak mengubah informasi pada soal kedalam bentuk model matematika. Adapun faktor penyebab siswa melakukan kesalahan ini kerena siswa tidak terbiasa dan terlatih dalam menyelesaikan soal cerita.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi SPLDV berdasarkan tahapan Newman ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi melakukan kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal materi SPLDV adalah siswa kurang teliti dalam menyelesaikan soal, siswa lupa materi atau rumus yang diperlukan dalam penyelesaian soal, dan siswa tidak memperhatikan kembali apa yang diminta dan ditanyakan pada soal serta menganggap bahwa apa yang ditulis pada kesimpulan sebenarnya sudah jelas maknanya dan dapat dimengerti, tanpa berpikir bahwa jawabannya itu belum tentu dimengerti oleh orang lain
2. Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang melakukan kesalahan dalam memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal materi SPLDV adalah kurangnya pengetahuan siswa tentang arti sebuah kata yang diajukan pada soal, terburu-buru dan kurang teliti dalam membaca dan memahami setiap kalimat dan informasi pada soal, tidak memahami apa yang dimaksud oleh soal, akibat kesalahan yang dilakukan sebelumnya, dan tidak memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal saat menemukan kesulitan serta merasa tidak yakin dengan jawabannya.
3. Siswa dengan kemampuan awal matematika rendah melakukan kesalahan membaca, kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal materi SPLDV adalah karena siswa tidak mengenali dan memahami simbol-simbol yang diajukan pada soal, kurangnya pengetahuan siswa mengenai materi lain yang terkait, sulit menemukan kata kunci pada soal, tidak terbiasa dalam menyelesaikan soal cerita, kurang teliti dalam membaca dan memahami setiap kalimat dan informasi pada soal karna terburu-buru dalam mengerjakan soal, tidak memahami langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal, sebagai akibat kesalahan yang dilakukan sebelumnya, belum menguasai materi prasyarat, dan saat menemukan kesulitan maka siswa lebih memilih untuk tidak memproses lebih lanjut solusi dari penyelesaian soal.

Penelitian ini akan penting dikembangkan untuk mengetahui keberhasilan pembelajaran yang dilakukan. Peneliti lain mungkin dapat menganalisis mengenai kesalahan pada materi lain atau dapat melakukan penelitian dengan tema yang sama tetapi dari sudut peninjauan yang berbeda, misalnya gaya berpikir, gaya belajar, latar belakang pendidikan orang tua dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatahillah A., Wati, Y.F.N.T., & Susanto. (2017). Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan tahapan newman beserta bentuk *scaffolding* yang diberikan. *Kadikma*, 8 (1). 40-51. February 26, 2021. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/5229>

- Ferdianto, F., & Yesino, L. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi spldv ditinjau dari indikator kemampuan matematis. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education*, 3 (1), 32-36. April 5, 2021. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/supremum/article/view/1335>
- Fitriatien, S.R. 2019. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4 (1), 53-64. February 26, 2021. <https://core.ac.uk/download/pdf/234023759.pdf>
- Gais, Z., & Afriansyah, E.A. 2017. Analisis Kemampuan Peserta didik Dalam Menyelesaikan Soal High Order Thinking Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Peserta didik. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (2), 255-266. February 25, 2021. https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv6n2_9
- Islamiyah, A.C., Prayitno, S., & Amrullah. (2018). Analisis kesalahan siswa smp pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear dua variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*. 66-76. March 14, 2021. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/DM/article/view/10035/8767>
- Karnasih, Ida. 2015. Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis (Newmans Error Analysis In Mathematical Word Problems). *Jurnal Paradikma*, 8 (1). hal 37-51. February 26, 2021. <http://digilib.unimed.ac.id/1368/>
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. 2016. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1 (2), 165-174. February 26, 2021. <http://journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/view/639>
- Rahmawati, D., & Permata, L.D. 2018. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(2), hal 173-185. February 26, 2021. <https://jurnal.uns.ac.id/jpm/article/view/26050/18266>
- Yolandia, Y., Rohati, & Winarni, S. 2017. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Newmans Error Analysis (NEA) Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Awal Matematisnya Pada Materi Lingkaran, 1-13. March 27, 2021. <https://repository.unja.ac.id/2124/1/RRAIC213030-%20%20ARTIKEL%20ILMIAH.pdf>
- Zahra, S.J.A. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam pemahaman konsep menyelesaikan soal cerita spldv dengan tahapan newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika inovatif*, 2 (2). 87-94. April 4, 2021. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/2390>