

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN

Aprilia Darmayanti^{1,a)}, Slamet^{2,b)}

^{1,2)}Universitas Negeri Malang

^{a)}*aprilia.darmayanti.1703116@students.um.ac.id*

^{b)}*slamet.fmipa@um.ac.id*

ABSTRAK

Siswa umumnya mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika berbentuk cerita, khususnya pada materi program linear. Hal tersebut disebabkan oleh rendahnya daya serap siswa saat memahami materi ketika pembelajaran berlangsung. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu analisis untuk dapat mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa kelas XI SMA Kertanegara dalam menyelesaikan soal cerita materi program linear berdasarkan Prosedur Newman. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase data sebagai berikut, kesalahan membaca 26,67%, kesalahan memahami masalah 86,67%, kesalahan transformasi 56,67%, kesalahan keterampilan proses 33,33% dan kesalahan penulisan jawaban akhir 66,67%. Dari data yang diperoleh jenis kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa adalah kesalahan memahami masalah, sehingga mengakibatkan kesalahan siswa dalam menulis jawaban akhir. Analisis kesalahan ini dapat dijadikan referensi dasar pembelajaran oleh guru dalam menentukan letak kesalahan siswa.

Kata Kunci : *Analisis Kesalahan, Soal Cerita, Prosedur Newman.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Dengan kualitas Pendidikan yang tinggi, maka kehidupan manusia akan meningkat. Salah satu ilmu terapan yang berkaitan erat dengan kehidupan masyarakat sehari-hari adalah matematika. Matematika adalah mata pelajaran yang melekat pada fakta, konsep, prosedur serta prinsip bersifat abstrak. Secara teori konsep matematika itu saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Dengan kata lain, konsep-konsep yang telah dipelajari siswa, dapat dijadikan panduan dalam memahami konsep materi berikutnya. Pada proses pembelajaran matematika, siswa diminta agar dapat mengaitkan konsep apa yang akan digunakan di dalam proses penyelesaian masalah pada soal. Priyanto [1] menjelaskan bahwa penyelesaian masalah pada matematika di sekolah umumnya dapat dicapai melalui soal cerita.

Soal cerita merupakan salah satu model soal yang bisa dipakai untuk mengukur kemahiran siswa ketika memecahkan masalah, dikarenakan dalam soal cerita banyak menuntut siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan sehari-hari [2]. Menurut Susanti [3], dalam memecahkan masalah cerita dianggap lebih sulit untuk diselesaikan daripada menyelesaikan soal yang hanya berisi angka saja. Sedangkan menurut Satoto, dkk. [4] dalam memecahkan permasalahan soal cerita, siswa dituntut untuk mencerna maksud soal, memahami objek-objek yang mesti dirampungkan, mampu mengubah soal menjadi matematis, serta mampu menentukan operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dengan tepat sampai tahap penarikan kesimpulan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemahiran

siswa dalam melibatkan masalah kontekstual dengan materi matematika maka perlu adanya soal cerita [5].

Dalam tingkat satuan Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) kebanyakan siswa memandang aljabar sebagai materi yang sulit. Aljabar dianggap siswa sebagai pelajaran yang sulit untuk diselesaikan, dikarenakan dalam menyelesaikan aljabar siswa dituntut untuk memahami pola serta penggunaan model matematika yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan [6]. Salah satu pokok bahasan dalam aljabar yaitu program linear. Materi ini dipelajari di kelas XI semester ganjil. Pada materi program linear ini penyajian masalahnya berupa soal cerita. Soal cerita disini berupa suatu kalimat dimana didalamnya termuat persoalan serta permasalahan yang membutuhkan keterampilan berhitung dalam penyelesaiannya [7]. Soal cerita terkait program linear mengharuskan siswa memahami permasalahan dalam bentuk kalimat dan apabila siswa tidak dapat memahami permasalahan yang ada dalam soal, sekiranya berdampak menjadi kesalahan-kesalahan lain disaat menyelesaikan masalah.

Kesalahan merupakan penyimpangan dari suatu hal yang benar. Menurut Young dan O'Shea [8], kesalahan dalam matematika adalah penyimpangan dari penyelesaian permasalahan yang benar, baik secara konseptual maupun prosedural. Sedangkan menurut Wijaya dan Masriyah [9] kesalahan adalah suatu bentuk penyimpangan dari sesuatu yang dianggap benar atau suatu bentuk penyimpangan dari sesuatu yang telah disepakati/ditetapkan sebelumnya. Sandhu [10] memaparkan bahwa kesalahan timbul ketika siswa mengetahui apa yang harus dilakukan berikutnya, akan tetapi mereka melakukan kesalahan dalam menyelesaikan langkah penyelesaiannya. Novitasari menjelaskan bahwa kesalahan siswa bermula dari kesalahan menerima informasi meliputi kesalahan dalam menulis apa yang diketahui dan dalam menentukan apa yang ditanyakan. Sejalan dengan itu, Mazlan, dkk. [11] menelaah dan memperoleh bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dibagi menjadi tiga yakni, kesalahan konseptual: salah dalam penggunaan prosedur matematika, kesalahan prosedural: tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan lengkap, dan kesalahan teknis: kesalahan operasi perkalian. Sedangkan studi yang dilakukan Humaerah [12], terdapat beberapa bentuk kesalahan yang dilakukan oleh siswa berdasarkan tahapan Newman, meliputi (1) kesalahan membaca: siswa tidak cakap membaca kata-kata maupun simbol yang terdapat dalam soal; (2) kesalahan memahami: (a) siswa tidak menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan dari soal atau hanya menuliskan salah satunya dan (b) salah dalam menangkap informasi yang terdapat dalam soal; (3) kesalahan transformasi: (a) tidak mampu memilih atau menggunakan rumus, (b) tidak cakap menentukan langkah-langkah penyelesaian; (4) kesalahan keterampilan proses: (a) tidak mampu mengoperasikan perkalian dan penjumlahan dengan benar; dan (5) kesalahan penulisan jawaban akhir: (a) tidak menentukan jawaban akhir dan (b) tidak menuliskan kesimpulan.

Berdasarkan observasi awal, diketahui bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan permasalahan dalam soal cerita terutama permasalahan yang berkaitan dengan materi program linear sehingga menyebabkan berbagai kesalahan dalam pengerjaannya. Keadaan ini terlihat dari rendahnya daya serap siswa SMA Kertanegara Malang saat memahami materi ketika pembelajaran berlangsung. Hal tersebut mengindikasikan adanya hambatan yang dialami siswa pada saat mengerjakan soal-soal program linear. Hambatan yang dialami siswa dalam memecahkan masalah soal cerita ini dapat menyebabkan terjadinya kesalahan dalam pemecahan masalah pada soal [13].

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, perlu adanya suatu upaya untuk mengatasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat diatasi dengan memetakan terlebih dahulu kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika [14]. Dengan letak kesalahan yang dialami siswa, maka guru dapat menentukan langkah pembelajaran yang efektif, sehingga diharapkan mengurangi terjadinya kesalahan. Menurut Satoto [15] salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa adalah dengan melakukan kajian analisis kesalahan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Nurussafa'at, dkk. [16] yang mengemukakan bahwa untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa perlu adanya analisis lebih lanjut untuk mengetahui gambaran yang jelas dan rinci atas kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita.

Penelitian yang berkaitan dengan analisis kesalahan siswa sudah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan topik matematika tertentu, seperti mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi pertidaksamaan kuadrat [17], sistem persamaan linier dua variabel [18], bangun ruang sisi datar [19], dan volume prisma [16]. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan prosedur Newman dalam menganalisis kesalahan siswa. Untuk mendapati wujud kesalahan yang sering dilakukan siswa maka perkara ini perlu dianalisis dan dideskripsikan lebih lanjut. Sehingga dibutuhkan suatu teknik yang bisa dijadikan dasar untuk mengetahui letak kesalahan yang dialami siswa pada saat mengerjakan soal cerita, terutama pada materi program linear. Satu diantaranya yaitu menggunakan prosedur atau tahapan Newman, untuk menganalisis kesalahan dalam uraian [20]. Prosedur Newman merupakan tahapan untuk memahami dan menganalisis bagaimana siswa menjawab sebuah permasalahan yang ada pada soal [21]. Prosedur Newman dikembangkan untuk membantu guru ketika berhadapan dengan siswa yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan soal cerita matematis [22]. Pada teori ini, Newman mengungkapkan lima tahapan umum yang dapat dijadikan acuan untuk mengetahui jenis dan alasan di balik siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan masalah dalam bentuk deskripsi cerita. Tahapan-tahapan tersebut yaitu: (a) membaca (*reading*), (b) memahami masalah (*comprehension*), (c) transformasi (*transformation*), (d) keterampilan proses (*process skill*), dan (e) penulisan jawaban akhir (*encoding*).

Berdasarkan uraian di atas, maka analisis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal seputar program linear perlu untuk diketahui. Sehingga peneliti terdorong untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur newman. Dengan demikian, tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui bentuk-bentuk kesalahan berdasarkan prosedur newman serta alternatif pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal cerita khususnya materi program linear.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian ini ialah untuk memperoleh gambaran mendalam serta informasi secara terperinci mengenai jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa tingkat II ketika mengerjakan soal cerita program linear menggunakan teori Newman. Penelitian ini dilakukan di SMA Kertanegara Malang. Subjek dari penelitian ini ialah siswa siswi kelas XI dengan kemampuan heterogen (rendah, sedang, dan tinggi) dari masing-masing siswa.

Instrumen utama daripada studi ini ialah peneliti sendiri dengan instrumen pendukung berupa soal tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen tersebut sebelumnya telah dikaji oleh ahli dari dosen Matematika UM dan guru yang menemani berlangsungnya penelitian. Dalam studi ini, peneliti melakukan tes kepada siswa dengan memberikan dua soal cerita tentang program linear.

Dalam menganalisis permasalahan, peneliti menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis data yang didapatkan dari studi ini dikelompokkan menurut jenis kesalahan yang dirujuk dari teori Newman yaitu kesalahan tahap membaca (*reading error*), kesalahan tahap memahami masalah (*comprehension error*), kesalahan tahap transformasi (*transformation error*), kesalahan tahap keterampilan proses (*process skill error*) serta kesalahan tahap penulisan jawaban akhir (*encoding error*). Data yang didapatkan dari studi ini yaitu lembar jawaban siswa. Lembar jawaban ini nantinya akan dijadikan sebagai bahan untuk mengidentifikasi dan menentukan besarnya persentase dari setiap jenis kesalahan yang telah dilakukan siswa. Untuk mengetahui besarnya persentase dari setiap jenis kesalahan dapat menggunakan rumus di bawah ini:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase setiap jenis kesalahan

n = Jumlah kesalahan yang dilakukan pada setiap jenis kesalahan

N = Banyaknya Kemungkinan Kesalahan

Selanjutnya data yang didapatkan dari jawaban siswa direduksi, kemudian dideskripsikan sesuai jenis kesalahan yang telah dilakukan oleh siswa pada proses penyelesaian soal cerita berdasarkan teori Newman untuk memperoleh kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil analisis lembar jawaban tes siswa menggunakan analisis kesalahan Newman, bentuk kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan tingkat kemampuannya meliputi kesalahan membaca, kesalahan pemahaman, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, serta kesalahan penulisan jawaban akhir. Untuk mengetahui bentuk kesalahan yang telah dilakukan siswa secara detail dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis Kesalahan Siswa

Siswa	Jenis Kesalahan	
	Soal 1	Soal 2
1.	I, J	G, H
2.	-	G, H, I, J
3.	-	F, G, H, I, J
4.	G	G, H, I, J
5.	G, J	F, G, H, J
6.	F, G	F, G, H, I, J
7.	G	G, I
8.	G, H, J	N
9.	G, H, J	G, I, J
10.	G, H	G, H, J
11.	G, I, J	F, G, H, J
12.	G	G, H, J
13.	G, J	F, G, H, I, J
14.	F, G, H, I, J	G, H, J
15.	G, H, J	F, G, H, J

Keterangan :

- : Tidak ada kesalahan
- F : Kesalahan Membaca
- G : Kesalahan Memahami Masalah
- H : Kesalahan Transformasi
- I : Kesalahan Keterampilan Proses
- J : Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir
- N : Soal tidak dikerjakan

Adapun pengelompokan hasil tes siswa dapat dilihat dari Tabel Klasifikasi berikut :

Tabel 2. Klasifikasi Kesalahan Berdasarkan Kategori Kemampuan Siswa

Skor	Kategori Kemampuan	Jumlah Siswa
0 – 75	Rendah	4
76 – 85	Sedang	8
86 - 100	Tinggi	3

Pada Tabel 2 di atas terlihat bahwa siswa yang berada pada kategori rendah sebanyak 4 siswa, kategori sedang sebanyak 8 siswa dan kategori tinggi sebanyak 3 siswa. Maka peneliti kemudian mengambil satu siswa dari masing-masing kategori yang dipilih secara random untuk dijadikan subjek penelitian. Subjek penelitian yang dipilih dari masing-masing kategori ini nantinya akan diwawancarai guna untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan.

Dari masing-masing kesalahan yang dilakukan siswa dalam Tabel 1 dan juga klasifikasi pada Tabel 2, terlihat masih banyak kesalahan yang sering dilakukan siswa saat menyelesaikan soal cerita program linier. Berikut merupakan tabel gambaran persentase kesalahan yang dilakukan siswa dengan tingkat kemampuan heterogen (tinggi, rendah dan sedang) berdasarkan prosedur Newman.

Tabel 3. Persentase Data Kesalahan Siswa

Jenis Kesalahan	Kesalahan siswa		Jumlah	Persentase
	Soal 1	Soal 2		
Membaca	2	6	8	26,67 %
Memahami	12	14	26	86,67 %
Transformasi	5	12	17	56,67 %
Keterampilan Proses	3	7	10	33,33 %
Jawaban Akhir	8	12	20	66,67 %

Dalam Tabel 3 diatas terlihat bahwa persentase kesalahan terbesar adalah 86,67% ini berarti kesalahan dalam memahami masalah masih sering dilakukan. Dari hasil analisis terhadap lembar jawaban siswa, penyebab terjadinya kesalahan ialah siswa tidak menulis informasi apa yang diketahui dan juga ditanyakan dari soal. Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti menemukan beberapa model kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan soal cerita program linier. Berikut ini pembahasan dan penjelasan setiapkesalahan siswa dengan tingkat kemampuan heterogen (tinggi, rendah dan sedang) menurut prosedur Newman.

Kesalahan Membaca Soal (*Reading Errors*)

Kesalahan ini dialami 7 siswa dimana 2 siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, 2 siswa dengan kemampuan sedang dan 3 siswa dengan kemampuan rendah dengan rata-rata tingkat kesalahan membacanya sebesar 26,67%. Keadaan ini memperlihatkan jika kesalahan membaca

tergolong rendah. Menurut Rindyana [23] kesalahan membaca soal terjadi ketika siswa tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat. Pada penelitian ini kesalahan membaca yang sering dilakukan siswa dengan kategori rendah ialah salah dalam menginterpretasikan kalimat dengan benar, salah saat mencari poin utama dalam soal, dan salah menemukan informasi serta simbol matematika pada soal. Untuk siswa dengan kategori sedang, kesalahan yang sering dilakukan ialah mampu membaca atau mengenali simbol akan tetapi kurang mampu memaknai arti setiap kata, istilah dalam soal sehingga salah saat mencari poin utama dalam soal. Sedangkan untuk siswa kategori tinggi kesalahan yang sering dilakukan ialah mampu membaca informasi dan memaknai arti kata dalam soal dengan baik namun kurang teliti dalam memahami soal sehingga salah dalam menyampaikan informasi yang diperoleh. Subjek S-6 adalah subjek yang berasal dari kategori berkemampuan sedang. Kesalahan yang dilakukan subjek ini relatif sedikit dari subjek yang lain. Gambar 1 di bawah ini merupakan salah satu contoh kesalahan yang dilakukan siswa (S-6) pada saat mengerjakan soal nomor 2.

<p>Tempat parkir seluas 600 m^2 hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat 6 m^2 dan bus 24 m^2. Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-. Jika semua tempat parkir penuh, maka hasil biaya parkir yang paling banyak adalah. . .</p>	$\begin{aligned} x + y &= 58 \dots (1) \\ 6x + 24y &= 600 \dots (2) \\ 2 &= 5.000x + 7.500y \end{aligned}$ $\begin{aligned} x + y &= 58 & 1 \times 61 \\ 6x + 24y &= 600 & 1 \times 11 \\ \hline -18y &= -252 \\ y &= 14 \end{aligned}$ $\begin{aligned} 2 &= 5000x + 7500y \\ &= 5000(44) + 7500(14) \\ &= \text{Rp } 325.000 \end{aligned}$
---	---

Gambar 1. Kesalahan Membaca Subjek 6 (S-6)

Dari Gambar 1 ditunjukkan bahwa kesalahan membaca dilakukan S-6 yaitu tidak membaca penjelasan soal dengan cermat dan teliti. Padahal dalam soal dijelaskan bahwa “biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-“ kemudian siswa diminta menentukan berapa hasil biaya parkir paling banyak, apabila tempat parkir terisi penuh. Namun, karena S-6 tidak membaca secara cermat terkait biaya parkir mobil dan bus yang terdapat pada soal, maka ia salah memasukkan biaya parkir bus (lingkaran merah pada Gambar 1) sehingga menyebabkan kesalahan perhitungan jawaban akhir. Selain itu, S-6 salah dalam memodelkan kaidah matematika menjadi simbol matematika seperti simbol “=” seharusnya “ \leq ”. Selain itu dari penelitian yang telah dilakukan siswa dengan kemampuan sedang dan rendah juga mengalami beberapa kesalahan diantaranya yaitu tidak membaca soal dengan cermat sehingga mengakibatkan tidak menemukan poin utama dalam soal dan tidak mencermati simbol matematika yang berada dalam soal.

Menurut hasil analisis jawaban siswa serta hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa kesalahan membaca yang dilakukan oleh siswa berdasarkan kemampuannya (tinggi, sedang, dan rendah) disebabkan oleh beberapa hal diantaranya tidak menafsirkan kalimat dengan benar, tidak menemukan poin utama dalam soal, dan tidak mencermati informasi serta simbol matematika pada soal dengan cermat. Keadaan ini setara dengan pendapat Singh, dkk. [24] yang menyatakan bahwa pada umumnya siswa mampu membaca soal akan tetapi tidak mampu memahami maksud/pertanyaan soal, sehingga akan timbul kesalahan yang menyebabkan siswa tidak dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan langkah penyelesaian yang sesuai. Vilenius-Tuohimaa, dkk. [25] dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa

semakin baik teknik membaca seseorang, maka semakin baik pula kemampuannya dalam menyelesaikan soal matematika.

Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Erros*)

Sebanyak 15 siswa mengalami kesalahan ini dimana 5 siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, 6 siswa kemampuan sedang dan 4 siswa kemampuan rendah. Persentase kesalahan memahami masalah sebesar 86,67%. Keadaan ini menunjukkan bahwa persentase kesalahan masih relatif tinggi. Hartini [26] memaparkan bahwa faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu kurang terbiasanya siswa dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal serta keinginan siswa untuk menyingkat penulisan jawaban.

Kesalahan memahami masalah merupakan hal yang sering dialami siswa. Dalam proses memahami masalah ini, banyak siswa yang merasa gagal dalam memahami soal seperti halnya kesalahan yang dialami oleh siswa dengan kemampuan rendah. Mereka mengalami kesalahan dengan tidak memahami serta menemukan apa saja yang dan ditanyakan dengan lengkap dari soal serta kurang paham terhadap pertanyaan yang ada dalam soal yang mengakibatkan siswa tidak menjelaskan apa yang diketahui serta ditanyakan dari soal. Sedangkan untuk siswa dengan kemampuan sedang kesalahan yang dilakukan ialah tidak memahami serta menemukan apa saja yang dan ditanyakan dengan lengkap dari soal sehingga tidak mampu dalam mengkoneksikan antara kata kunci dan informasi dalam soal dengan yang ditanyakan pada soal. Lain halnya dengan siswa berkemampuan tinggi, mereka mengalami kesalahan dengan tidak menjelaskan (menuliskan) apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Gambar 2 di bawah ini merupakan contoh kesalahan yang dilakukan oleh subjek (S-15) dengan kemampuan rendah saat mengerjakan soal nomor 2.

<p>Tempat parkir seluas 600 m^2 hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat 6 m^2 dan bus 24 m^2. Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-. Jika semua tempat parkir penuh, maka hasil biaya parkir yang paling banyak adalah. . .</p>	<p>Jawab: $x = \text{Bus}$ $x + y = 58$ $y = \text{Mobil}$ $24x + 6y = 600$ $z = 7.000x + 5.000y$</p> $\begin{array}{r} x + y = 58 \quad (\times 6) \\ 6x + 6y = 348 \\ 24x + 6y = 600 \quad - \\ \hline -18x = -252 \\ x = 14 \end{array}$ <p>Jumlah bus ada 14</p> $\begin{array}{r} x + y = 58 \\ 14 + y = 58 \\ y = 44 \end{array}$ <p>Jumlah mobil ada 44</p> $\begin{array}{r} z = 7.000x + 5.000y \\ z = 7.000(14) + 5.000(44) \\ z = 98.000 + 220.000 \\ z = 318.000 \end{array}$ <p>Hasil biaya maksimum, jika tempat parkir penuh adalah Rp. 318.000</p>
---	---

Gambar 2. Kesalahan Memahami Masalah Subjek 15 (S-15)

Dari Gambar 2 ditunjukkan bahwa S-15 melakukan kesalahan dengan tidak menulis informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Pada dasarnya, kesalahan yang dilakukan oleh kebanyakan siswa ialah menulis hal-hal yang mereka ketahui tetapi kurang tepat. Akan tetapi S-15 (subjek 15) hanya membuat pemisalan $x = \text{bus}$ dan $y = \text{mobil}$, dan langsung membuat kalimat matematis tanpa menyertakan apa yang diketahui serta ditanyakan dari soal. Selain itu S-3 juga salah dalam memodelkan soal seperti " $x + y = 58$ " seharusnya " $x + y \leq 58$ " kemudian " $6x + 24y \leq 600$ " akan tetapi S-15 menuliskan " $24x + 6y = 600$ ". Seharusnya S-3 mendeskripsikan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal seperti "diketahui misal banyaknya mobil = x , banyaknya bus = y kemudian tempat parkir ini mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah $\Rightarrow x + y \leq 58$ yang mana setiap mobil memerlukan tempat 6 m^2 dan bus 24 m^2 . Tempat parkir seluas $600 \text{ m}^2 \Rightarrow 6x + 24y \leq 600$, fungsi objektif = Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,- $\Rightarrow 5000x + 7000y$ ".

Menurut hasil analisis jawaban siswa dari ketiga kategori serta hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa kesalahan memahami masalah timbul dikarenakan siswa tidak

memahami apa saja yang diketahui dengan lengkap serta tidak bisa memahami apa saja yang ditanyakan dengan lengkap dan tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Chusnul, dkk. [27] dalam studi yang dilakukan, bahwa kesalahan yang terjadi diakibatkan oleh siswa yang tidak menuliskan informasi juga pertanyaan yang termuat dalam soal. Hal ini disebabkan siswa kurang memahami atau tidak memahami masalah dari soal, sehingga siswa tidak menulis informasi yang didapat secara lengkap. Muncarno [28] dalam studinya menjelaskan bahwa kesalahan pemahaman yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan oleh siswa yang kurang cermat dalam membaca dan memahami kalimat demi kalimat serta mengenai apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal.

Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

Sebanyak 14 siswa mengalami kesalahan ini saat mengerjakan soal dengan 3 siswa berkemampuan tinggi, 5 siswa berkemampuan sedang dan 7 siswa berkemampuan rendah yang mana jumlah persentasenya sebesar 56,67%. Keadaan ini menunjukkan bahwa persentase kesalahan masih relatif tinggi. Dalam hal ini, kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan rendah yaitu salah dalam membuat model matematis dari informasi yang didapatkan, salah dalam menentukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan tidak mengetahui operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Sedangkan untuk siswa dengan kemampuan sedang kesalahan yang dilakukan ialah salah dalam mengubah informasi yang diperoleh menjadi model matematika, salah dalam menentukan rumus. Untuk siswa dengan kemampuan tinggi kesalahan yang dilakukan ialah salah dalam mengubah informasi yang diperoleh menjadi model matematika. Kesalahan-kesalahan yang dialami siswa ini dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan lain, seperti kesalahan keterampilan proses serta kesalahan penulisan jawaban akhir. Berikut dapat diamati contoh kesalahan yang dilakukan oleh subjek dengan kemampuan rendah (S-3) pada saat mengerjakan soal nomor 2.

<p>Tempat parkir seluas 600 m² hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat 6 m² dan bus 24 m². Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-. Jika semua tempat parkir penuh, maka hasil biaya parkir yang paling banyak adalah. . .</p>	
--	--

Gambar 3. Kesalahan Transformasi Subjek 3 (S-3)

Gambar 3 di atas menunjukkan kesalahan transformasi yang dilakukan S-3, ialah tidak dapat mengkonversikan permasalahan dalam soal menjadi model matematika. Subjek 3 juga tidak teliti dalam mengoperasikan penjumlahan, pengurangan maupun perkalian saat menyelesaikan soal. Dari gambar yang disajikan, model matematika $x + y \geq 58$ dan $6x + 24y \geq 600$ yang ditulis S-3 salah, seharusnya model matematika yang ditulis adalah $x + y \leq 58$ dan $6x + 24y \leq 600$ (dilingkari merah pada Gambar 3). Selain itu, S-3 juga salah dalam menuliskan fungsi tujuan (dilingkari merah pada Gambar 3), sehingga operasi yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah juga salah.

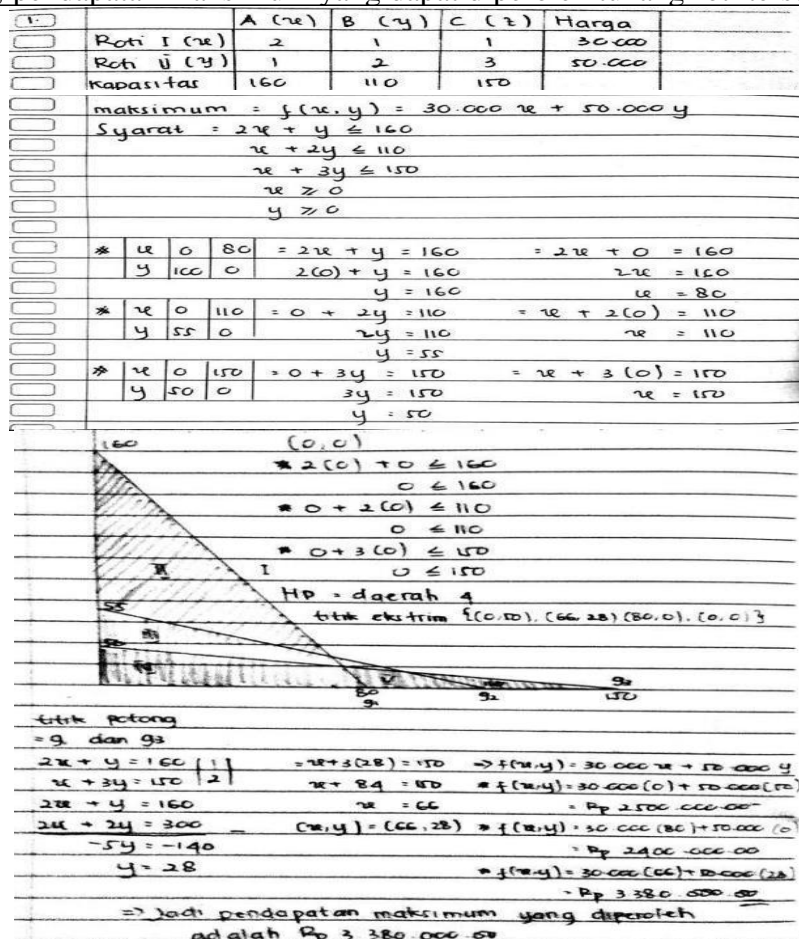
Menurut hasil analisis jawaban siswa serta hasil wawancara yang telah dilakukan terlihat bahwa hal-hal penyebab siswa melakukan kesalahan transformasi antara lain tidak dapat membentuk model matematika, tidak dapat menentukan rumus dan tidak dapat menyelesaikan soal menggunakan langkah penyelesaian yang tepat. Kesalahan transformasi ini sejalan dengan

pandangan Mahmudah & Sutarni [29] bahwa kesalahan transformasi umumnya timbul dikarenakan siswa salah saat mengubah susunan kalimat dalam soal menjadi model matematika, sehingga siswa salah dalam mengembangkan/menemukan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam soal. Suhita [30] juga mengatakan bahwa dalam menyelesaikan soal cerita siswa banyak mengalami kesalahan pada pemodelan dan penafsiran terhadap soal yang diberikan dan salah satu faktor penyebabnya yaitu karena siswa tidak memahami isi dan siswa kurang menguasai konsep dari soal.

Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Errors*)

1. Sebanyak 9 siswa mengalami kesalahan ini dengan 2 siswa berkemampuan tinggi, 3 berkemampuan sedang dan 4 siswa berkemampuan rendah dimana persentasenya sebesar 33,33%. Keadaan ini dapat digolongkan ke dalam persentase kesalahan sedang. *Process skills errors* diakibatkan oleh *omitted data* dan *skills hierarchy problem* dengan berbagai macam kesalahan siswa diantaranya kesalahan saat melakukan operasi hitung, tidak melakukan operasi untuk mencari solusi maupun tidak menuntaskan penyelesaian masalah [18]. Dalam hal ini kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang diantaranya yaitu, kesalahan sewaktu menggunakan kaidah atau aturan matematika dengan benar, tidak mampu melanjutkan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal serta kesalahan dalam perhitungan. Sedangkan siswa dengan kemampuan rendah kesalahan yang dilakukan ialah salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika dengan benar serta tidak mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal dan tidak mampu melakukan prosedur atau langkah-langkah yang digunakan dengan tepat. Gambar 4 di bawah ini menunjukkan bahwa S-9 (subjek dengan kemampuan sedang) melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal nomor

Seorang tukang roti mempunyai bahan A,B dan C masing-masing sebanyak 160 kg, 110 kg dan 150 kg. Roti I memerlukan 2 kg bahan A, 1 kg bahan B dan 1 Kg bahan C Roti II memerlukan 1 kg bahan A, 2 kg bahan B dan 3 Kg bahan C Sebuah roti I dijual dengan harga Rp.30.000 dan sebuah roti II dijual dengan harga Rp.50.000, pendapatan maksimum yang dapat diperoleh tukang roti tersebut adalah. .



1.

Gambar 4. Kesalahan Keterampilan Proses Subjek 9 (S-9)

Gambar 4 di atas menunjukkan bahwa S-9 salah saat menemukan titik potong. Sebenarnya S-9 dapat menentukan koordinat titik sudut daerah hasil dari masalah yang diberikan, akan tetapi cara S-9 menggambar daerah hasil salah yaitu koordinat titik-titik yang telah ditemukan tidak cantumkan dengan tepat. Jadi meskipun S-9 melanjutkan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah dengan benar, namun hasil akhirnya tidak sesuai dengan hasil yang sebenarnya.

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa serta hasil wawancara yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa siswa mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tetapi salah dalam pengoperasiannya, serta kesalahan prosedural seperti salah menuliskan fungsi tujuan yang ingin didapatkan sehingga salah saat melakukan perhitungan, dan lain sebagainya. Hasil analisis ini sepemikiran dengan Jha [31] yang menjelaskan bahwa dalam kesalahan keterampilan proses, siswa mampu menentukan langkah yang akan digunakan, akan tetapi tidak bisa menyelesaikan langkah-langkah tersebut sampai tuntas.

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Errors*)

Sebanyak 13 siswa mengalami kesalahan ini yang mana kesalahan ini dilakukan oleh 4 siswa dengan kemampuan tinggi, 4 siswa kemampuan sedang dan 5 siswa kemampuan rendah

dimana persentase kesalahannya sebesar 66,67%. Persentase kesalahan ini terbilang tinggi dikarenakan siswa dengan kemampuan rendah tidak menuliskan jawaban akhir, tidak dapat menampilkan jawaban akhir dengan benar, dan tidak dapat menuliskan jawaban akhir berdasarkan perhitungan yang dilakukan sedangkan siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang kebanyakan tidak menuliskan kesimpulan berdasarkan penyelesaian yang diperoleh. Menurut Singh, dkk. [24] dalam menentukan jawaban akhir meskipun siswa sudah mampu mengerjakan permasalahan matematika dengan benar, tetapi penulisan jawaban akhir bisa saja terjadi akibat kecerobohan yang dilakukan. Gambar 5 di bawah ini menunjukkan bahwa saat mengerjakan soal nomor 2 S-12 melakukan kesalahan.

<p>Tempat parkir seluas 600 m^2 hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat 6 m^2 dan bus 24 m^2. Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-. Jika semua tempat parkir penuh, maka hasil biaya parkir yang paling banyak adalah. . .</p>	<p>Tempat parkir seluas 600 m^2 hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat 6 m^2 dan bus 24 m^2. Biaya parkir tiap mobil Rp. 5.000,- dan bus Rp 7.000,-. Jika tempat parkir penuh, hasil dari biaya parkir paling banyak adalah...</p> <p>Ket: bus = x, mobil = y, dananya = z</p> $\begin{aligned} x + y &= 58 \quad (\times 6) & x + y &= 58 \\ 6x + 6y &= 348 & 1x + y &= 58 \\ \underline{24x + 6y} &= \underline{600} & & & y &= 44 \text{ (mobil)} \\ -18x &= -252 & & & & \\ x &= 14 \text{ (bus)} & & & & \end{aligned}$ <p>$z = 7000x + 5000y$ $z = 7000(14) + 5000(44)$ $z = 98.000 + 220.000$ $z = \text{Rp. } 318.000$</p>
---	---

Gambar 5. Kesalahan Jawaban Akhir Subjek 12 (S-12)

Terlihat dari gambar di atas bahwa S-12 melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir. Pada gambar diatas hasil akhir yang diperoleh S-12 sebenarnya sudah benar yaitu hasil biaya parkir maksimal sebesar Rp 318.000, akan tetapi S-12 tidak menuliskan jawaban akhir yang diminta soal dengan benar yaitu tidak menuliskan kesimpulan yang serupa dengan jawaban akhir. Kesimpulan yang diminta dari penyelesaian soal tersebut ialah “Jadi, hasil biaya parkir paling banyak adalah Rp 318.000”.

Dari hasil analisis jawaban siswa serta wawancara yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa bentuk kesalahan pada saat siswa menyusun jawaban akhir adalah tidak dapat menunjukkan hasil penyelesaian soal, tidak dapat menampilkan jawaban akhir yang diminta pada soal, dan tidak dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan jawaban akhir. Sangat disayangkan jika penulisan jawaban akhir yang ditunjukkan salah, karena siswa telah berhasil menggapai tahap pengolahan data tetapi gagal dalam menuliskan penyelesaian akhir. Kesalahan ini terjadi karena siswa kurang memahami masalah yang terkait [32]. Zakaria juga mengemukakan bahwa kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir disebabkan oleh faktor kecerobohan dalam menyelesaikan soal cerita.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mengacu pada hasil analisis data yang telah dilakukan, masih didapati beberapa bentuk kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan soal cerita khususnya materi program linear sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa 26,67 % siswa mengalami kesalahan membaca yang ditandai dengan siswa tidak menafsirkan kalimat dengan benar, tidak menemukan poin utama dalam soal, dan tidak mencermati informasi serta simbol matematika dalam soal dengan cermat. 86,67% siswa mengalami kesalahan memahami masalah, kesalahan ini ditandai dengan siswa tidak menjelaskan/menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal atau menulis apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi kurang sesuai. 56,67% siswa mengalami kesalahan transformasi, kesalahan ini ditandai dengan siswa yang tidak dapat membentuk model

matematika, tidak dapat menentukan rumus dan tidak dapat menyelesaikan soal menggunakan langkah penyelesaian yang tepat. 33,33% siswa mengalami kesalahan keterampilan proses, kesalahan ini ditandai dengan siswa mengetahui langkah- langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tetapi salah dalam pengoperasiannya, serta kesalahan prosedural seperti salah saat menuliskan fungsi tujuan yang ingin dicapai sehingga salah dalam melakukan perhitungan atau tidak menyelesaikan operasi hitungnya. Dan 66,67% siswa melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir, kesalahan ini ditandai dengan siswa tidak dapat menunjukkan hasil penyelesaian soal, tidak dapat menampilkan jawaban akhir yang diminta pada soal, dan tidak dapat menuliskan jawaban akhir berdasarkan kesimpulan. Dari data yang diperoleh kesalahan memahami masalah merupakan bentuk kesalahan yang sering dilakukan siswa, sehingga mengakibatkan kesalahan siswa dalam menulis kesimpulan.

Berdasarkan pemaparan kesalahan diatas maka informasi ini bisa dijadikan referensi guru ketika mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan pada proses pembelajaran sehingga dapat menekan terjadinya kesalahan serupa. Adapun saran yang bisa diterapkan untuk mengurangi adanya kesalahan ini ialah menggunakan terapi belajar (*Learning Therapy*). Menurut Junaedi, dkk. [33] salah satu upaya meminimalkan terjadinya kesalahan tersebut adalah dengan memberikan terapi belajar (*Learning Therapy*). Terapi belajar (*Learning Therapy*) ini dilakukan dengan menyampaikan berbagai macam penyelesaian masalah matematika seperti berikut. (1) Mendalami materi prasyarat untuk memecahkan masalah, (2) Belajar menginterpretasikan masalah dengan mencantumkan atau menulis informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, (3) Belajar menulis rumus atau strategi penyelesaian masalah dengan jelas dan benar sehingga pekerjaannya yang dihasilkan menjadi terstruktur, (4) Memecahkan masalah dengan cermat, detail dan menyeluruh sesuai dengan rumus dan strategi yang dipilih, (5) Membiasakan siswa untuk memeriksa ulang pekerjaan mereka. Sedangkan menurut Suyitno [34], pentingnya memberikan *Learning Therapy* pada siswa yaitu untuk memudahkan siswa dalam mengemukakan pendapat atau solusi secara akurat.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Priyanto, A., Suharto, & Trapsilasiwi, D. 2015. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Teorema Pythagoras Berdasarkan Kategori Kesalahan Newman di Kelas VIII A SMP Negeri 10 Jember. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*1(1), 1-5.
- [2] Seifi, M., Haghverdi, M., & Azizmohamadi, F. 2012. Recognition of Students' Difficulties in Solving Mathematical Word Problems From the Viewpoint of Teachers Contextual and Conceptual Rewording View Project. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2923–2928.
- [3] Susanti. 2017. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linier Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*2 (6),7176.
- [4] Satoto, S., Sutarto, H., & Pujiastuti, E. 2013. Analisis Kesalahan Hasil Belajar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Dengan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 1(2), 1–7. <https://doi.org/10.15294/ujme.v1i2.1757>
- [5] Angateeah, K. S. 2017. An Investigation Of Student's Difficulties In Solving Non-routine World Problem At Lower Secondary. *International Journal of Learning And Teaching*, 3(1), 46-50. <https://doi.org/10.18178/ijlt.3.146-50>
- [6] Yunarni, A., Awi, & Asdar. 2015. Profil Pemahaman Notasi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Verbal Siswa di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Daya Matematis* 3 (1), 1-9.
- [7] Budiyo, B. 2008. *Kesalahan Mengerjakan Soal Cerita Dalam Pembelajaran Matematika*. Paedagogia : Jurnal Penelitian Pendidikan, 11(1), 1-8.

- <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v11i1.35977>
- [8] Young, R dan O'Shea, T. 1981. Errors in Children's Subtraction. *Cognitive Science*, 5(2): 152-177
- [9] Wijaya, A. A., & Masriyah. 2013. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1).
- [10] Sandhu, D. 2013. *Does anyone have any information on the differences between misconceptions and errors in mathematics*. Research Gate., (Online), (http://www.researchgate.net/post/Does_anyone_have_any_information_on_the_differences_between_misconceptions_and_errors_in_mathematics), diakses 9 Agustus 2021.
- [11] Mazlan, dkk. 2020. Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan*. Vol.V. No. 1.
- [12] Humaerah, S.R. 2017. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Geometri dengan Prosedur Newman Kelas VII MTs Muhammadiyah Tanetea Kabupaten Jeneponto*. Skripsi Dipublikasikan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Makassar.
- [13] Fitriatien, S. R. 2019. Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan Newman. *JIPMat: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1). 53–64. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3550>
- [14] Hadi, S., Retnawati, H., Munadi, S., Apino, E., & Wulandari, N. F. (2018). The difficulties of high school students in solving higher-order thinking skills problems. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(4), 520–532. <https://dx.doi.org/10.33225/pec/18.76.520>
- [15] Satoto, S. 2012. *Analisis kesalahan hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Kendal dalam menyelesaikan soal materi jarak pada bangun ruang* [Undergraduate thesis, Universitas Negeri Semarang]. <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/18693>
- [16] Nurussafa'at, F. A., Sujadi, I., & Riyadi, R. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi volume prisma dengan Fong's schematic model for error analysis ditinjau dari gaya kognitif siswa. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(2), 174–187.
- [17] Jamal, F. 2018. Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pertidaksamaan kuadrat berdasarkan prose-dur Newman. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 41–51.
- [18] Sangadah, M. 2016. Analisis Kesalahan Siswa SMP Menyelesaikan Soal Matematika Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Ekuivalen*, 20(1), 12–18. <https://doi.org/10.37729/ekuivalen.v20i1.2865>
- [19] Darmawan, I., Kharismawati, A., Hendriana, H., & Purwasih, R. 2018. Analisis kesalahan siswa SMP berdasarkan Newman dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 1(1), 71–78.
- [20] Praktikpong, 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.
- [21] Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear dengan prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173–185.
- [22] Newman, A. 1983. *Newman language of mathematics kit: Strategies for diagnosis and remediation*. Pearson Education Australia.

- [23] Rindyana, Bunga Suci Bintara, Tjang Daniel Chandra. 2012. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman (Studi Kasus MAN Malang 2 Batu). *Artikel Ilmiah Universitas Negeri Malang*.
- [24] Singh, P., Rahman, A.A. & Hoon, T.S. 2010. The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Tasks: A Malaysian Perspective. *International Conference on Mathematics Education Research* 264-271.
- [25] Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. -E. 2008. The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409–426. <https://doi.org/10.1080/01443410701708228>
- [26] Hartini. 2007. *Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menghitung besar-besaran segi empat siswa kelas VII semester II tahun pelajaran 2006/2007*. Tesis. Surakarta: Pendidikan Matematika UNS.
- [27] Chusnul, Rr.C., Mardiyana, & Retno, D.S. 2017. Errors Analysis of Problem Solving Using The Newman Stage After Applying Cooperative Learning of TTW Type. *International Conference and Workshop on Mathematical Analysis and its Applications*, AIP Conf. Proc. 1913, 020028-1–020028-7.
- [28] Muncarno. 2008. Penerapan Model penyelesaian Soal Cerita dengan Langkah- Langkah Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas 1 SMP. *Jurnal Nuansa Pendidikan*. Vol.VI. No.1.
- [29] Mahmudah, I. D., & Sutarni, S. 2017. Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Bentuk Cerita Berbasis Newman di MAN Salatiga. *Prosiding SEMPOA 3 (Seminar Nasional, Pameran Alat Peraga, dan Olimpiade Matematika)*, Universitas Muhammadiyah Surakarta (pp. 1–8).
- [30] Suhita, Rintis. 2013. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*. Vol. 1. No. 2. Hal. 45.
- [31] Jha, K.S. 2012. Mathematics Performance Of primary School Students In Assam (India) : An Analysis Using Newman Procedure. *International Journal of Computer Application in Engineering Sciences* 2 (1), 17-21.
- [32] Santoso, D. A., Farid, A., & Ulum, B. 2017. Error Analysis of Students Working About Word Problem of Linear Program With NEA Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 855(1), 012043.
- [33] Junaedi, I.,Suyitno, A., Sugiharti, E. & Eng, C.K. 2015.Disclosure Causes of Students Error in Resolving Discrete Mathematics Problems Based on NEA as A Means of Enhancing Creativity. *International Journal of Education* 7 (4), 31-42.
- [34] Suyitno, A. 2015. Learning Therapy for Students in Mathematics Communication Correctly Based On Application of Newman Procedure (A Case of Indonesia Student). *International Journal of Education and Research* 3 (1), 529-538.