

## ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINEAR DENGAN PROSEDUR NEWMAN

Dinda Rahmawati<sup>1</sup>, Laelatul Dhian Permata<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pascasarjana Pendidikan Matematika, Universitas Sebelas Maret

**Abstract**—One of the mathematics materials in high school is a linear program. The problems associated with a linear program are usually presented in a story problem. Based on the report of national exam results by Puspendik 2017 that the percentage of mastery of math problems subjects national exam SMA N I Wonosari in solving problems associated with linear program is equal to 52.78%. The data shows that there are still many students who make mistakes on linear program material. To overcome these problems, it is necessary an analysis to be able to know the types of mistakes made by students. This study aims to analyze students' errors in solving the story problem on linear program materials using Newman analysis. This research uses descriptive analysis method. The subjects of this study are 15 students of class XI SMA N 1 Wonosari Lesson Year 2017/2018. Data collection is done by test method. Based on data analysis result using Newman's error analysis procedure, it is concluded that students do (1) reading errors of 23.33%, (2) comprehension errors of 81.67%, (3) transformation errors of 30%, (4) process skills errors of 56.67%, (5) encoding errors of 66.67%. The type of mistake that students often make is not to write down what is known and what is asked in the question, which results in a student's mistake in writing the conclusion. Error analysis can be used to determine the location of student error, so that can be used as a basis for consideration improvement of learning by teachers.

**Keywords:** *Newman, Story Problem, Program linear.*

### PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang memiliki objek kajian berupa fakta, konsep, prosedur, dan prinsip yang bersifat abstrak. Konsep-konsep dalam matematika saling berhubungan satu sama lain. Artinya, konsep yang telah dipelajari siswa sebelumnya akan menjadi dasar untuk menguasai konsep pada materi selanjutnya. Dalam mempelajari matematika, siswa dituntut untuk dapat menghubungkan konsep-konsep matematika yang nantinya akan berguna dalam proses pemecahan masalah. Menurut Priyanto (2015), pemecahan masalah dalam matematika sekolah biasanya diwujudkan melalui soal cerita. Soal cerita merupakan soal yang dibuat dalam bentuk cerita serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Susanti (2017), soal cerita cenderung lebih sulit untuk dipecahkan dibanding soal yang hanya mengandung bilangan. Dalam memecahkan soal cerita, siswa harus mampu memahami isi soal cerita tersebut, mengetahui obyek-obyek matematika yang harus diselesaikan, mampu memisalkannya ke dalam model matematika, kemudian mampu memilih operasi hitung yang tepat untuk menyelesaikan soal cerita tersebut, hingga tahap akhir yaitu penyelesaian serta penarikan kesimpulan.

Salah satu materi matematika pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dirasa sulit oleh siswa adalah aljabar. Menurut Yunarni, Awi & Asdar

(2015) aljabar sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak bagi siswa, karena untuk berpikir aljabarseseorang harus mampu memahami pola, dan menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif. Salah satu pokok bahasan pada materi aljabar adalah program linear. Dalam memecahkan soal cerita program linear, siswa harus mampu mengubah soal ke dalam model matematika. Menurut Karnasih (2015), model matematika sendiri memiliki peran penting dalam membantu anak-anak lebih memahami proses merubah keadaan nyata ke dalam bahasa matematika (*mathematizing*).

Kesulitan siswa dalam memecahkan masalah pada soal cerita program linear dibuktikan dengan rendahnya daya serap siswa SMA Negeri 1 Wonosari pada Ujian Nasional tahun pelajaran 2016/2017 dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan program linear yaitu sebesar 52,78%. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada masalah program linear. Kesalahan-kesalahan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada penelitian ini akan dianalisis menggunakan *Newman's Error Analysis* (NEA). NEA merupakan tahapan untuk memahami dan menganalisis bagaimana siswa menjawab sebuah permasalahan yang ada pada soal. Newman (dalam White, 2010) menyatakan bahwa ketika siswa menjawab sebuah permasalahan pada soal, maka siswa tersebut telah melewati berbagai rintangan dalam menyelesaikan masalah yaitu; membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), proses penyelesaian (*process skill*) dan penulisan kesimpulan (*encoding*). Menurut Newman (1983), NEA dikembangkan untuk membantu guru ketika berhadapan dengan siswa yang mengalami kesulitan dengan masalah soal cerita matematis. Kesalahan serta kesulitan siswa yang ditemukan berdasarkan prosedur analisis kesalahan Newman menjadi pokok penting untuk dapat mengetahui jenis kesalahan siswa dalam memecahkan soal cerita khususnya pada materi program linear. Dengan diperolehnya informasi terkait jenis kesalahan yang dilakukan siswa, guru dapat menggunakannya sebagai acuan dalam menentukan rancangan pembelajaran yang sesuai untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita yang serupa, sehingga nantinya hasil belajar siswa diharapkan akan meningkat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Wonosari Tahun Pelajaran 2017/2018 dalam menyelesaikan soal materi program linear dengan menggunakan prosedur Newman. Analisis kesalahan ini dapat digunakan untuk mengetahui letak kesalahan

siswa, sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan perbaikan pembelajaran oleh guru.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran mendalam serta informasi secara terperinci mengenai kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur analisis kesalahan Newman. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Wonosari tahun pelajaran 2017/2018 sebanyak 15 siswa. Lokasi penelitian adalah SMA Negeri 1 Wonosari yang terletak di Boto, Wonosari, Kabupaten Klaten.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tes, hal ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang kesalahan siswa dalam menentukan hasil penyelesaian soal cerita matematika. Soal tes yang diberikan terdiri dari 4 soal cerita pada pokok bahasan program linear. Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa lembar jawaban siswa, nantinya jawaban siswa akan digunakan untuk mengidentifikasi serta menentukan besarnya persentase jenis kesalahan siswa pada soal cerita program linear. Untuk melihat berapakah persentase jenis kesalahan siswa pada tiap butir soal cerita yang diberikan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

$P$  : Persentase jenis kesalahan siswa

$n$  : Banyaknya kesalahan untuk masing-masing jenis kesalahan

$N$  : Banyaknya kemungkinan kesalahan

Analisis data dilakukan dengan menganalisis bagian kesalahan hasil tes siswa dalam tahap membaca (reading), pemahaman (comprehension), transformasi (transformation), keterampilan proses (process skill) serta penulisan jawaban akhir (encoding) sesuai langkah yang telah dikerjakan siswa dalam menyelesaikan pada tiap butir soal cerita program linear yang telah diberikan. Selanjutnya, dilakukan reduksi pada hasil tes tersebut untuk memperoleh kesimpulan yang digunakan untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur analisis kesalahan Newman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis jawaban pada lembar tes siswa, ditemukan jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa berdasarkan prosedur analisis kesalahan Newman yaitu kesalahan membaca (*reading errors*), kesalahan pemahaman (*comprehension errors*), kesalahan transformasi (*transformation errors*), kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*), serta kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*). Bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis Kesalahan Siswa**

Siswa	Jenis Kesalahan			
	Soal Nomor 1	Soal Nomor 2	Soal Nomor 3	Soal Nomor 4
1.	D,E	B,E	B,D,E	B,C,E
2.	B,D,E	A,B,D,E	N	B,C,D
3.	A,B,C,D	B	B,D,E	B,C,D
4.	A,B,C,D,E	A,B,D,E	B,C,D,E	B,D
5.	A,B,C,D,E	A,B,D,E	A,B,C,D,E	N
6.	D,E	B	B,D,E	B,C,D
7.	D,E	A,B,D,E	B,C,D,E	B,D,E
8.	A,B,C,D,E	A,B,D,E	B,E	N
9.	B	B,D,E	B,C,D,E	B,C,D,E
10.	A,B,C,D,E	A,B,D,E	N	N
11.	B	D,E	B,E	N
12.	B,E	B	A,B,C,D,E	B
13.	A,B,C,D,E	B,E	B	B
14.	B,C,D,E	B,E	B,E	B,E
15.	A,B,C,D	B,E	B,E	B,D,E

Catatan :

- A : Kesalahan Membaca (*reading errors*)
- B : Kesalahan Pemahaman (*comprehension errors*)
- C : Kesalahan Transformasi (*transformation errors*)
- D : Kesalahan Keterampilan Proses (*process skill errors*)
- E : Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*encoding errors*)
- N : Soal Tidak Dikerjakan

Dengan melihat data kesalahan masing-masing siswa pada Tabel 1 nampak bahwa masih banyak siswa yang melakukan kesalahan berdasarkan prosedur analisis kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal cerita program linear. Berikut disajikan rekapitulasi persentase kesalahan siswa pada Tabel 2.

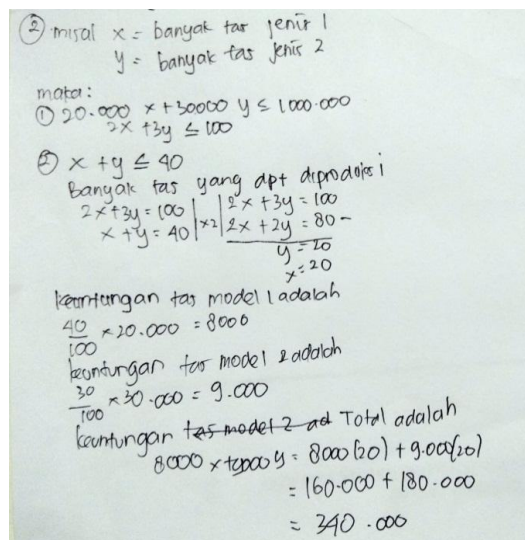
**Tabel 2. Rekapitulasi Persentase Kesalahan Siswa**

Jenis Kesalahan	Banyak Siswa Yang Melakukan Kesalahan Pada Soal				Total	Persentase
	1	2	3	4		
Membaca	7	5	2	0	14	23,33%
Pemahaman	12	13	13	11	49	81,67%
Transformasi	8	0	5	5	18	30%
Keterampilan Proses	11	8	8	7	34	56,67%
Penulisan Akhir	11	12	12	5	40	66,67%

Dari Tabel 2 terlihat bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh siswa adalah kesalahan pemahaman yaitu sebesar 81,67%. Berdasarkan hasil analisis pada lembar tes yang telah dikerjakan siswa, kesalahan pemahaman ini terjadi karena banyak siswa yang tidak lengkap dalam menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal cerita program linear yang diberikan. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, terdapat jenis-jenis kesalahan kesalahan siswa yang dijumpai dalam menyelesaikan soal cerita program linear. Masing-masing kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan prosedur Newman tersebut, akan dibahas secara lebih rinci yaitu sebagai berikut.

**A. Kesalahan Membaca (reading errors)**

Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata persentase kesalahan membaca sebesar 23,33%. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan membaca terbilang rendah. Pada kesalahan membaca siswa masih mengalami kesalahan dalam memaknai kalimat dengan tepat, kesalahan dalam menemukan kata kunci pada soal dan kesalahan membaca informasi serta simbol matematika dalam soal dengan lengkap. Contoh kesalahan membaca adalah kesalahan yang dilakukan oleh subjek 8 (S-8) pada saat mengerjakan soal no 2. Contoh kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



### Gambar 1. Contoh Kesalahan Membaca

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa S-8 melakukan kesalahan membaca yaitu tidak membaca informasi dan simbol matematika yang terdapat dalam soal dengan lengkap. Pada soal yang diberikan, siswa diminta untuk menentukan berapa % keuntungan terbesar yang dapat dicapai oleh pengrajin tas. Namun, karena S-8 tidak membaca simbol % yang terdapat pada soal, sehingga ia melakukan kesalahan dalam menentukan jawaban soal yang diminta yaitu tidak mengubah keuntungan yang diperoleh dalam rupiah menjadi bentuk persentase (%).

Berdasarkan hasil analisis tes pada siswa dapat disimpulkan bahwa kesalahan membaca yang dilakukan siswa berupa: kesalahan dalam memaknai kalimat dengan tepat, kesalahan dalam menemukan kata kunci pada soal, serta kesalahan membaca informasi dan simbol matematika dalam soal dengan lengkap. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Singh, Rahman & Hoon (2010) bahwa kesalahan membaca terjadi ketika kata-kata atau simbol yang tertulis gagal diakui oleh subjek yang menyebabkannya gagal untuk menyelesaikan masalah berdasarkan langkah-langkah penyelesaian yang tepat.

#### B. Kesalahan Pemahaman (comprehension errors)

Persentase kesalahan pemahaman sebesar 81,67 %, hal ini menunjukkan bahwa kesalahan pemahaman tergolong sangat tinggi dan paling banyak dilakukan oleh siswa. Pada kesalahan pemahaman ini, banyak sekali siswa yang sulit memahami soal diantaranya siswa melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Contoh kesalahan pemahaman adalah kesalahan yang dilakukan oleh subjek 3 (S-3) pada saat mengerjakan soal no 1. Contoh kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

① pakaian A = x  
pakaian B = y

Katun  $\rightarrow x + 2,5y = 70 \dots (1)$   
Sutra  $\rightarrow 2x + 1,5y = 84 \dots (2)$

$$\begin{array}{r} 2x + 5y = 140 \\ 2x + 1,5y = 84 \\ \hline 3,5y = 56 \\ y = 16 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2x + 5y = 140 \\ 2x + 5(16) = 140 \\ 2x = 140 - 80 \\ = 60 \\ x = 30 \end{array}$$

Jadi, pakaian A terjual sebanyak 30 pakaian dan pakaian B terjual sebanyak 16 pakaian

### Gambar 2. Contoh Kesalahan Pemahaman

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa S-3 melakukan kesalahan pemahaman yaitu tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal pada langkah penyelesaian yang ia kerjakan. Subjek 3 (S-3) hanya membuat pemisalan

pakaian  $A = x$  dan pakaian  $B = y$ , kemudian siswa langsung mengubah soal menjadi kalimat matematika.

Berdasarkan hasil analisis tes pada siswa dapat disimpulkan bahwa kesalahan pemahaman yang dilakukan siswa berupa: tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Chusnul (2017) siswa melakukan kesalahan pemahaman dengan tidak menuliskan informasi dan pertanyaan. Hal ini terjadi karena siswa tidak mengerti tentang informasi yang terkandung dalam masalah serta siswa juga tidak mengerti tentang pertanyaan yang terkandung dalam masalah, sehingga informasi yang ditulis oleh siswa belum lengkap.

### C. Kesalahan Transformasi (transformation errors)

Persentase kesalahan transformasi sebesar 30%, hal ini menunjukkan bahwa kesalahan transformasi tergolong rendah. Pada kesalahan transformasi, siswa melakukan kesalahan dalam mentransformasikan informasi yang mereka ketahui dalam soal ke dalam model matematika yang benar, siswa juga banyak mengalami kesalahan dalam menentukan rumus serta operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal cerita. Kesalahan transformasi akan mempengaruhi kesalahan-kesalahan yang lainnya yaitu kesalahan keterampilan proses dan kesalahan penulisan jawaban. Contoh kesalahan transformasi adalah kesalahan yang dilakukan oleh subjek 5 (S-5) pada saat mengerjakan soal no 3. Contoh kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

③

$$\begin{array}{l} x + 2y \leq 20 \\ 3x + y \leq 20 \end{array} \quad \begin{array}{l} | \times 1 | \\ | \times 2 | \end{array} \quad \begin{array}{l} x + 2y = 20 \\ 6x + 2y = 20 \end{array} \quad -$$
$$\begin{array}{r} -5x = 0 \\ x = 5 \end{array}$$
$$\begin{array}{l} 5 + 2y = 20 \\ 2y = 15 \\ y = 7.5 \end{array}$$

**Gambar 3. Contoh Kesalahan Transformasi**

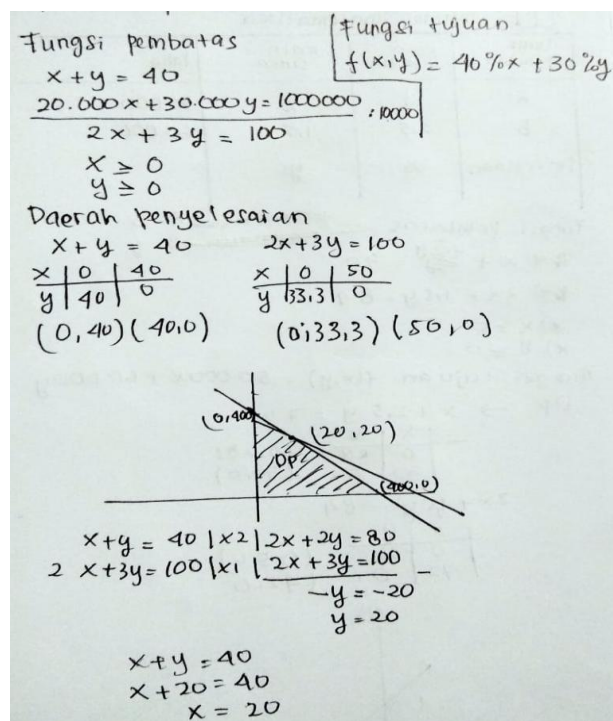
Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa S-5 melakukan kesalahan transformasi berupa tidak mampu membuat model matematika yaitu fungsi tujuan untuk memperoleh penghasilan maksimum, siswa juga tidak mampu menentukan rumus serta langkah penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah pada soal. Hal tersebut mengakibatkan siswa tidak mampu menyelesaikan masalah pada soal cerita program linear yang disajikan.

Berdasarkan hasil analisis tes pada siswa dapat disimpulkan bahwa kesalahan transformasi yang dilakukan siswa berupa: tidak mampu membuat model matematika

serta tidak mampu menentukan rumus serta langkah penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah pada soal. Kesalahan transformasi ini sesuai dengan pendapat Prakitipong & Nakamura (2006) yang menyatakan bahwa kesalahan terjadi di tingkat transformasi karena siswa memahami apa pertanyaannya, tetapi tidak bisa berhasil dalam mengembangkan operasi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.

D. Kesalahan Keterampilan Proses (process skill errors)

Persentase kesalahan keterampilan proses sebesar 56,67%, hal ini menunjukkan bahwa kesalahan keterampilan proses tergolong sedang. Pada kesalahan keterampilan proses, masih banyak ditemukan siswa yang melakukan kesalahan yaitu berupa kesalahan konsep, kesalahan komputasi dan kesalahan dalam menentukan operasi hitung serta langkah-langkah penyelesaiannya. Sebenarnya tidak sedikit siswa yang mampu menentukan operasi hitung namun tidak mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, sehingga banyak siswa yang tidak melanjutkan prosedur penyelesaian hingga selesai. Contoh kesalahan keterampilan proses dapat dilihat pada Gambar 4 berikut. Pada kesalahan ini, diambil subjek yang melakukan kesalahan pada soal nomor 2 yaitu subjek 9 (S-9).



Gambar 4. Contoh Kesalahan Keterampilan Proses

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa S-9 melakukan kesalahan keterampilan proses yaitu salah dalam menuliskan fungsi tujuan yang akan dicapai yaitu  $f(x,y) = 40\%x + 30\%y$ , seharusnya fungsi tujuan yang benar adalah  $f(x,y) = 8000x +$



$9000y$  atau  $f(x,y) = 40\% \times 20.000x + 30\% \times 30.000y$ . Subjek 9 (S-9) sebenarnya mampu menentukan koordinat titik sudut daerah layak dari soal program linear, namun siswa salah dalam menggambar daerah layak yaitu tidak meletakkan semua koordinat titik yang telah ditemukan secara lengkap. Siswa juga tidak mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, sehingga siswa berhenti di tengah jalan dan tidak mampu menyelesaikan permasalahan pada soal cerita tersebut.

Berdasarkan hasil analisis tes pada siswa dapat disimpulkan bahwa kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa berupa: tidak mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat, kesalahan prosedur seperti salah dalam menulis fungsi tujuan yang akan dicapai, kesalahan dalam menggambarkan daerah layak sesuai dengan yang diminta pada soal cerita program linear. Hal ini sejalan dengan pendapat Jha (2012) bahwa kesalahan keterampilan proses yaitu siswa mampu mengidentifikasi operasi yang sesuai, atau serangkaian operasi, tetapi tidak tahu langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan operasi ini dengan sempurna.

#### E. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (encoding errors)

Persentase kesalahan penulisan jawaban akhir (encoding) sebesar 66,67%. Hal ini menunjukkan bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir tergolong tinggi. Pada kesalahan penulisan jawaban akhir ini banyak siswa yang tidak mampu menemukan hasil akhir dari soal dengan benar, siswa tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dengan benar, serta siswa juga tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan. Contoh kesalahan penulisan jawaban akhir dapat dilihat pada Gambar 5 berikut. Pada kesalahan penulisan jawaban akhir ini, diambil subjek yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4 yaitu subjek 14 (S-14).

Handwritten student work for a linear programming problem. The work includes a table for 'Modal' and 'Keuntungan', a system of equations, and a final calculation for profit.

	Kue A (x)	Kue B (y)	500
Modal	<del>2.000</del>	<del>3.000</del>	<del>1.200.000</del>
Keuntungan	1.000	1.500	?

$$\begin{array}{l}
 2x + 3y = 1.200 \quad (1) \\
 x + y = 500 \quad (2) \\
 Z = 1.000x + 1.500y
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{|l}
 1 \quad 2x + 3y = 1.200 \\
 2 \quad 2x + 2y = 1.000 \\
 \hline
 \phantom{2} \quad y = 200
 \end{array} \\
 \text{Substitusi} \\
 x + y = 500 \\
 x + 200 = 500 \\
 500 - 200 = x \\
 300 = x \\
 Z = 1.000x + 1.500y \\
 = 1.000(300) + 1.500(200) \\
 = 300.000 + 300.000 \\
 = 600.000 \rightarrow \text{Keuntungan maks}
 \end{array}$$

Gambar 5. Contoh Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa S-14 melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*), sebenarnya S-14 mampu menemukan hasil akhir dari soal dengan benar yaitu keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang kue sebesar Rp600.000, namun siswa melakukan kesalahan yaitu tidak mampu menunjukkan jawaban akhir dengan benar dan tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis tes pada siswa dapat disimpulkan bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir yang dilakukan siswa berupa: tidak mampu menemukan hasil akhir dari soal dengan benar, tidak mampu menunjukkan jawaban akhir dengan benar dan tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan. Menurut Santoso (2017), kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding errors*) sangat disayangkan, karena siswa telah berhasil mencapai tahap pengolahan data tetapi gagal untuk menulis solusi akhir. Kesalahan ini terjadi karena kesalahan dan kurang memahami siswa tentang isu-isu yang bersangkutan.

Dengan mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan prosedur Newman, guru dapat menggunakannya sebagai acuan dalam menentukan rancangan pembelajaran yang sesuai untuk meminimalisir terjadinya kesalahan yang serupa. Salah satu upaya untuk dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan tersebut menurut Junaedi, et al (2015) adalah dengan memberikan *Learning Therapy*, yaitu dilakukan dengan memberikan contoh-contoh berbagai pemecahan masalah matematika dengan cara berikut. (1) Mempelajari materi prasyarat yang mendasari solusi masalah (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan membaca) (2) Berlatih memahami masalah dengan menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan benar (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan pemahaman) (3) Berlatih untuk menulis formula atau strategi pemecahan sehingga pekerjaan lebih lanjut memiliki arah yang jelas dan benar (untuk menghindari penyebab kesalahan tipe transformasi). (4) Memecahkan masalah berdasarkan formula dan strategi yang telah dipilih dengan cermat, rinci, dan benar-benar (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan keterampilan proses). (5) Melatih siswa untuk memeriksa kembali pekerjaan mereka dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan pertanyaan dari masalah (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan penulisan jawaban akhir atau *encoding*). Pentingnya pemberian *Learning Therapy* menurut Suyitno (2015), agar siswa dapat mengkomunikasikan ide-ide dengan menuliskan solusi dengan benar dan akurat.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan prosedur analisis kesalahan Newman diperoleh kesimpulan bahwa siswa melakukan (1) *reading errors* sebesar 23,33%, (2) *comprehension errors* sebesar 81,67%, (3) *transformation errors* sebesar 30%, (4) *process skills errors* sebesar 56,67%, (5) *encoding errors* sebesar 66,67%. Sedangkan bentuk-bentuk kesalahan siswa ditinjau dari prosedur analisis kesalahan Newman adalah sebagai berikut :

- a. Kesalahan Membaca (*reading errors*)
  1. Siswa tidak dapat memaknai kalimat soal yang mereka baca dengan tepat.
  2. Siswa mengalami kesalahan dalam menemukan kata kunci pada soal.
  3. Siswa tidak membaca informasi dan simbol matematika dalam soal dengan lengkap.
- b. Kesalahan Pemahaman (*comprehension errors*)
  1. Siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dalam soal.
  2. Siswa tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal.
- c. Kesalahan Transformasi (*transformation errors*)
  1. Siswa tidak mampu mentransformasikan informasi yang mereka ketahui dalam soal kedalam kalimat matematika yang benar.
  2. Siswa mengalami kesalahan dalam menentukan rumus serta operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.
- d. Kesalahan Keterampilan Proses (*process skill errors*)
  1. Siswa melakukan kesalahan konsep dan kesalahan prosedur.
  2. Siswa tidak mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.
- e. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*encoding errors*)
  1. Siswa tidak mampu menemukan hasil akhir dari soal dengan benar.
  2. Siswa tidak dapat menunjukkan jawaban akhir dengan benar.
  3. Siswa tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan.

Berdasarkan simpulan hasil penelitian disampaikan beberapa saran yaitu: (1) Bagi siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita program linear, sebaiknya siswa mempelajari materi program linear dengan baik agar memiliki kemampuan untuk mengubah soal ke dalam model matematika, hendaknya siswa juga banyak berlatih mengerjakan soal cerita dengan langkah-langkah penyelesaian yang lengkap. (2) Bagi guru sebaiknya dalam proses pembelajaran agar melatih siswa untuk menyelesaikan soal cerita dengan langkah-langkah penyelesaian yang lengkap dan

terstruktur, yaitu dengan menuliskan apa yang diketahui dan apa ditanyakan, memilih prosedur serta operasi hitung yang benar, serta menuliskan jawaban akhir sebagai kesimpulan sehingga kesalahan yang dilakukan siswa dapat diminimalisir. guru hendaknya lebih banyak memberikan latihan soal-soal cerita yang bervariasi dari soal yang sederhana hingga soal yang lebih kompleks. (3) Bagi peneliti lain, agar mengembangkan penelitian analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan prosedur Newman pada materi matematika yang lain, menambah subjek penelitian agar diperoleh jenis-jenis kesalahan serta faktor penyebab kesalahan secara lebih rinci dan mendalam, melakukan penelitian dalam upaya mencari strategi alternatif untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Budiman, A.(2017).Behaviorism in Foreign Language Teaching Methodology. *English Franca* 1(2), 101-114.
- Centre for Educational Research and Innovation.(2005).*Formative Assessment: Improving Learning in Secondary Classroom*. OECD Publishing.
- 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.
- 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.
- 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. *InternationalJournal of Education* 7 (4), 31-42.
- Karnasih, I. (2015). Analisis Kesalahan Newman pada Soal Cerita Matematis (Newman's Error Analysis in Mathematical Word Problems). *Jurnal PARADIKMA* 8(1), 37-51.
- Newman, M. A. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation*. Sydney:Harcourt, Brace Jovanovich.
- Prakitipong, N. & Nakamura, S. (2006). Analysis of Mathematics Performence of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. *Journal of International Cooperation in Education* 9 (1), 111-122.
- 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.

- 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, IOP Conf. Series* 855 (2017) 012043, 1-8.
- 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.
- Susanti. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linier Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika2* (6), 71-76.
- 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
- White, A. L. (2010). Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 33 (2), 129-148.
- 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.