

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman

Lefia N. Kalengkongan^{1*}, Vivian E. Regar², Navel O. Mangelep³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado

*e-mail: lefianinsi.ln7@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menemukan kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan Program Linear berdasarkan prosedur Newman. Dengan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif merupakan jenis dari penelitian ini. Siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tompaso menjadi subjek dalam penelitian ini yang menggunakan instrumen tes beserta wawancara. Teknik pengumpulan data yaitu melalui tes berupa soal uraian pokok bahasan program linear, yang kemudian diidentifikasi kesalahan-kesalahan pada jawaban subjek, yang selanjutnya dilakukan wawancara dengan tujuan agar mengetahui fakta dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Kemudian dihitung persentase kesalahannya diantaranya 0% kesalahan membaca (*reading*) dengan persentase kesalahan terkecil, 35,56% kesalahan memahami (*comprehension*), 48,89% kesalahan transformasi (*transfomaton*), 66,67% kesalahan pada keterampilan proses (*Process Skill*) dan dengan persentase kesalahan paling besar 68,89% pada tahap kesalahan jawaban akhir (*Encoding*).

Kata kunci: Program Linear, Analisis Kesalahan Prosedur Newman

ABSTRACT

The purpose of this research is to find student's mistakes in solving a matter story of the linear program based on the Newman procedure. This research was conducted with a qualitative approach with descriptive methods. The student of grade XI IPA Negeri 2 Tompaso were subjects in this research that used instrument tests and interviews. The technique is through a test of the linear program, and then identifies the errors in the answer by subjects, then interview to find out the facts and reason of the errors by subjects. And then calculated the percentage of error between 0% reading error as the low error.35,56% comprehension error, 48,89% transformation error, 66,67% process skill error and the high percentage is encoding error 68,89%.

Keywords: Linear Program, Newman Error Analysis

PENDAHULUAN

Susanto (2015) menyebutkan, menguasai materi matematika dengan baik dilakukan dengan mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dibentuk oleh guru lewat proses belajar dan mengajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan membangun pengetahuan baru. Sependapat dengan Soedjadi (dalam Heruman 2010), umumnya tujuan matematika yaitu dalam keseharian siswa dapat merealisasikan pola pikir matematikanya. Sehingga pemberian soal berbentuk cerita menjadi salah satu dari berbagai rangkaian soal yang memenuhi tuntutan tersebut.

Soal cerita merupakan soal berbentuk cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam memecahkan soal, dibandingkan soal yang berbentuk bilangan soal cerita cenderung lebih sulit (Susanti, 2017). Sama halnya yang dinyatakan oleh Budiyo (2008), bentuk soal yang cukup sulit dikerjakan siswa yaitu bentuk soal cerita.

Kesulitan mengerjakan soal ceritapun terjadi pada siswa di SMA Negeri 2 Tompaso, dari hasil wawancara bersama guru matematika, dalam proses pembelajaran ada begitu banyak masalah yang terjadi baik dari siswa, guru maupun sekolah sendiri. Guru matematika memberi informasi bahwa pada pembelajaran matematika khususnya dalam mengerjakan soal cerita, siswa memiliki nilai rata-rata di bawah Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) yaitu 75. Kesalahan-

kesalahan siswa pada penyelesaian soal cerita matematika terdapat yang terlihat dari kurangnya pemahaman siswa terhadap permasalahan dalam soal cerita, salah dalam penerjemahan soal ke kalimat matematika, Penggunaan rumus yang kurang fasih dan ketepatan dalam menyelesaikan bentuk soal.

Dalam pembelajaran matematika bentuk soal cerita ada beberapa materi yang diajarkan salah satu materi program linear. Materi Program Linear adalah bagian dari pembelajaran matematika yang mempelajari cara merencanakan suatu kegiatan secara matematika dengan menggunakan pertidaksamaan linear. Program linear sering digunakan untuk menyelesaikan masalah diberbagai bidang kegiatan seperti perdagangan, pertanian, transportasi dan lain sebagainya, sehingga dengan adanya peningkatan kemampuan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah program linear bisa menjadi modal yang baik untuk masa depan Indonesia. Namun fakta yang ditemukan di SMA Negeri 2 Tompaso mendapatkan hasil yang berbeda. Dimana pada materi Program Linear siswa masih kesulitan dan melakukan kesalahan. Sehingga benar yang dikatakan Narussafa'at, dkk (2016), agar mendapat perincian dan kejelasan dari kesalahan juga kelemahan siswa pada saat menyelesaikan soal cerita maka analisis lebih lanjut diperlukan.

Newman's Error Analysis (NEA) merupakan salah satu metode dirancang sebagai prosedur diagnostik sederhana dalam menyelesaikan soal cerita matematis diantaranya, yaitu: (1) saat membaca masalah (*reading*); (2) saat memahami masalah (*comprehension*); (3) ketika mentransformasi masalah (*transformation*); (4) Pada keterampilan proses (*process skill*); (5) saat dalam penarikan kesimpulan (*encoding*), (White, 2010).

Pemilihan metode menggunakan analisis kesalahan Newman diperkuat dengan penelitian yang mendukung seperti oleh Satoto dkk (2012), yang mendapat hasil berupa kesalahan memahami masalah sebesar 66,67% , kesalahan dalam transformasi 83,3%, kesalahan dalam kemampuan memproses 50% dan penulisan jawaban. Ada juga penelitian oleh Sugiyono (2014): (1) 7,45% kesalahan saat membaca (*reading error*); (2) 20,10% kesalahan saat memahami (*comprehension error*); (3) 20,81% kesalahan pada transformasi (*transformation error*); (4) 22,05% kesalahan pada proses penyelesaian (*process skill error*); dan (5) Kesalahan penarikan kesimpulan (*encoding*) 9,63%.

Karena mengingat pentingnya mengatasi kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa dan pengembangan bernalar siswa maka penelitian ini perlu, yang tentunya dapat memberi ilmu pengetahuan kepada siswa dalam upaya memperbaiki dan meminimalisi kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear juga lebih mengerti dan memahami materi program linear. Keperluan analisis kesalahan inipun didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti-peneliti analisis kesalahan salah satunya oleh Kamagi, T. M., & Runtu, P. V. (2020) dalam penelitiannya tentang Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Katolik Sta. Rosa de Lima Tondano

Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Relasi dan Fungsi, yang menyatakan pentingnya menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa untuk mengetahui faktor penyebab kesalahan tersebut yang selanjut dapat diperbaiki dan mengecilkan peluang kesalahan yang dibuat nantinya. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam penelitian ini menjadi informasi kepada guru dan menjadi keperluan pertimbangan untuk pemaksimalan pembelajaran.

METODE

Penelitian tentang Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman ini telah dilakukan di SMA Negeri 2 Tompaso pada 23 siswa kelas XI IPA tahun ajaran 2020/2021 . Penelitian dengan jenis kualitatif dengan metode deskriptif, menggunakan instrumen tes dan wawancara.

Pemberian tes berupa 3 soal uraian pokok bahasan program linear oleh guru pengampu yang diikuti oleh 15 siswa dari 23 siswa yang menjadi subjek. Kemudian hasil jawaban siswa diidentifikasi untuk menemukan kesalahan-kesalahan berdasarkan prosedur newman, dilanjutkan dengan wawancara yang diwakili oleh 5 dari 15 siswa yang hasil perkerjaannya dianggap bisa mewakili

kesalahan-kesalahan siswa lainnya. Wawancara dilakukan untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Dari data yang diperoleh dilakukan perhitungan persentase kesalahan, dengan menggunakan perhitungan menurut Arikunto (2010)

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

Keterangan:

P : Presentase jenis kesalahan

n : Banyaknya kesalahan untuk masing-masing jenis kesalahan

N : Banyaknya kemungkinan kesalahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman ini telah dilakukan. Adapun ringkasan hasil analisis dalam perhitungan persentase kesalahan siswa pada tiap tahap berdasarkan prosedur Newman

Tabel 1. Persentase kesalahan dan jumlah kesalahan siswa pada setiap tahap

Nomor Soal	Jumlah Kesalahan				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	4	5	9	10
2	0	6	10	12	12
3	0	6	7	9	9
Jumlah	0	16	22	30	31
Persentase	0%	35,56%	48,89%	66,67%	68,89%

dengan T1: kesalahan membaca, T2: kesalahan memahami, T3: kesalahan transformasi, T4: kesalahan keterampilan proses, T5: kesalahan jawaban akhir.

Perhitungan persentase pada **Tabel 1** di atas persentase dapat menunjukkan kesalahan total yang dialami siswa, yaitu:

$$P_{tot} = \frac{n}{N_{tot}} \times 100\%$$

$$P_{tot} = \frac{99}{225} \times 100\%$$

$$= 44 \%$$

Jadi persentase kesalahan total adalah 44%

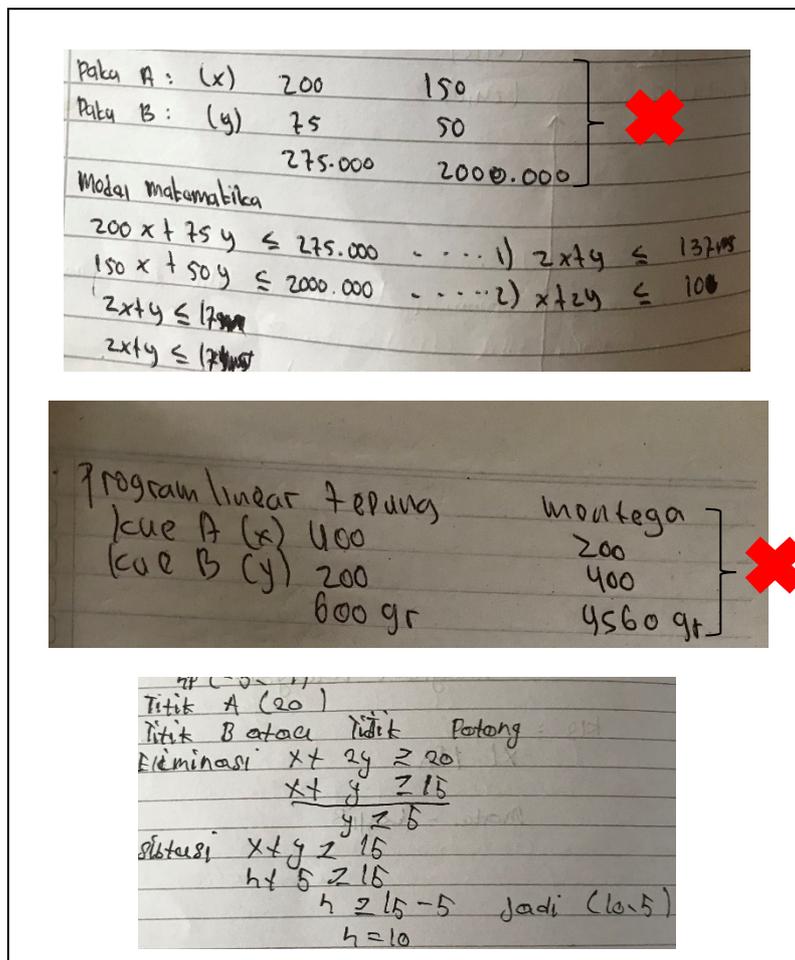
Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal cerita program linear dapat diketahui dari deskripsi hasil tes dan wawancara yang dilakukan. Jenis kesalahan tahapan-tahapan pada prosedur *Newman* dan persentase tingkat kesalahan pada tiap tahapan dapat ditunjukkan dari hasil analisis data. Hasil analisis data juga menunjukkan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa. Berikut pembahasan hasil analisis siswa.

Kesalahan Membaca (*Reading*)

Kesalahan yang dilakukan siswa pada saat membaca. Dari penelitian ini, kesalahan pada tahap *Reading* ini di materi program linear diperkirakan karena siswa yang tidak mampu membaca kata-kata ataupun simbol yang terkandung dalam soal bahkan tanda - (kurang), + (tambah), = (sama dengan), variabel x dan y juga \leq (kurang dari sama dengan), \geq (lebih dari sama dengan) dibaca dengan tidak tepat atau tidak benar. Dan pada penelitian ini tahap kesalahan membaca (*reading*) tidak terlihat di karenakan siswa dapat membaca dengan baik soal yang diberikan sehingga dari hasil perhitungan persentase kesalahan diperoleh 0%.

Kesalahan Memahami (*Comprehension*)

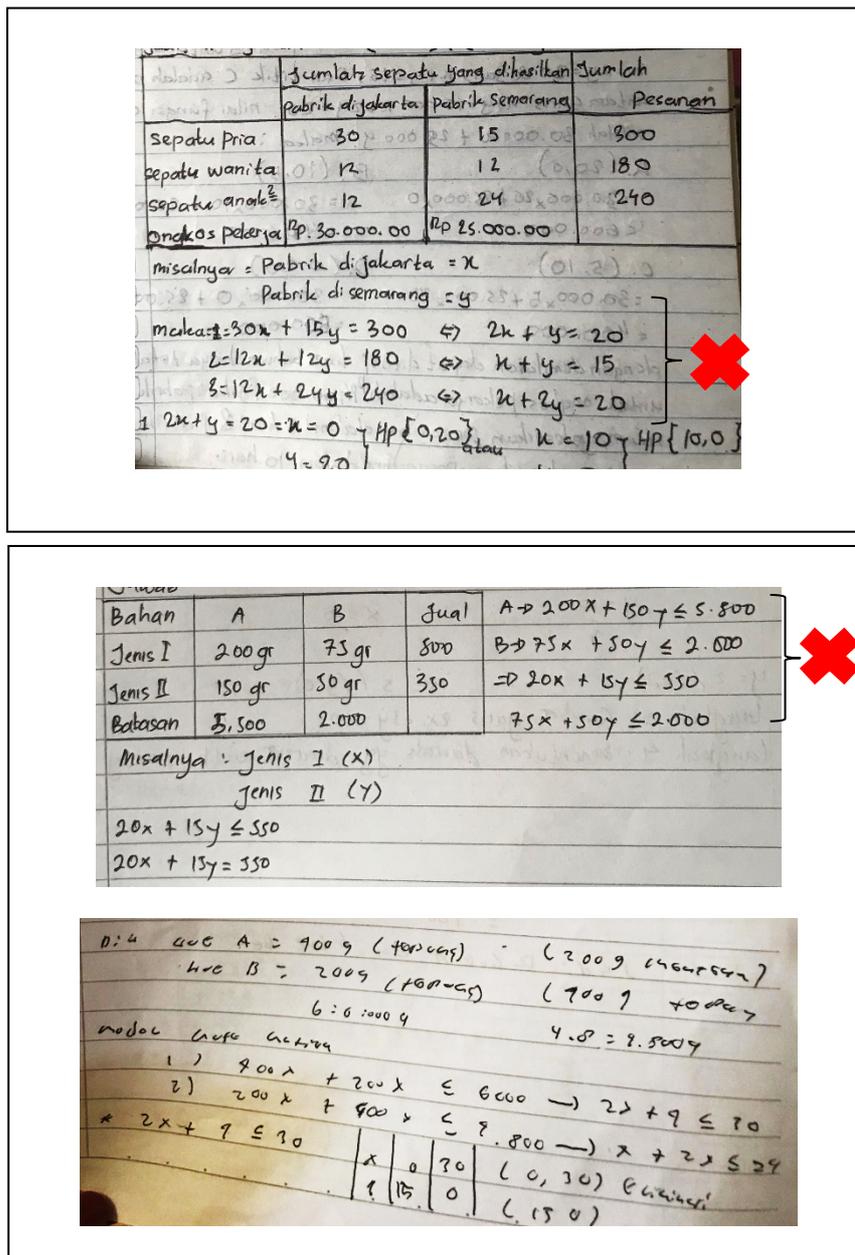
Kesalahan dimana siswa tidak mampu mengetahui permasalahan apa yang harus diselesaikan dan tidak mendapatkan informasi yang penting dalam soal yang diberikan. Pada Kesalahan memahami masalah (*Comprehension*) ini terdapat 35,56 % dari hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan. Dari data analisis tes dan wawancara, peserta didik pada tahap ini melakukan kesalahan dikarenakan tidak bisa memahami dengan baik soal yang diberikan dan tidak jeli menangkap apa yang di informasikan dalam soal. Berikut disajikan kesalahan memahami yang dilakukan siswa pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Contoh Hasil Kesalahan Memahami Siswa

Kesalahan Transformasi (*Transformation*)

Kesalahan pada siswa yang gagal dalam menerjemahkan kalimat matematika ke bentuk matematika dan memilih operasi matematika untuk penyelesaian. Dari hasil perhitungan persentase kesalahan dalam penelitian ini terdapat 48,89 % kesalahan pada tahap Transformasi ini. Dari hasil tes dan wawancara ini disebabkan oleh siswa yang tidak dapat menerjemahkan soal dengan baik dan tidak teliti dalam penggunaan operasi hitung dan simbol yang digunakan. Berikut disajikan pada **Gambar 2** contoh kesalahan transformasi yang dilakukan siswa.



Gambar 2. Contoh Hasil Kesalahan Transformasi Siswa

Kesalahan Keterampilan Proses (Process Skill)

Kesalahan yang dilakukan dalam proses perhitungan atau penyelesaian merupakan kesalahan keterampilan proses. Dalam penelitian ini terdapat 66,67% kesalahan yang dilakukan siswa dari hasil perhitungan persentase kesalahan. Dari hasil tes dan wawancara, siswa mengalami kesalahan dikarenakan tidak memahami baik materi yang diajarkan sehingga kesulitan dalam mengerjakan soal sehingga tidak sedikit terdapat jawaban yang tidak bermakna atau tidak dipahami oleh siswa sendiri dan ketidaktelitian dalam pengerjaan. Bahkan terjadi juga kecurangan. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

$y \geq 0$
 Sedangkan fungsi objektif adalah $z = 500x + 350y$
 Sederhanakan : $200x + 150y \leq 5.000$ $4x + 3y \leq 110$
 $75x + 50y \leq 2.000$ $3x + 2y \leq 80$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$
 System pertidaksamaan
 $4x + 3y \leq 110$
 $3x + 2y \leq 80$
 Titik potong garis $4x + 3y = 110$ dan $3x + 2y = 80$:
 $4x + 3y = 110$ $\times 2$ $8x + 6y = 220$
 $3x + 2y = 80$ $\times 3$ $9x + 6y = 240$
 $-x = -20$
 $x = 20$
 Untuk $x = 20$
 $3x + 2y = 80$ $3 \cdot 20 + 2y = 80$
 $60 + 2y = 80$
 $2y = 20$
 $y = 10$
 Maka titik potong (20, 10)

x Eliminasi y
 $2x + y = 30$ $\times 2$ $4x + 2y = 60$
 $x + 2y = 29$ $\times 1$ $x + 2y = 29$
 $3x + 0 = 36$
 $x = \frac{36}{3}$ $x = 12$
 x Substitusi $x = 12$
 $2 \cdot 12 + y = 30$
 $24 + y = 30$
 $y = 30 - 24$
 $y = 6$

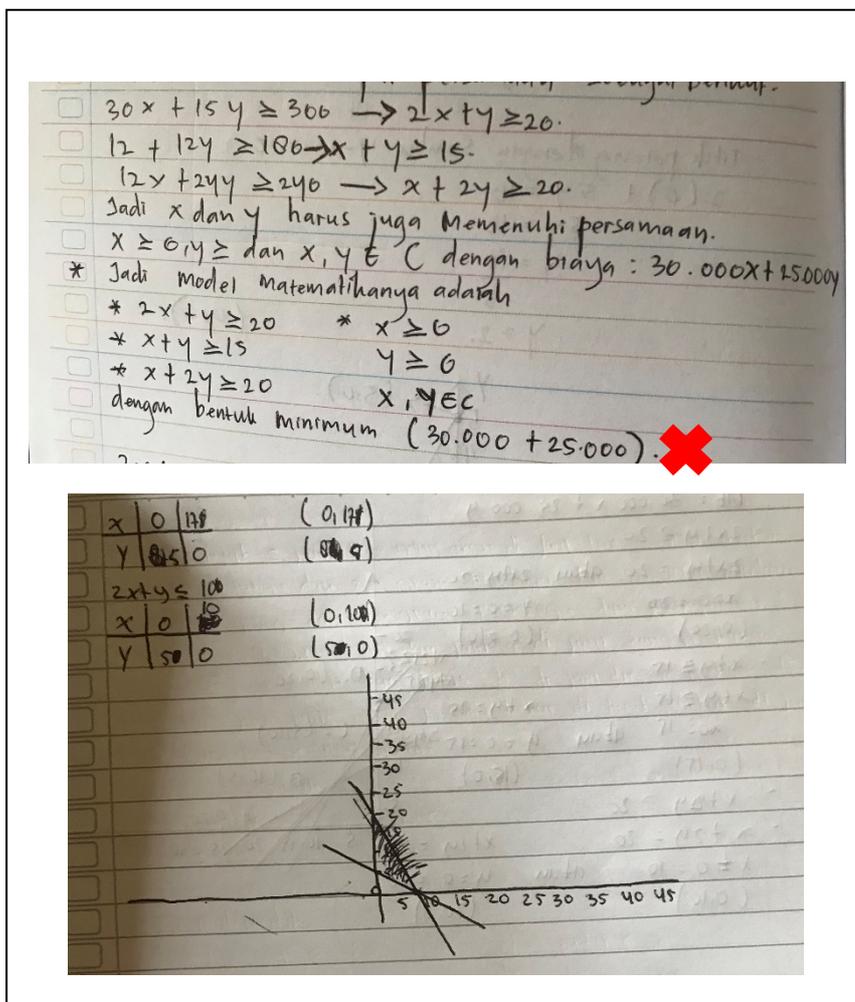
 $20.000x + 15.000y$
 A (0, 12)
 $20.000 \cdot 0 + 15.000 \cdot 12 = 180.000$
 C (15, 0)
 $20.000 \cdot 15 + 15.000 \cdot 0 = 300.000$
 B (12, 6)
 $20.000 \cdot 12 + 15.000 \cdot 6 = 240.000 + 90.000 = 330.000$

Seorang Pengusaha mempunyai Pabrik sepatu di dua kota, yaitu di Jakarta dan Semarang untuk memenuhi Permintaan masing-masing (diket.)
 Pabrik Jakarta Pabrik Semarang
 Sepatu Pria 30 15 300
 Sepatu Wanita 12 12 180
 Sepatu Anak 12 12 240
 ongkos Pemasangan Rp 30.000,00 Rp 25.000,00
 Pabrik Jakarta : x Sepatu Pria : $30x + 15y$
 Pabrik Semarang : y Sepatu Wanita : $12x + 12y$
 Sepatu Anak : $12x + 12y$
 $30x + 15y \geq 300$ $\Leftrightarrow 2x + y \geq 20$
 $12x + 12y \geq 180$ $\Leftrightarrow x + y \geq 15$
 $12x + 12y \geq 240$ $\Leftrightarrow x + y \geq 20$
 $x + y \geq 20$ $2x + y \geq 20$
 $x + y \geq 15$
 $x + y \geq 20$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$
 $x \geq 0$

Gambar 3. Contoh Hasil Kesalahan Keterampilan Proses Siswa

Kesalahan Penulisan Jawaban (*Encoding*)

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menentukan jawaban akhir atau tidak menulis jawaban akhir. Tingkat kesalahan yang dilakukan pada tahap *encoding* sebesar 68,89%. Hasil tes beserta wawancara menunjukkan penyebab salah siswa pada tahap ini dikarenakan kesalahan pada tahap sebelumnya, kurang memahami dengan baik pertanyaan soal sehingga membuat siswa tidak tepat dalam menulis jawaban akhir dan tidak teliti dalam penggunaan simbol. Pada **Gambar 4** disajikan kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan oleh siswa.



Gambar 4. Contoh Hasil Kesalahan Jawaban Akhir Siswa

Berdasarkan hasil perhitungan persentase tiap tahapan menurut prosuder *Newman* didapatkan 68,89% pada tahap penulisan jawaban akhir (*encoding*) merupakan kesalahan terbesar dan 0% merupakan kesalahan paling kecil yang dilakukan oleh siswa di tahap membaca.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear Berdasarkan Prosedur Newman, hasil perhitungan persentase kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur *Newman*, yaitu 0% kesalahan membaca (*reading*) dengan presentase kesalahn terkecil, 35,56% kesalahan memahami (*comprehension*), 48,89% kesalahan transformasi (*transfomaton*), 66,67% kesalahan pada keterampilan proses (*Process Skill*) dan dengan persentase kesalahan paling besar 68,89% pada tahap kesalahan jawaban akhir (*Encoding*). Selain itu, persentase kesalahan total secara umum sebesar 44%.

Kurang memahami materi program linear sebelumnya, tidak memahami soal yang diberikan dengan baik, tidak fokus dan teliti dalam menyelesaikan soal merupakan penyebab kesalahan paling umum yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal berbentuk cerita pokok bahasan program linear.

Dari hal tersebut peran guru sangat diperlukan untuk meningkatkan penalaran dan berfikir siswa dalam memahami permasalahan pada soal program linear dengan memberikan pembelajaran dan latihan mengerjakan soal-soal lebih intensif, serta materi pembelajaran lebih dikaitkan dengan lingkungan sekitar maupun kehidupan sehari-hari sehingga siswa mudah menemukan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiyono. (2008). *Kesalahan Mengerjakan Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika. Paedagogia*, 11(1), 1-8.
- Heruman. (2010). *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Kamagi, T. M., & Runtu, P. V. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Katolik Sta. Rosa de Lima Tondano Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Relasi dan Fungsi. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 1(2), 33-38.
- Narussafa'at, F.A., Sudaji, I., & Riyadi. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Volume Prisma dengan Fong's Shcematic Model For Error Analysis Ditinjau dari Gaya kognitif Siswa. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(2), 174-187.
- Satoto, S., Sutarto, H., & Pujiastuti, E. (2012). Analisis Kesalahan Hasil Belajar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Dengan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 1(2). <https://doi.org/10.15294/ujme.v1i2.1757>
- Sugiyono. (2014). Kesalahan Prosedur Newman Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 13(1), 58-64.
- Susanti. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(6), 71-76.
- Susanto, A. (2015). *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media.
- White, Allan L. (2010). Numeracy, Literacy, and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 129 – 148.