

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PROGRAM LINEAR BERDASARKAN TEORI NEWMAN PADA SISWA KELAS XI SMA

Kristina Fatma Wati¹, Riawan Yudi Purwoko², Wharyanti Ika Purwaningsih³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Purworejo

kristinafw1607@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian kualitatif ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan dan faktor kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan teori Newman. Sumber data merupakan 2 siswa kelas XI SMAN 4 Purworejo, yang telah diajar soal cerita program linear. Data yang diambil adalah jawaban tertulis siswa dan hasil wawancara siswa yang menjadi subjek. Data dianalisis dengan cara pengumpulan data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Kerangka dianalisis kemudian dikembangkan berdasarkan analisis kesalahan menurut teori Newman analisis kesalahan menurut teori Newman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita materi program linear. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Kesalahan transformasi terjadi karena siswa salah dalam menggunakan tanda pertidaksamaan pada saat menuliskan model matematika. Selanjutnya, kesalahan keterampilan proses terjadi karena salah menentukan titik koordinat, menentukan daerah hasil penyelesaian pada grafik, dan proses perhitungan berupa eliminasi. Dan kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi karena siswa tidak menuliskan jawaban akhir atau kesimpulan tidak tepat.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan Siswa, Teori Newman, Soal Cerita Program Linear.

ABSTRACT

The purpose of this qualitative research is to describe students' mistakes and error factors in solving linear programming story problems based on Newman's theory. The data source is 2 class XI students at SMAN 4 Purworejo, who were taught linear programming story problems. The data taken are students' written answers and the results of interviews with students who are the subjects. Data was analyzed by collecting data, presenting data, and drawing conclusions. The analyzed framework was then developed based on error analysis according to Newman's theory. Error analysis according to Newman's theory. The results of the research show that there are still many students

who make mistakes in completing the story line of linear program material. The errors made by students were transformation errors, process skills errors, and errors in writing the final answer. Transformation errors occur because students use the inequality sign incorrectly when writing mathematical models. Furthermore, processing skill errors occur due to incorrectly determining the coordinate points, determining the area of the solution result on the graph, and the calculation process in the form of elimination. And errors in writing the final answer occur because students do not write the final answer or the conclusion is incorrect.

Keywords: *Analysis Of Student Errors, Newman Theory, Linear Programming Story Problems.*

A. PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu tentang bagaimana menentukan ukuran-ukuran, bentuk-bentuk, struktur-struktur, pola maupun hubungan objek-objek, maupun fenomena di alam semesta, serta penalaran logis yang proses pengembangannya berdasarkan pola pikir deduktif (Zain et al., 2017). Apabila siswa tidak dapat memahami konsepnya, maka siswa akan kesulitan dalam memahami materi tersebut, sehingga siswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Dalam hal ini, banyak faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti pada saat magang di SMA Negeri 4 Purworejo, diketahui bahwa siswa masih banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan Program Linear, siswa beranggapan bahwa materi Program Linear termasuk salah satu materi yang dianggap sulit. Kesulitan dalam menyelesaikan masalah berkaitan dengan kesalahan dalam menentukan rumus, kesalahan mengubah bentuk soal cerita ke dalam bentuk kalimat, kesalahan dalam menentukan konsep yang akan digunakan pada penyelesaian soal cerita, kesalahan dalam menulis jawaban akhir, dan kesalahan dalam menuliskan kesimpulan. Kesalahan-kesalahan tersebut terjadi pada saat siswa mengerjakan soal latihan maupun pada saat pelaksanaan tes.

Kesalahan siswa tersebut perlu adanya analisis untuk mengetahui apa saja kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan mengapa kesalahan tersebut dilakukan oleh siswa. Apabila sudah dilakukan analisis, dan diketahui kesalahan dan penyebabnya, maka siswa tersebut mampu menghindari kesalahan yang sama. Analisis adalah kegiatan untuk mencari pola atau cara untuk berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap bagian, hubungan antar bagian, serta hubungannya dengan keseluruhan (Sugiyono,

2015). Sedangkan kesalahan adalah sebuah penyimpangan terhadap hal yang benar dan bersifat sistematis, insidental, maupun konsisten pada daerah tertentu (Ayuwirdayana, 2019). Tahapan analisis kesalahan yang cocok serta dapat dilakukan pada bentuk soal cerita adalah tahapan analisis menurut teori Newman atau NEA. Prosedur Newman adalah metode yang menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah (Jha, 2012).

Newman mengemukakan bahwa ketika siswa telah berusaha menjawab sebuah permasalahan atau soal yang berbentuk soal cerita, maka siswa tersebut telah melewati berbagai rintangan yaitu berupa tahapan penyelesaian dalam pemecahan masalah, yang meliputi: (1) membaca soal atau permasalahan (Reading), (2) memahami masalah (comprehension), (3) transformasi (transformation), (4) keterampilan proses (process skill), (5) penulisan jawaban (encoding) (Oktaviana, 2018). Dengan memilih jenis kesalahan teori Newman agar bisa mengetahui jenis kesalahan yaitu dari segi penguasaan linguistik atau keabsahan maupun pengolahan matematika, dan akan mudah untuk dilakukan analisis sehingga kesalahan tersebut dapat diketahui faktor yang menyebabkan kesalahan siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, bahwa masih banyak kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika yang dilakukan oleh siswa. Kesalahan yang sering dilakukan siswa yaitu kesalahan pada tahap memahami masalah, tahap transformasi, dan tahap keterampilan proses. Pada tahap memahami masalah, siswa tidak menyajikan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, serta tidak mengetahui apa maksud dari pernyataan. Pada tahap transformasi, siswa melakukan kesalahan karena tidak mengetahui metode apa yang akan digunakan. Pada tahap keterampilan proses, siswa mengalami kesalahan dalam proses eliminasi substitusi. Adapun persamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama membahas tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Program Linear dan untuk perbedaannya yaitu terletak pada subjek penelitian dan instrumen penelitian. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kesalahan siswa menurut Nana Sudjana (2005), diantaranya yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor dari dalam. Sedangkan faktor eksternal atau faktor dari luar yaitu lingkungan.

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori yang telah dikemukakan sebelumnya, dapat dipahami bahwa identifikasi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear penting dilakukan guna memperoleh informasi

terkait kesalahan-kesalahan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita tersebut. Informasi tersebut dapat dijadikan bahan refleksi bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran pada materi yang dianggap sulit oleh siswa. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan dan faktor kesalahan siswa kelas XI di SMAN 4 Purworejo dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linear berdasarkan teori Newman atau *Newman's error analysis*.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita program linear berdasarkan teori Newman ini telah dilakukan di SMAN 4 Purworejo pada 2 siswa kelas XI IPS tahun ajaran 2022/2023. Penelitian dengan jenis kualitatif dengan metode deskriptif, menggunakan instrumen tes, wawancara, dan catatan lapangan.

Pemberian tes berupa 1 soal uraian pokok bahasan program linear yang diikuti oleh 2 siswa yang menjadi subjek. Kemudian hasil jawaban siswa diidentifikasi untuk menemukan kesalahan-kesalahan berdasarkan teori Newman dan faktor kesalahan yang dilakukan siswa, dilanjutkan dengan wawancara yang dilakukan oleh 2 siswa tersebut setelah mengetahui kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan saat menyelesaikan soal tersebut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan teori Newman pada siswa kelas XI SMA telah dilakukan. Adapun ringkasan hasil analisis adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kesalahan siswa pada jawaban menurut teori Newman

	Data Subjek 1	Data Subjek 2
No.	<u>Subjek 1 melakukan kesalahan pada tahap:</u>	<u>Subjek 2 melakukan kesalahan pada tahap:</u>
1.	<u>Transformasi</u>	<u>Transformasi</u>
2.	<u>Keterampilan Proses</u>	<u>Keterampilan Proses</u>
3.	<u>Penulisan Jawaban Akhir</u>	<u>Penulisan Jawaban Akhir</u>

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi program linear dapat diketahui dari deskripsi hasil tes dan wawancara yang

dilakukan. Jenis kesalahan yang dilakukan siswa tiap tahapan, dapat ditunjukkan dari hasil analisis data. Hasil analisis data juga menunjukkan faktor 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 membaca di materi program linear diperkirakan karena siswa kurang mampu membaca kata-kata maupun simbol yang terkandung didalam soal bahkan tanda – (kurang), + (tambah), : (bagi), = (sama dengan), variabel x dan y bahkan juga \leq (kurang dari sama dengan), \geq (lebih dari sama dengan) dibaca dengan tidak tepat atau tidak benar. dan pada penelitian tahap kesalahan membaca (*reading*) tidak terlihat dikarenakan siswa dapat membaca dengan baik soal yang telah diberikan.

Kesalahan Memahami (*Comprehension*)

Kesalahan dimana siswa tidak mampu mengetahui permasalahan yang ada dan tidak mampu mendapatkan informasi yang penting dalam soal yang telah diberikan. Data hasil analisis tes dan wawancara, peserta didik pada tahap ini mampu memahami dengan baik soal yang diberikan dan menangkap apa yang diinformasikan dalam soal meskipun tidak menuliskan didalam jawaban siswa. Berikut disajikan kesalahan memahami yang dilakukan siswa pada Gambar 1 berikut.

jenis	A	B	C	harga
logam x	5	3	2	4.000,00
logam y	2	5	5	2.000,00
jumlah	6	7,2	6	fungsi

Gambar 1. Contoh Hasil Jawaban Siswa Memahami Soal

Kesalahan Transformasi (*Transformation*)

Kesalahan ada siswa tidak dapat menerjemahkan kalimat matematika ke dalam bentuk matematika dan memilih operasi matematika untuk penyelesaian. Dari hasil analisis, kedua siswa tersebut melakukan kesalahan pada tahap transformasi. Dari hasil tes dan wawancara ini disebabkan oleh siswa yang tidak dapat menerjemahkan soal

dengan baik dan teliti dalam menggunakan operasi hitung dan symbol yang digunakan. Berikut disajikan pada Gambar 2 contoh kesalahan transformasi yang dilakukan siswa.

1) Fungsi tujuan.
 $F(x,y)$
 $= 4.000,00 \text{ kg } x + 2.000,00 y$
 logam 1 logam 2

2) Fungsi kendala:
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$
 $5x + 2y \leq 6 \rightarrow 5x + 2y \leq 6$
 $3x + 3y \leq 7,2 \rightarrow x + 3y \leq 7,2$
 $2x + 5y \leq 6 \rightarrow 2x + 5y \leq 6$

0) $5x + 2y \geq 6$
 0) $3x + 3y \geq 7,2$
 0) $2x + 5y \geq 6$
 $y \leq 0$
 $x \leq 0$

Gambar 2. Kesalahan Siswa Tahap Transformasi

Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill*)

Kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses perhitungan atau penyelesaian merupakan kesalahan tahap keterampilan proses. Dalam penelitian ini, kedua siswa melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses. Dari hasil tes dan wawancara, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita program linear yang diberikan sehingga terdapat jawaban yang tidak bermakna atau tidak dapat dipahami oleh siswa sendiri dan ketidaktelitian dalam proses mengerjakan. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

$5x + 2y = 6$

x	0	$\frac{6}{5}$
y	3	0

 $\Rightarrow (6/5, 3)$

$3x + 3y = 7,2$

x	0	2,4
y	2,4	0

 $\Rightarrow (2,4, 2/4)$

$2x + 5y = 6$

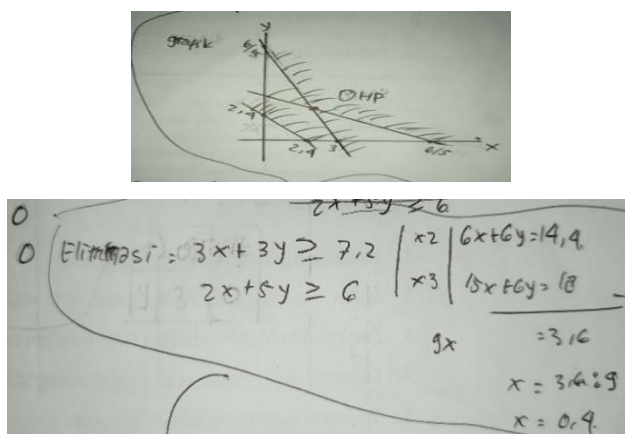
x	0	$\frac{6}{5}$
y	3	0

 $\Rightarrow (3, 6/5)$

$\Rightarrow 3x + 3y = 7,2$

x	0	2,4
y	2,4	0

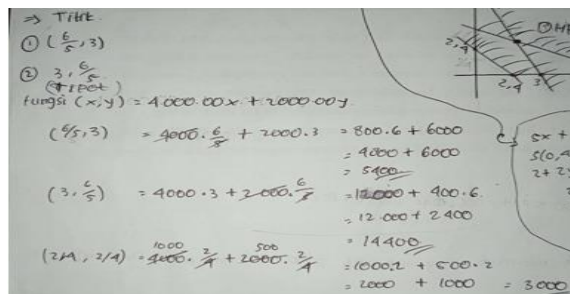
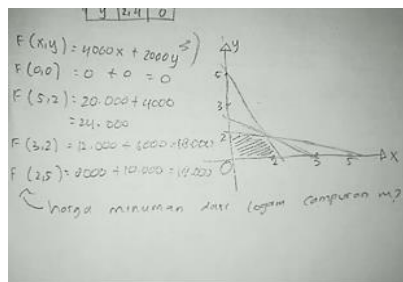
 $\Rightarrow (2,4, 2/4)$



Gambar 3. Kesalahan Siswa Tahap Keterampilan Proses

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menentukan jawaban akhir atau tidak menuliskan jawaban akhir. Pada tahapan ini, kedua siswa melakukan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir. Hasil tes dan wawancara menunjukkan penyebab siswa melakukan kesalahan pada tahap ini dikarenakan kesalahan pada tahap sebelumnya, dan tidak mampu menentukan jawaban hasil akhir dengan benar sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal. Pada Gambar 4 disajikan kesalahan penulisan jawaban akhir yang dilakukan siswa.



$$\begin{array}{l} 2(0,4) : 4000 \times 2 + 2000 \cdot 4 = 8000 + 8000 \\ \quad \quad \quad = 16000 \end{array}$$



Gambar 4. Jawaban Siswa Tahap Penulisan Jawaban Akhir

D. KESIMPULAN

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita Program Linear berdasarkan teori Newman berdasarkan hasil dan analisis data maka dapat disimpulkan yaitu: (1) Kesalahan transformasi (*transformation error*), yakni siswa salah dalam menggunakan tanda pertidaksamaan pada saat menuliskan model matematika. (2) Kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), yakni kesalahan pada saat menentukan titik koordinat, menentukan daerah hasil penyelesaian pada grafik, dan proses perhitungan berupa eliminasi. (3) Kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*), yakni siswa tidak menuliskan jawaban akhir atau kesimpulan dengan tepat.

Faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan siswa yaitu: siswa tidak teliti dalam memahami soal, mengakibatkan siswa melakukan kesalahan pada saat menuliskan model matematika, dan lupa menuliskan kesimpulan dan tidak terbiasa menuliskan kesimpulan.

Dari hal tersebut peran guru sangat diperlukan untuk meningkatkan penalaran dan cara berpikir siswa. Guru seharusnya memberikan konsep dasar rumus matematika, sehingga siswa terbiasa mengerjakan soal-soal dengan langkah penyelesaian dan tidak terpaku pada rumus yang mereka hafalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuwirdayana, C. 2019. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman Di MTsN 4 Banda Aceh (Doctoral dissertation, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh)
- Jha, S. K. 2012. Mathematics Performance Of Primary School Students In Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure. *International Journal Of Computer Applications In Engineering Sciences*, 2(I), 17–21. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.303.2464&rep=Rep1&type=pdf>.
- Oktaviana, D. 2018. Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Edu Sains*:

Jurnal Pendidikan Sains & Matematika, 5(2), 22.

<https://doi.org/10.23971/Eds.V5i2.719>.

Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja

Rosdakarya Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*.
Bandung: Alfabeta

Zain, A. N., Supardi, L., & Lanya, H. 2017. Analisis Kesalahan Siswa dalam
Menyelesaikan Soal Matematika Materi Trigonometri. *Jurnal Inovasi Pendidikan
Dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 12–16