



Numbers : Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Matriks Berdasarkan Newman

Anggun Puji Rahayu¹, Sri Hariyani², Rosita Dwi Ferdiani³

^{1,2,3} Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Indonesia

**Corresponding author. Jl. Pelabuhan Kamal RT/RW 02/01 Bakalankrajan-Sukun-Malang,
65148, Malang, Indonesia.*

anggunpujirahayu7@gmail.com¹

srihariyani@unikama.ac.id^{2*}

rositazahra22@unikama.ac.id³

Kata Kunci :

Analisis Kesalahan, Matriks,
Newman

ABSTRAK

Matematika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, namun masih banyak peserta didik mempunyai persepsi bahwa matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat sulit. Karena hal tersebut, banyak peserta didik yang melakukan kesalahan-kesalahan baik kesalahan konsep maupun perhitungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik kelas XI-Bahasa di SMA Negeri 1 Sumberpucung dalam menyelesaikan soal matriks dan hasil pekerjaan peserta didik dianalisis menggunakan tahapan Newman. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Jumlah keseluruhan peserta didik yang menjadi subjek penelitian yaitu 27 peserta didik dan akan diambil 6 peserta didik untuk dianalisis, yaitu 2 peserta didik yang memiliki skor tertinggi, 2 peserta didik yang memperoleh skor sedang, dan 2 peserta didik yang memperoleh skor rendah. Metode pengumpulan data pada penelitian ini yaitu tes tertulis, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Kesalahan yang dianalisis dikategorikan menggunakan kriteria kesalahan Newman yang terdiri dari 5 kesalahan yaitu kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir. Teknik analisis yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data menggunakan teknik triangulasi sumber data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada subjek yang melakukan kesalahan membaca, terdapat 5 subjek yang melakukan kesalahan memahami, 4 subjek yang melakukan kesalahan pada tahap transformasi, 6 subjek yang melakukan kesalahan pada tahap proses perhitungan, dan 6 subjek yang melakukan kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata kesalahan yang banyak dilakukan subjek yaitu jenis kesalahan proses perhitungan dan penulisan jawaban akhir. Saran peneliti yaitu sebaiknya guru lebih sering memberikan soal-soal latihan dan membahas bersama guna meminimalisir kesalahan pada tahap keterampilan proses.

Keywords : *Error Analysis, Matrix, Newman*

ABSTRACT

Mathematics has an important role in everyday life, but many students still have the perception that mathematics is one of the most difficult subjects. Because of this, many students make mistakes both concept and calculation errors. This study aims to determine the types of mistakes made by class XI-Language students at SMA Negeri 1 Sumberpucung in solving matrix problems and the results of students' work are analyzed using the Newman stage. This research is a type of qualitative research that is descriptive. The total number of students who are the subjects of the study is 27 students and 6 students will be taken for analysis, namely 2 students who have the highest score, 2 students who get a medium score, and 2 students who get a low score. Data collection methods in this study are written tests, interview guidelines, and documentation. The analyzed errors were categorized using Newman's error criteria consisting of 5 errors namely reading errors, understanding, transformation, process skills, and writing the final answer. The analysis techniques used are data reduction, data presentation, and conclusions. Data validity using data source triangulation techniques. The results showed that there were no subjects who made reading errors, there were 5 subjects who made misunderstanding errors, 4 subjects who made mistakes at the transformation stage, 6 subjects who made mistakes at the stage of the calculation process, and 6 subjects who made mistakes at the stage of writing the final answer. Based on the results of this study, it can be concluded that the average error that many subjects make is the type of error in the calculation process and writing the final answer. The researcher's suggestion is that teachers should give practice questions more often and discuss together to minimize errors at the process skills stage.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang studi yang harus dikuasai oleh siswa, karena matematika lekat dengan kehidupan sehari-hari (Sukendra & Sumandya, 2020). Dalam kehidupan sehari-hari banyak masalah yang terjadi, dimana tidak semuanya permasalahan matematis, namun matematika memiliki peranan penting dalam menjawab dari beberapa permasalahan tersebut (Nurdiawan & Zanthi, 2019). Pada pembelajaran matematika siswa harus mampu dalam memahami konsep matematika, menyelesaikan soal, dan memecahkan masalah-masalah matematika (Nababan & Tanjung, 2022). Terkadang, siswa membuat kesalahan baik disengaja atau tidak disengaja dimana akan berdampak pada hasil dari masalah matematika yang dikerjakan. Kesalahan merupakan kekeliruan terhadap sesuatu yang benar, prosedur yang sudah ditetapkan sebelumnya atau kekeliruan dari sesuatu yang diharapkan (Setiawan et al., 2018). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam proses menyelesaikan soal yaitu dengan analisis kesalahan. Analisis kesalahan telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk mengidentifikasi matematis siswa. Secara mendetail analisis kesalahan siswa dapat digunakan guna menyelidiki jenis kesalahan siswa agar menemukan solusi yang tepat sebagai salah satu upaya meningkatkan hasil belajar (Magfirah et al., 2019).

Menurut Susilowati & Ratu (2018), terdapat 5 tipe kesalahan menggunakan teori Newman yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika, yaitu : (1) *Reading error* (kesalahan membaca), (2) *Comprehension error* (kesalahan memahami), (3) *Transform error* (kesalahan dalam transformasi), (4) *Weakness in process skill* (kesalahan dalam keterampilan proses), (5) *Enconding error* (kesalahan pada jawaban akhir). Penelitian sebelumnya menggunakan tahapan Newman dilakukan oleh (Murtiyasa & Wulandari, 2020) Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesalahan

yang paling banyak dilakukan yaitu kesalahan penulisan jawaban sebanyak 40,52 %, kesalahan keterampilan proses sebanyak 26,72 %, kesalahan transformasi sebanyak 19,83 %, dan kesalahan memahami sebanyak 12,93 %. Selanjutnya penelitian yang juga menggunakan tahapan newman dilakukan oleh Mansur & Subanji (2021) berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat 4 penyebab kesalahan, yaitu : (1) siswa kurang teliti pada saat mengerjakan soal , (2) siswa belum memahami maksud soal, (3) siswa tidak mampu merubah soal kedalam bentuk matematika, (4) siswa tidak menguasai konsep dari materi. Letak perbedaan ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penyelesaian masalah, jenis soal, lokasi penelitian serta materi. Penyelesaian masalah pada penelitian ini menggunakan invers dan determinan serta jenis soal cerita, materi yang digunakan yaitu Matriks, penelitian sebelumnya menggunakan materi Bilangan Pecahan dan Aritmatika Sosial. Berdasarkan uraian yang telah diberikan, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matriks menggunakan teori Newman. Teori Newman mengkategorikan kesalahan berdasarkan 5 jenis, oleh karena hal tersebut maka kesalahan siswa dapat dikelompokkan dengan mudah.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI-Bahasa SMA Negeri 1 Sumberpucung dengan sampel 27 peserta didik. Prosedur pengumpulan data menggunakan tes, wawancara, dan dokumentasi. Tes yang digunakan dalam penelitian berjumlah 3 soal berupa uraian soal cerita dengan materi matriks. Wawancara dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui/menangkap informasi secara langsung dari peserta didik terkait penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan. Dokumentasi diperlukan untuk memperoleh data yang lebih jelas mengenai kegiatan saat penelitian berlangsung. Instrumen serta pedoman wawancara divalidasi oleh dua validator yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang dan Guru Mata Pelajaran Matematika di SMA Negeri 1 Sumberpucung dengan rata-rata skor 28,5 dan berada pada kategori sangat baik, dan layak digunakan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan tahapan Newman yang terdiri dari kesalahan membaca, memahami, transformasi, keterampilan proses penyelesaian, dan penulisan jawaban akhir. Setelah diperoleh hasil dari analisis tes, peserta didik dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu peserta didik dengan kesalahan rendah, sedang, dan tinggi. Pengelompokan didasarkan oleh kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal matriks sebagai berikut :

Tabel 1.

Kategori Pengelompokan Siswa	
Nilai	Kategori
$70 \leq S \leq 100$	Kelompok Tinggi
$50 \leq S \leq 69$	Kelompok Sedang
$0 \leq S \leq 49$	Kelompok Rendah

Setelah dilakukan pengelompokan terhadap 27 peserta didik, selanjutnya dipilih 6 subjek yaitu dipilih 2 peserta didik dari masing masing kategori untuk melakukan wawancara untuk mengetahui informasi secara langsung dari peserta didik terkait kendala maupun kesulitan yang dihadapi dalam mengerjakan soal matriks yang telah diberikan oleh peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil tes tulis didapatkan bahwa dari masing-masing 3 soal yang diselesaikan terdapat sejumlah peserta didik melakukan kesalahan berdasarkan analisis tahapan Newman. Peneliti mengkoreksi semua hasil penyelesaian soal dengan memberikan kode kepada peserta didik, sebagai berikut

Tabel 2.
Data hasil tes peserta didik

Kode Siswa	Nilai
A ₁	90
A ₃	83
A ₂₁	83
A ₁₈	80
A ₂₇	73
A ₅	70
A ₁₁	70
A ₁₀	67
A ₆	63
A ₇	63
A ₉	63
A ₁₃	60
A ₁₅	60
A ₂₄	60
A ₈	57
A ₂₂	57
A ₂₃	50
A ₂₅	50
A ₂₆	50
A ₂	47
A ₁₄	47
A ₁₇	47
A ₁₆	43
A ₁₉	40
A ₄	36
A ₁₂	30
A ₂₀	30

Setelah dilakukan pengelompokan terhadap 27 peserta didik, selanjutnya dipilih 6 subjek yaitu 2 peserta didik dari masing masing kategori untuk melakukan wawancara untuk mengetahui informasi secara langsung dari peserta didik terkait kendala maupun kesulitan yang dihadapi dalam mengerjakan soal matriks yang telah diberikan oleh peneliti. Berikut daftar subjek yang akan melakukan wawancara.

Tabel 3.
Daftar Subjek Penelitian

No	Kode Siswa	Kelompok kesalahan	Kode Subjek
1	A ₁	Tinggi	S ₁
2	A ₂₇	Tinggi	S ₂
3	A ₂₂	Sedang	S ₃
4	A ₂₃	Sedang	S ₄
5	A ₁₂	Rendah	S ₅
6	A ₁₇	Rendah	S ₆

Tahapan selanjutnya peneliti menganalisis hasil penyelesaian 2 subjek dari masing-masing kategori pada soal tes nomor 1, 2, dan 3 dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Kesalahan Peserta Didik Pada Kategori Tinggi

Peserta didik dengan kode S_1 dipilih karena memiliki kemampuan tinggi serta memiliki nilai terbaik dalam kategorinya. Hasil penyelesaian soal peserta didik S_1 dapat dilihat pada gambar 1, 2, dan 3 berikut

Diketahui :

Berat 14 kemasan gula dan 5 kemasan tepung terigu = 12 kg
 Berat 10 ——— dan 3 ——— = 8 kg

Ditanya :

Berapa berat 4 kemasan gula dan 2 kemasan tepung terigu?

Jawab : gula = x dan tepung terigu = y

$$\begin{aligned} 14x + 5y &= 12 \\ 10x + 3y &= 8 \end{aligned} \Rightarrow \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

Rumus $x = A^{-1}B$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{14 \cdot 3 - 5 \cdot 10} \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -10 & 14 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-8} \begin{bmatrix} 36 - 40 \\ -120 + 112 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-8} \begin{bmatrix} -4 \\ -8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-4}{-8} \\ \frac{-8}{-8} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{bmatrix}$$

Berat gula $\frac{1}{2}$ kg dan tepung terigu 1 kg

Gambar 1. Hasil Tes S_1 Terhadap Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil tes pada gambar 1, peneliti menganalisis bahwa S_1 dapat mengerjakan soal nomor 1 namun meskipun telah memperoleh hasil dari x dan y S_1 tampak tidak menuliskan jawaban akhir. Pada soal tes nomor 1, peneliti dapat menyimpulkan bahwa S_1 sudah dapat mengerjakan dengan benar. Namun S_1 mengalami kesalahan tidak menuliskan kesimpulan/ jawaban akhir, sehingga S_1 dikatakan belum sesuai dengan langkah-langkah Newman.

Diketahui

6 cupcake dan 2 donat = 18.000
 6 cupcake dan 4 donat = 24.000
 Uang Yeji = Rp. 49.500

Ditanya

Sisa uang yeji

Misal: cupcake = x dan donat = y

$$\begin{aligned} 6x + 2y &= 18.000 \\ 6x + 4y &= 24.000 \end{aligned} \Rightarrow \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18.000 \\ 24.000 \end{bmatrix}$$

Rumus $x = \frac{D_x}{D}$, $y = \frac{D_y}{D}$

$$\begin{aligned} D &= \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \\ &= 24 - 12 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_x &= \begin{bmatrix} 18.000 & 2 \\ 24.000 & 4 \end{bmatrix} \\ &= 72.000 - 48.000 \\ &= 24.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_y &= \begin{bmatrix} 6 & 18.000 \\ 6 & 24.000 \end{bmatrix} \\ &= 144.000 - 108.000 \\ &= 36.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{D_x}{D} \\ &= \frac{24.000}{12} \\ &= 2000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{36.000}{12} \\ &= 3.000 \end{aligned}$$

Jadi 5 cupcake dan 7 donat = $5 \cdot 2000 + 7 \cdot 3000$
 $= 10.000 + 21.000$
 $= 31.000$

Gambar 2. Hasil Tes S₁ Terhadap Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil tes pada gambar 2 peneliti menganalisis bahwa S₁ tidak menuliskan kesimpulan akhir. Tampak S₁ hanya menuliskan harga 5 cupcake dan 7 donat, sedangkan pertanyaannya sisa uang yeji. Pada soal tes nomor 2, peneliti dapat menyimpulkan bahwa S₁ sudah dapat mengerjakan dengan benar. Namun S₁ mengalami kesalahan tidak menuliskan kesimpulan/ jawaban akhir, sehingga S₁ dikatakan belum sesuai dengan langkah-langkah Newman.

Diketahui:

3 Penghapus, 1 pensil, dan 2 Penggaris = 17.000

1 " " , 2 " " , dan 1 " " = 13.000

2 " " , 1 " " , dan 1 " " = 12.000

Ditanya:

uang yang dibayar lisa

Misal x = penghapus, y = Pensil, z = penggaris

$$3x + y + 2z = 17.000$$

$$x + 2y + z = 13.000$$

$$2x + y + z = 12.000$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\text{Rumus} = A^{-1} B$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A) \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & -1 \\ -3 & -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} -6.000 \\ -8.000 \\ -4.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3000 \\ 4000 \\ 2000 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = \frac{1}{-2}$$

$$\text{Adj}(A) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & -1 \\ -3 & -1 & 5 \end{bmatrix}$$

maka harga 1 pensil = 4000

1 Penghapus = 3000

1 Penggaris = 2000

Gambar 3. Hasil Tes S_1 Terhadap Soal Nomor 3

Berdasarkan hasil tes S_1 pada gambar 3, peneliti menganalisis bahwa S_1 sudah mengerjakan soal dengan benar namun S_1 melakukan kesalahan dengan tidak menuliskan kesimpulan akhir. Dapat disimpulkan bahwa S_1 sudah benar dalam menyelesaikan namun kurang teliti dengan tidak menuliskan kesimpulan/ jawaban akhir (econding) sehingga dapat dikatakan belum menyelesaikan soal tes berdasarkan tahapan Newman.

- b. Deskripsi Kesalahan Peserta Didik Pada Kategori Sedang
Peserta didik dengan kode S₃ dipilih dikarenakan memiliki nilai sedang dalam kategorinya. Hasil penyelesaian soal peserta didik S₃ dapat dilihat pada gambar 4, 5, dan 6 berikut

* Diketahui

- Berat 14 kemasan gula dan 5 kemasan tepung terigu = 12 kg
- " 10 kemasan gula dan 3 kemasan tepung terigu = 8 kg

* Ditanya

Berapa gram berat pada 4 kemasan gula dan 2 kemasan terigu?

Jawab

Misal
Tepung ter = y
gula = x

$$\begin{aligned} 14y + 5x &= 12 \text{ kg} \\ 10y + 3x &= 8 \text{ kg} \end{aligned} \quad \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{-8} \begin{bmatrix} -4 \\ -8 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-4}{-8} \\ \frac{-8}{-8} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{bmatrix}$$

berat satu kemasan = $\frac{1}{2}$ kg (gula)

berat satu kemasan = 1 kg (tepung terigu)

Gambar 4. Hasil Tes S₃ Terhadap Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil tes pada gambar 4, peneliti menganalisis bahwa S₃ dapat menyelesaikan soal dengan benar, namun S₃ tidak menuliskan jawaban akhir dan hanya mengerjakan sampai tahap menemukan nilai x dan y. Pada soal nomor 1, peneliti dapat menyimpulkan bahwa S₃ sudah menyelesaikan soal namun mengalami kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir (*ecoding*) sehingga dikatakan belum sesuai dengan tahapan Newman.

Diketahui :

Winda memiliki 6 cupcake & 2 donat = 18.000
 Yuna membeli " " & 4 donat = 24.000
 Yeji = 49.500

Ditanya : Berapa sisa uang yeji jika membeli 5 cupcake dan 7 donat?

Jawab

$$X = \frac{D_x}{D} \text{ dan } Y = \frac{D_y}{D}$$

$$D = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= 24 - 12$$

$$= 12$$

$$D_x = \begin{bmatrix} 18.000 & 2 \\ 24.000 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= 72.000 - 48.000$$

$$= 24.000$$

$$Y = \frac{D_y}{D}$$

$$= \frac{36.000}{12}$$

$$= 3.000$$

$$\cancel{D_y} = \begin{bmatrix} 6 & 18.000 \\ 6 & 24.000 \end{bmatrix}$$

$$= 144.000 - 108.000$$

$$= 36.000$$

$$X = \frac{D_x}{D}$$

$$= \frac{24.000}{12}$$

$$= 2.000$$

B. 5

Gambar 5. Hasil Tes S₃ Terhadap Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil tes S₃, peneliti menganalisis bahwa S₃ mengerjakan soal dengan proses benar, namun tampak S₃ tidak menuliskan transformasi serta jawaban akhir. Pada soal nomor 2, peneliti dapat menyimpulkan S₃ dapat menyelesaikan soal dengan benar, namun terdapat kesalahan sehingga bisa dikatakan bahwa belum menyelesaikan soal sesuai tahapan Newman.

Univers matriks)

Ditanya = Berapa uang yang harus dibayar Lisa jika ia ingin membeli 4 penghapus, 1 pensil, dan 1 penggaris?

Misal :

$$\begin{array}{l} \text{Penghapus} = x \\ \text{Pensil} = y \\ \text{Penggaris} = z \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 3x + y + 2z = 17.000 \\ x + 2y + z = 13.000 \\ 2x + y + z = 12.000 \end{array} \right.$$

Bentuk Matriks :

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

Misal $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

Cara Invers :

$$x = A^{-1}B$$

$$\Leftrightarrow \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{\det(A)} \text{Adj}(A) \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

Gambar 6 Hasil Tes S₃ Terhadap Soal Nomor 3

Berdasarkan hasil tes S₃, peneliti menganalisis bahwa S₃ belum mengerjakan soal dengan benar karena hanya mengerjakan pada tahap memasukan rumus. Pada soal nomor 3 dapat diambil kesimpulan bahwa S₃ belum menyelesaikan soal tes berdasarkan tahapan Newman dengan benar, karena tidak melanjutkan pengerjaan pada tahap proses pengerjaan sehingga berpengaruh pada jawaban akhir.

c. Deskripsi Kesalahan Peserta Didik Pada Kategori Rendah

Peserta didik dengan kode S₅ dipilih dikarenakan memiliki kemampuan tinggi serta memiliki nilai terbaik dalam kategorinya. Hasil penyelesaian soal S₅ dapat dilihat pada gambar 7, 8, dan 9 berikut

Diket: 14 kemasan gula dan 5 kemasan tepung terigu ^{12 kg} berat 10
kemasan dan 3 kemasan tepung terigu 8 kg

Ditanti: Berapa gram berat 4 kemasan gula dan 2 kemasan
tepung terigu?

Jawab: $14y + 5x = 12 \text{ kg}$
 $10y + 3x = 8 \text{ kg}$

$$\begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{14 \cdot 3 - 5 \cdot 10} \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -10 & 14 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 12 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-8} \begin{bmatrix} 36 + 40 \\ -120 + 112 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{-8} \begin{bmatrix} 76 \\ -8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{76}{-8} \\ 1 \end{bmatrix}$$

Gambar 7. Hasil Tes S₅ Terhadap Soal Nomor 1

Berdasarkan hasil tes S₅, peneliti menganalisis bahwa S₅ mengerjakan soal sudah sesuai dengan tahapan Newman, namun S₅ melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses dimana yang seharusnya -5 namun dituliskan 5 sehingga pengaruh pada proses proses selanjutnya, dan S₅ tidak menuliskan tahap penulisan jawaban. Pada soal nomor 1 dapat diambil kesimpulan bahwa S₅ belum menyelesaikan soal sesuai tahapan Newman, karena masih ditemukan kesalahan pada tahap keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir.

Diket : $6x + 2y = 18.000$ dan $6x + 4y = 24.000$

$$6x + 2y = 18.000$$

$$6x + 4y = 24.000$$

Bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18.000 \\ 24.000 \end{bmatrix}$$

Cara determinan

$$x = \frac{D_y}{D} \text{ dan } y = \frac{D_x}{D}$$

$$D = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= 24 - 12$$

$$= 12$$

Gambar 8. Hasil Tes S₅ Terhadap Soal Nomor 2

Berdasarkan hasil tes S₅, peneliti menganalisis bahwa S₅ tidak menuliskan tahapan memahami masalah, tidak menuliskan keterampilan proses dengan lengkap, dan tidak menuliskan tahap penulisan jawaban. Pada soal nomor 2 dapat diambil kesimpulan bahwa S₅ belum menyelesaikan tahapan Newman dengan tepat, karena tidak menuliskan tahapan memahami masalah, keterampilan proses, dan penulisan jawaban.

Diket: Penghapus = x, Pensil = y, dan Penggaris = z

$$\begin{aligned} 3x + y + 2z &= 17.000 \\ x + 2y + z &= 13.000 \\ 2x + y + z &= 12.000 \end{aligned}$$

Bentuk Matriks

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

misal A: $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A) \begin{bmatrix} 17.000 \\ 13.000 \\ 12.000 \end{bmatrix}$$

Gambar 9. Hasil Tes S₅ Terhadap Soal Nomor 3

Berdasarkan hasil tes S₅, peneliti menganalisis bahwa S₅ tidak menuliskan tahapan memahami masalah tahapan keterampilan proses dengan lengkap dan tidak, menuliskan tahap penulisan jawaban. Pada soal nomor 3 dapat disimpulkan bahwa S₅ belum menyelesaikan tahapan Newman dengan tepat, karena tidak menuliskan tahapan memahami masalah, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir.

Analisis kesalahan berdasarkan tahapan analisis Newman ada 5 yaitu kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penulisan jawaban akhir. Adapun jenis-jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik kelas XI-Bahasa SMA Negeri 1 Sumberpucung.

Analisis kesalahan membaca, pada tahap ini tidak ditemukan kesalahan. Sehingga dapat diartikan bahwa semua subjek penelitian mampu untuk mengartikan kata, istilah, ataupun simbol yang terdapat pada soal. Simbol, kata-kata, atau frasa dalam pertanyaan harus dapat diinterpretasikan oleh peserta didik (Velria Jun et al., 2022).

Analisis kesalahan memahami, subjek penelitian yang melakukan kesalahan jenis ini adalah subjek penelitian yang tidak mengetahui apa yang sebenarnya diketahui dan ditanyakan pada soal (Oktaviana, 2018). Soal nomor 1, 2, dan 3 yang melakukan kesalahan memahami adalah S₄, S₆, S₅, S₂, dan S₃.

Analisis kesalahan transformasi, kesalahan transformasi terjadi karena siswa kurang teliti serta tidak mampu menerjemahkan kalimat soal ke dalam model matematika (Dewi & Kartini, 2021). Dari hasil penelitian yang didapatkan, dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1 yang melakukan kesalahan transformasi adalah S₄. Untuk soal nomor 2 yang melakukan kesalahan transformasi adalah S₃ dan S₆. Untuk soal nomor 3 yang melakukan kesalahan transformasi adalah S₂.

Analisis kesalahan proses penyelesaian, kesalahan keterampilan proses. Subjek penelitian yang melakukan kesalahan jenis ini adalah subjek penelitian yang tidak mengetahui dan tidak mampu melakukan prosedur atau langkah-langkah yang digunakan dengan tepat dalam mengerjakan soal (Sunardiningsih et al., 2019). Sejalan dengan Upu et al., (2022) Yang menyatakan bahwa kesalahan keterampilan proses berupa kurang cermatnya peserta didik serta ketidakteelitian saat melakukan operasi hitung. Pada soal nomor 1 yang melakukan kesalahan keterampilan proses perhitungan adalah S₆, S₅, S₂, dan S₄. Untuk soal nomor 2 yang melakukan kesalahan keterampilan proses perhitungan adalah S₆, S₅ dan S₄. Untuk soal nomor 3 yang melakukan kesalahan keterampilan proses perhitungan adalah S₆, S₅, S₄, S₃, dan S₂.

Analisis kesalahan penulisan jawaban akhir, Subjek penelitian yang melakukan kesalahan jenis ini adalah subjek penelitian yang tidak mampu menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan yang dimaksud dalam soal (Magfirah et al., 2019). Kategori kesalahan penulisan jawaban akhir adalah peserta didik sudah benar dalam menyelesaikan soal, namun tidak menuliskan kesimpulan dengan tepat, karena tidak terbiasa menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh (Amini & Nova Hasti Yuniarta, 2018). Dari hasil penelitian yang didapatkan, dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1 yang melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir adalah S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, dan S₆. Untuk soal nomor 2 yang melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir adalah S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, dan S₆. Untuk soal nomor 3 yang melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir adalah S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, dan S₆.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan yang telah disajikan, kesimpulan yang diperoleh yaitu bentuk kesalahan yang dilakukan peserta didik yang berkemampuan tinggi yaitu kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Peserta didik telah membaca soal atau pertanyaan (*reading*) dengan benar serta memahami apa permasalahannya (*comprehension*), dan melakukan perhitungan (*process skill*) dengan langkah serta hasil yang benar, namun peserta didik tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir karena tidak terbiasa menuliskannya. Peserta didik berkemampuan sedang melakukan kesalahan pada tahapan (*transformation*) karena tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sehingga peserta didik tidak menuliskan (*encoding*) karena tidak memahami apa yang dianyakan. Pada soal nomor 3 tahapan (*process skill*) peserta didik tidak menyelesaikan jawabannya karena tidak memahami terkait materinya, sehingga berpengaruh pada jawaban akhir. Peserta didik berkemampuan rendah melakukan kesalahan pada tahapan (*process skill*) dimana salah dalam perhitungan karena ketidak telitiannya, sehingga berpengaruh pada jawaban dan tahapan selanjutnya.

Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya, penelitian ini terbatas hanya menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tanpa adanya solusi yang diberikan untuk mencegah peserta didik menulang kesalahan, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperjelas dan memberikan solusi yang spesifik. Sehingga peserta didik dapat memecahkan permasalahan soal matriks dengan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, S., & Nova Hasti Yunianta, T. (2018). Analisis Kesalahan Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial Dan Scaffolding-nya Bagi Kelas VII SMP. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3, 1–28.
- Dewi, S. P., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Berdasarkan Prosedur Kesalahan Newman. 05(0), 632–642.
- Magfirah, M., Maidiyah, E., & Suryawati, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i2.9707>
- Mansur, N., & Subanji, S. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori Newman. *Al Hikmah: Journal of Education*, 2(1), 23–36. <https://doi.org/10.54168/ahje.v2i1.28>
- Murtiyasa, B., & Wulandari, V. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Materi Bilangan Pecahan Berdasarkan Teori Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 713. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2795>
- Nababan, S. A., & Tanjung, H. S. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP MATEMATIKA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(2).
- Nurdiawan, R., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi himpunan berdasarkan tahapan newman. *Journal On Education*, 01(03), 128–134.
- 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>
- Setiawan, Y. B., Hapizah, H., & Hiltrimartin, C. (2018). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal olimpiade SMP konten aljabar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 233–243. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.18191>
- Sunardiningih, G. W., Hariyani, S., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berdasarkan Analisis Newman. *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(2), 41–45. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i2.3447>
- Sukendra, I. K., & Sumandya, I. W. (2020). *Analisis Problematika dan Alternatif Pemecahan Masalah Pembelajaran Matematika di SMP. IX*.
- Susilowati, P. L., & Ratu, N. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Newman Dan Scaffolding Pada Materi Aritmatika Sosial. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.337>
- Upu, A., Taneo, P. N. L., & Daniel, F. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan tahapan newman dan upaya pemberian scaffolding. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 52–62.
- Velria Jun, Sri Hariyani, & Tatik Retno Murniasih. (2022). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Penyelesaian Soal Cerita Teorema Pythagoras berdasarkan Teori Newman. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(2), 139–152. https://doi.org/10.30762/factor_m.v4i2.3722