

## Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matriks dengan Bantuan Geogebra

Hajerina<sup>1</sup>, Indah Suciati<sup>2\*</sup>, Sarif Ariansyah<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Alkhairaat, Indonesia

---

### Article Info

#### Article History:

Received Jun 12, 2025

Revised Aug 20, 2025

Accepted Des 26, 2025

---

#### Kata Kunci:

Analisis Kesalahan,  
Matriks,  
Geogebra

---

#### Keywords:

Error Analysis,  
Matrix,  
Geogebra.

---

### ABSTRAK

Dengan banyaknya siswa yang masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matriks, maka digunakan bantuan Geogebra untuk meminimalisir kesalahan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk melihat sejauh mana kesalahan siswa pada materi matriks dengan bantuan Geogebra yang ditinjau dari kemampuan awal matematika. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan jenis studi kasus yang dilakukan pada siswa MA Alkhairaat Batusuya Go'o kelas XI IPA. Pemilihan subjek penelitian menggunakan purposive sampling. Alat pengumpulan data ialah tes hasil belajar dan wawancara. Analisis data yang digunakan mengacu model Miles & Huberman serta dilakukan triangulasi waktu dan metode. Temuan menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal yang berbeda berpengaruh terhadap jenis dan banyaknya jumlah kesalahan yang dilakukan. Siswa dengan kategori tinggi lebih sedikit melakukan kesalahan bila dibandingkan dengan siswa dengan kategori sedang dan rendah. Selain itu, siswa dengan katagori sedang lebih baik daripada siswa dengan kategori rendah meskipun jenis kesalahan yang dilakukan hampir sama. Siswa dengan kategori sedang menuliskan informasi, prosedur, dan jawaban soal namun masih salah. Sedangkan, siswa dengan kategori rendah tidak menuliskan informasi, prosedur, atau jawaban dengan baik.

---

### ABSTRACT

With many students who still make mistakes in solving matrix problems, Geogebra's help is used to minimize these errors. This research was conducted to see the extent of students' errors in the matrix material with the help of Geogebra in terms of initial mathematical abilities. This research is descriptive qualitative research with the type of case study conducted on students of MA Alkhairaat Batusuya Go'o class XI IPA. The selection of research subjects used purposive sampling. Data collection tools are learning outcomes tests and interviews. The data analysis used refers to the Miles & Huberman model and triangulation of time and methods is carried out. The findings show that students with different initial abilities affect the type and number of errors made. Students in the high category made fewer mistakes when compared to students in the medium and low categories. In addition, students in the medium category were better than those in the low category even though the errors made were almost the same. Students in the medium category write down information, procedures, and answers to questions but are still wrong. Meanwhile, students in the low category did not write down information, procedures, or answers properly.

Copyright © 2025 JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)  
All rights reserved.

---

#### Corresponding Author:

Indah Suciati,  
Program studi Pendidikan Matematika, Universitas Alkhairaat,  
Jalan Diponegoro No 39 Palu, Indonesia.  
Email: [ndahmath@gmail.com](mailto:ndahmath@gmail.com)

---

#### How to Cite:

Hajerina, H., Suciati, I., & Ariansyah, S. (2025). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matriks dengan Bantuan Geogebra. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 9(4), 262-274.



## Pendahuluan

Pendidikan termasuk komponen penting dalam pengembangan pembangunan nasional, karena turut berperan dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi Negara (Widiansyah, 2017). Sedangkan untuk peningkatan kualitas pendidikan bangsa dipengaruhi oleh perkembangan teknologi (Budiman, 2017). Dengan adanya revolusi industri 4.0 menyebabkan implementasi pendidikan pun ikut berubah mengikuti perkembangan zaman (Trisyanti & Prasetyo, 2018). Berbagai aplikasi telah banyak digunakan untuk memudahkan penyelesaian masalah dan memperlancar proses pembelajaran (Anshori, 2019). Tak luput pula dalam mata pelajaran matematika yang mengikuti perkembangan IPTEK, seperti penggunaan aplikasi Geogebra, Matlab, Maple, Microsoft Excel, dan aplikasi lainnya berbasis android dan berbasis web.

Geogebra merupakan aplikasi (*software*) pembelajaran atau alat bantu yang digunakan dalam geometri, statistika, aljabar, dan kalkulus interaktif yang dapat membuat objek matematika secara dinamis dengan tujuan menghubungkan konsep matematika secara visual (gambar) sehingga siswa mampu memahami materi yang dianggap sukar dengan lebih baik karena dalam Geogebra terdapat tampilan grafis, aljabar, dan numerik yang dapat merepresentasi objek matematika tersebut (Fitriasari, 2017; Suciati et al., 2022; Tanzimah, 2019). Dengan keunggulan *GeoGebra*, maka diharapkan mampu mengurangi kesulitan belajar siswa dan dapat membantu guru dalam mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran. Salah satu masalah matematika yang dapat diselesaikan dengan geogebra adalah matriks, karena Geogebra membantu siswa dalam internalisasi abstraksi sehingga lebih mudah mempresentasikan masalah matriks (Fitriani et al., 2021).

Matriks merupakan salah satu materi yang diajarkan di bangku SMA/MA kelas XI. Penerapan matriks pun banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti pencatatan skor pada pertandingan olahraga, daftar nilai siswa, tanggal pada kalender, dan sebagainya. Namun, siswa masih menganggap bahwa materi matriks merupakan materi yang sulit dan masih banyak yang melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalahnya, termasuk siswa-siswa di MA Alkhairaat Batusuya Go'o. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Mata Pelajaran Matematika, bahwa siswa banyak melakukan kesalahan dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep operasi aritmatika dalam matriks, misalnya siswa tidak memahami penempatan posisi elemen-elemen matriks sehingga mengakibatkan gagal paham tentang perbedaan antara baris dan kolom matriks beserta posisinya dalam operasi hitung aritmatika matriks.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa tersebut perlu untuk dianalisis lebih lanjut. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi sehingga dapat

memudahkan guru dan siswa dalam mengidentifikasi kelemahan proses pembelajaran dan dapat mengatasi atau meminimalisir kesalahan yang dilakukan siswa saat proses pemecahan masalah matriks. Sehingga dapat menjadi bahan refleksi dan mempersiapkan pembelajaran dengan lebih baik (Hendrayanto et al., 2021)

Ada berbagai jenis metode analisis kesalahan siswa yang digunakan para peneliti sebelumnya, salah satunya yaitu metode analisis Newman. Dalam metode ini, Newman menuliskan lima jenis kesalahan yang mungkin dilakukan oleh siswa, diantaranya yaitu: 1) Kesalahan membaca soal, 2) Kesalahan memahami soal, 3) Kesalahan konfigurasi/transformasi soal, 4) Kesalahan keterampilan proses, dan 5) Kesalahan penulisan jawaban/jawaban akhir (Hendrayanto et al., 2021; Siswandi, 2021; Yofita et al., 2022).

Pentingnya penelitian analisis kesalahan siswa menyebabkan banyaknya para peneliti yang telah melakukan penelitian tersebut. Seperti penelitian analisis kesalahan yang menggunakan metode Watson (Pramada & Hajerina, 2020), metode Kastolan (Awala et al., 2021; Hajerina et al., 2022; Lenterawati et al., 2018), dan metode Newman (Hendrayanto et al., 2021; Pamungkas et al., 2020; Suciati, 2019; Yofita et al., 2022). Selain itu, penelitian analisis kesalahan matriks pun telah banyak pula dilakukan, antara lain analisis yang fokus terhadap kesalahan konsep, prinsip, dan operasi/teknik (Nuritasari et al., 2017). Ada juga analisis yang mengaitkan dengan motivasi belajar (Ainin, 2020). Selain itu, analisis yang menjabarkan berbagai kesalahan siswa SMK secara umum (Wardhani & Chotimah, 2021), dan analisis yang menguraikan kesalahan siswa MAN (Dewi & Zanthi, 2020). Ada pula analisis kesalahan matriks yang menggunakan metode Newman dalam penelitiannya, namun subjek yang digunakan adalah siswa SMK (Pamungkas et al., 2020).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian terdahulu tidak mengaitkan kesalahan siswa pada matriks dengan bantuan Geogebra, sedangkan penelitian ini menggunakan metode analisis Newman untuk melihat jenis kesalahan siswa pada masalah matriks dengan bantuan geogebra. Sehingga hal tersebut menjadi pondasi peneliti ingin melihat sejauh mana kesalahan yang dilakukan siswa meskipun telah menggunakan bantuan aplikasi geogebra pada materi matriks. Peneliti juga ingin melihat perbedaan yang dilakukan oleh siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan kesalahan siswa dalam pemecahan masalah matriks dengan bantuan geogebra ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa berdasarkan metode Newman.

## Metode

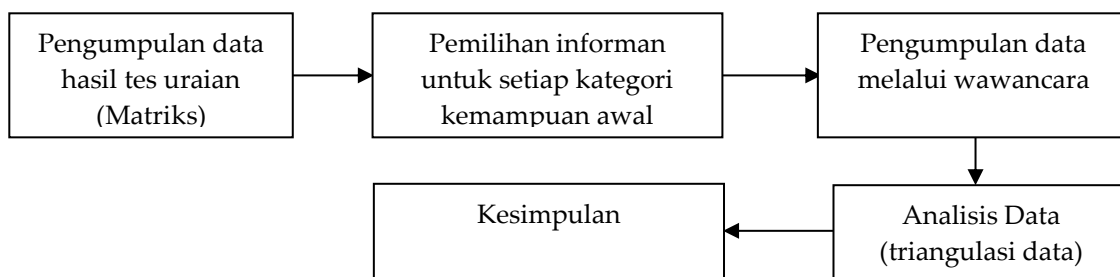
Untuk mendeskripsikan kesalahan siswa pemecahan terkait matriks dengan bantuan Geogebra, maka digunakan penelitian kualitatif deskriptif bentuk studi kasus. Subjek penelitian ini ialah siswa MA Alkhairaat Batusuya Go'o kelas XI IPA yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan berikut ini: (1) setiap subjek mewakili kemampuan awal matematika dengan kategori tinggi, sedang, atau rendah berdasarkan hasil tes; (2) subjek telah diberikan materi matriks dengan pemecahan masalah berbantuan aplikasi geogebra; (3) subjek memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik; (4) subjek tidak merasa tertekan atau terpaksa. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dipilih 3 informan dari 15 siswa. Informan yang terpilih yaitu 1 siswa mewakili kategori tinggi, 1 siswa mewakili kategori sedang, dan 1 siswa mewakili kategori rendah. Pada tabel 1 berikut ini merupakan informan yang mewakili setiap kategori kemampuan awal matematika.

Tabel 1. Informan berdasarkan Kategori Kemampuan Awal Matematika

No.	Inisial Subjek	Nilai	Kemampuan Awal Matematika
1.	NM	76,9	Tinggi
2.	NF	61,5	Sedang
3.	NA	38,5	Rendah

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu tes hasil belajar dalam bentuk uraian pada materi matriks dan wawancara tidak terstruktur. Selanjutnya data dianalisis berdasarkan model Miles & Huberman (Hajerina et al., 2022), yakni reduksi, penyajian data, serta kesimpulan atau verifikasi.

Adapun prosedur penelitian ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1: Diagram alur penelitian

Untuk mengidentifikasi kesalahan siswa, maka perlu melihat tahapan atau proses penyelesaian masalah yang dibuat siswa dalam tes uraian. Adapun indikator klasifikasi Analisis Kesalahan Newman (Siswandi, 2021) terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator kesalahan siswa Berdasarkan Metode Newman

Jenis – Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Membaca ( <i>Reading Error</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salah dalam membaca soal matriks dan tidak memahami arti kalimat soal.</li> <li>2. Tidak mampu membaca soal matriks dengan benar.</li> <li>3. Mampu membaca dengan tepat namun belum mampu memperoleh informasi penting dalam soal matriks</li> </ol>
Kesalahan Pemahaman ( <i>Comprehension Error</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak dapat menentukan hal-hal yang diketahui dan apa yang ditanyakan.</li> <li>2. Salah dalam menentukan hal-hal yang diketahui dan apa yang ditanyakan.</li> <li>3. Tidak menggunakan informasi atau belum memahami/menangkap informasi yang tersirat dalam soal.</li> </ol>
Kesalahan Transformasi ( <i>Transformation Error</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salah dalam menentukan proses/langkah penyelesaian dan urutan dalam menyelesaikan soal.</li> <li>2. Salah dalam menentukan rumus yang digunakan pada proses/langkah penyelesaian soal.</li> <li>3. Salah dalam menentukan model matematika dari soal.</li> </ol>
Kesalahan Proses Penyelesaian ( <i>Process Skills Error</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salah dalam menggunakan operasi perhitungan pada saat menyelesaikan soal matriks.</li> <li>2. Salah dalam memilih sistematika penyelesaian soal matematika kontekstual materi matriks.</li> <li>3. Salah dalam memilih operasi hitung penyelesaian soal.</li> </ol>
Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir ( <i>Encoding Error</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salah dalam menentukan jawaban akhir atau tidak dapat menentukan jawaban akhir dari masalah matriks.</li> <li>2. Salah dalam menentukan kesimpulan ataupun tidak dapat menentukan kesimpulan dari jawaban akhir soal.</li> <li>3. Salah dalam menentukan jawaban akhir akibat kesalahan sebelumnya.</li> </ol>

Triangulasi data digunakan untuk memvalidasi data yang digunakan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, triangulasi data yang digunakan adalah triangulasi waktu dan triangulasi metode. Triangulasi waktu dilakukan dengan cara mengecek hasil tes dan wawancara dalam waktu dan situasi yang berbeda (Siswandi, 2021). Sedangkan triangulasi metode yaitu membandingkan hasil tes dan hasil wawancara (Hajerina et al., 2022). Jika data yang diperoleh konsisten, maka dianggap kredibel. Sedangkan jika data yang diperoleh berbeda, maka informan dipilih kembali sampai didapatkan kepastian data (Hajerina et al., 2022; Siswandi, 2021).

### Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data diawali melalui tes uraian terkait masalah matriks pada subjek penelitian. Hasil jawaban dari subjek penelitian selanjutnya dianalisis dan mengelompokkan subjek penelitian berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Setelah itu, 3 informan dipilih untuk mewakili setiap kategori yang diwawancarai secara mendalam. Dari hasil analisis, maka dilakukan

pengelompokkan jenis kesalahan dengan menggunakan metode Newman. Adapun analisis kesalahan dari informan yang ditinjau dari kemampuan awal matematika dapat dilihat sebagai berikut.

#### Analisis Soal Nomor 1

##### a) Subjek dengan Kategori Kemampuan Tinggi

Gambar 2. Jawaban Siswa Kategori Tinggi (NM)

Dari gambar 2 tersebut terlihat ada beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NM, yaitu:

##### 1. Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NM yaitu tidak menuliskan informasi penting tentang apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Siswa NM langsung menuliskan jawaban dari pertanyaan.

##### 2. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NM yaitu ketika menyelesaikan operasi perkalian 2 matriks, matriks pengurang tidak dicantumkan. Namun, ketika telah menghasilkan matriks hasil operasi perkalian, barulah siswa NM menuliskan kembali matriks pengurangnya. Hal ini dikarenakan siswa NM terlalu terfokus untuk mencari hasil dari perkalian 2 matriks.

##### b) Subjek dengan Kategori Kemampuan Sedang

Gambar 3. Jawaban Siswa Kategori Sedang (NF)

Dari gambar 3 tersebut juga terlihat beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NF, yaitu:

##### 1. Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NF sama dengan siswa NM yaitu sama-sama tidak menuliskan informasi penting tentang apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Siswa NF juga langsung menuliskan jawaban dari pertanyaan.

2. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan yang dibuat oleh siswa NF yaitu salah dalam membuat model matematika dan keliru dalam menggunakan rumus. Siswa NF terlalu terfokus untuk mencari hasil dua perkalian matriks sehingga melupakan untuk menulis operasi berikutnya yaitu pengurangan matriks.

3. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan adalah salah dalam sistematika perhitungan. Dimana awalnya siswa menuliskan perkalian dua matriks. Langkah berikutnya siswa menuliskan pengurangan dua matriks, dimana matriks pertama merupakan hasil perkalian dua matriks sebelumnya. Hal ini dikarenakan fokus siswa mencari jawaban perkalian 2 matriks. Setelah mendapatkan jawaban, barulah siswa NF mengingat kembali bahwa operasi yang digunakan selanjutnya adalah operasi pengurangan.

4. Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa yaitu salah dalam menentukan hasil akhir. siswa menuliskan jawaban " $21 - (-1) = 20$ ", yang mana seharusnya " $21 - (-1) = 22$ ". Hal ini dikarenakan siswa yang keliru dalam memahami pengurangan bilangan bulat.

c) Subjek dengan Kategori Kemampuan Rendah

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It contains several lines of equations involving matrices. The first line shows a matrix  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  multiplied by a matrix  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$ . The second line shows the result of the multiplication, which is  $\begin{bmatrix} 10 & 13 \\ 14 & 17 \end{bmatrix}$ . The third line shows the subtraction of matrix B from the result of the multiplication, resulting in  $\begin{bmatrix} 8 & 10 \\ 10 & 12 \end{bmatrix}$ . The final line shows the result of the subtraction, which is  $\begin{bmatrix} 6 & 7 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$ . The work is written in black ink on a light-colored background.

Gambar 4. Jawaban Siswa Kategori Rendah (NA)

Pada gambar 4 juga terlihat beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NA yang hampir mirip dengan NF, yaitu:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NA yaitu siswa tidak mampu membaca soal dengan benar dan tidak memahami informasi yang diberikan soal. Sehingga siswa bingung dalam menuliskan jawaban.

2. Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NA yaitu tidak menuliskan informasi penting tentang apa yang diketahui dan yang ditanyakan. Siswa NA juga langsung menuliskan jawaban dari pertanyaan seperti yang dilakukan oleh siswa NM dan NF.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan yang dibuat oleh siswa NA yaitu salah dalam membuat model matematika, keliru dalam menggunakan rumus, serta salah dalam menentukan

proses dan langkah kerja. Hal ini dikarenakan siswa NA tidak memahami rumus dan langkah penyelesaian yang harus dilakukan dalam menjawab soal tersebut.

4. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan adalah salah dalam operasi perkalian dua buah matriks. Selain itu, siswa juga tidak menggunakan simbol sama dengan (=) dalam melakukan proses penyelesaian masalah. Hal ini diakibatkan siswa yang juga belum paham dalam melakukan operasi perkalian dua buah matriks.

5. Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa yaitu salah dalam menentukan hasil akhir. Akibat salah dari proses awal, maka berdampak pada hasil akhir jawaban.

Jika memperhatikan kesalahan yang dilakukan pada nomor 1 oleh siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah terlihat bahwa terdapat perbedaan kesalahan yang dilakukan. Untuk siswa dengan kategori tinggi melakukan 2 jenis kesalahan, yaitu kesalahan pemahaman dan kesalahan proses penyelesaian. Untuk siswa dengan kategori sedang melakukan 4 jenis kesalahan yaitu kesalahan pemahaman, kesalahan transformasi, kesalahan proses penyelesaian, dan kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir. Sedangkan siswa dengan kategori rendah melakukan semua jenis kesalahan mulai dari kesalahan membaca hingga kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir.

## Analisis Soal Nomor 2

### a) Subjek dengan Kategori Kemampuan Tinggi

The image shows a student's handwritten solution for a matrix multiplication problem. The student is calculating the product of two 3x3 matrices. The first matrix is  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$  and the second is  $\begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ . The student's work shows several errors in the calculation of the resulting matrix elements.

Gambar 5. Jawaban Siswa Kategori Tinggi (NM)

Dari gambar 5 tersebut terlihat ada beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NM, yaitu:

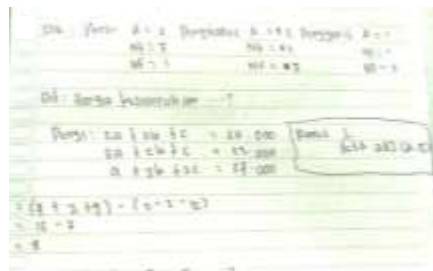
1. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NM yaitu salah dalam memilih operasi hitung penyelesaian. Dimana siswa seharusnya mengalikan (-2) kali 20.000, tetapi justru membaginya.

2. Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NM yaitu salah dalam menentukan kesimpulan ataupun tidak dapat menentukan kesimpulan dari jawaban akhir soal. Dimana siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir dari jawaban pada soal yang di tanya, yakni harga satuan pensil, penghapus dan penggaris.

b) Subjek dengan Kategori Kemampuan Sedang



Gambar 6. Jawaban Siswa Kategori Sedang (NF)

Dari gambar 6 tersebut juga terlihat beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NF, yaitu:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Kesalahan yang dilakukan yaitu salah dalam membaca soal. Hal ini dilakukan hanya karena salah menuliskan yang diketahui dimana harusnya penghapus yang dibeli Nita hanya 1 buah, tetapi ditulis 2 buah sehingga berdampak ke proses selanjutnya.

2. Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NF yaitu salah dalam menentukan hal-hal yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Dimana siswa tidak menuliskan pemisalan dari benda – benda yang diketahui. Selain itu siswa NF juga salah dalam memahami apa yang ditanyakan di soal, seharusnya harga /satuan, tetapi siswa mengira harga keseluruhan.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan yang dibuat oleh siswa NF yaitu salah dalam menentukan model matematika dari soal. Hal ini dilakukan akibat dari kesalahan sebelumnya dalam menuliskan yang diketahui. Selain itu, siswa NF juga salah dalam menentukan proses/langkah penyelesaian dan urutan dalam menyelesaikan soal.

4. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan adalah salah dalam menggunakan operasi perhitungan pada saat menyelesaikan determinan matriks.

5. Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NF sama dengan siswa NM yaitu salah dalam menentukan kesimpulan ataupun tidak dapat menentukan kesimpulan dari jawaban akhir soal. Dimana siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir dari jawaban pada soal yang di tanyakan, yakni harga satuan pensil, penghapus dan penggaris.

c) Subjek dengan Kategori Kemampuan Rendah

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

$$4 + 2 + 9 = 3 - 6 = 18$$

$$15 = 18$$

$$-4$$

Gambar 7. Jawaban Siswa Kategori Rendah (NA)

Pada gambar 7 juga terlihat beberapa kesalahan yang dibuat oleh siswa NA yang hampir mirip dengan NF, yaitu:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NA yaitu mampu membaca dengan tepat namun belum mampu memperoleh informasi penting dari soal.

2. Kesalahan Pemahaman (*Comprehension Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa NA yaitu tidak dapat menentukan hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan.

3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan yang dibuat oleh siswa NA yaitu tidak menuliskan model matematika dari soal, namun langsung menuliskan bentuknya dalam bentuk matriks.

4. Kesalahan Proses Penyelesaian (*Process Skills Error*)

Kesalahan yang dilakukan adalah tidak mampu menyelesaikan proses penyelesaian ke tahap berikutnya, meskipun dalam menghitung atau mencari determinan sudah benar.

5. Kesalahan Pengkodean/Penentuan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan yang dilakukan siswa yaitu salah dalam menentukan hasil akhir. Akibat salah dari proses awal, maka berdampak pada hasil akhir jawaban.

Pada jawaban nomor 2, siswa dengan kategori tinggi melakukan 2 jenis kesalahan, yaitu kesalahan proses penyelesaian dan kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir. Sedangkan untuk siswa dengan kategori sedang dan rendah sama-sama melakukan semua jenis kesalahan mulai dari kesalahan membaca hingga kesalahan pengkodean/penentuan jawaban akhir. Hanya saja, siswa dengan

kategori sedang masih menuliskan informasi penting mengenai apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan meskipun masih keliru, sedangkan siswa dengan kategori rendah sama sekali tidak mencatat informasi penting dalam soal. Selain itu, siswa dengan kategori sedang juga menuliskan model matematika meskipun masih keliru, sedangkan siswa dengan kategori rendah tidak menuliskan model matematika. Hal lainnya yaitu, siswa dengan kategori sedang melakukan kesalahan dalam operasi perhitungan, sedangkan siswa dengan kategori rendah tidak mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.

Jika memperhatikan kemampuan awal siswa dengan kesalahan yang dilakukan, maka terlihat beberapa perbedaan kesalahan yang dibuat oleh siswa dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Semakin rendah kategori kemampuan awal siswa, maka semakin banyak kesalahan yang dilakukan dan begitu pun sebaliknya (Siswandi, 2021). Sebagian besar pemicu kesalahan yang dibuat oleh siswa adalah terkait masalah konsep. Kesalahan konsep diakibatkan ketidakpahaman atau ketidaktahuan siswa terkait konsep (Dewi & Zanthi, 2020). Penyebab perbedaan kesalahan tersebut juga dipicu oleh perbedaan kemampuan awal siswa (tinggi, sedang, dan rendah) dalam mengilustrasikan dan menafsirkan masalah terkait matriks (Hendrayanto et al., 2021; Wulandari & Ishartono, 2022). Selain itu, penyebab berbagai kesalahan yang dilakukan siswa juga dipengaruhi oleh pemahaman materi prasyarat, kurangnya kemampuan literasi matematika siswa, ketidaktelitian dan lupa, kemandirian belajar, serta gaya kognitif dan gaya belajar siswa (Ainin, 2020; Awala et al., 2021; Yofita et al., 2022). Siswa dengan gaya kognitif FI sering melakukan kesalahan fakta dan operasi, sedangkan siswa dengan gaya kognitif FD sering melakukan kesalahan fakta, konsep, prinsip, dan operasi (Ainin, 2020). Siswa dengan gaya belajar visual sering melakukan kesalahan transformasi. Siswa dengan gaya belajar auditori melakukan kesalahan transformasi dan keterampilan proses. Sedangkan siswa dengan gaya belajar kinestetik sering melakukan kesalahan transformasi, keterampilan proses, dan jawaban akhir (Yofita et al., 2022).

### **Simpulan**

Kesalahan siswa pada matriks salah satunya dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika. Dengan kemampuan awal yang berbeda, maka berpengaruh terhadap jenis dan banyaknya jumlah kesalahan yang dilakukan siswa. Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika dengan kategori tinggi lebih sedikit melakukan kesalahan bila dibandingkan dengan siswa dengan kategori sedang dan rendah. Adapun kesalahan yang dilakukan siswa dengan kategori tinggi yaitu kesalahan pemahaman, proses penyelesaian, dan kesalahan pengkodean. Selain itu, siswa dengan katagori sedang lebih baik daripada siswa dengan kategori rendah meskipun jenis kesalahan yang dilakukan hampir mirip. Siswa dengan kategori

sedang menuliskan informasi, proses, dan jawaban soal namun masih salah. Sedangkan, siswa dengan kategori rendah tidak menuliskan informasi, proses, atau jawaban dengan baik. Oleh karena itu, guru perlu memperhatikan kemampuan siswa dalam menyampaikan materi. Sehingga itu, penting bagi pendidik menggunakan media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru.

## Daftar Pustaka

- Ainin, N. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matriks dan kaitannya dengan motivasi belajar matematika pada kelas xi. *Euclid*, 7(2), 137. <https://doi.org/10.33603/e.v7i2.3122>
- Anshori, S. (2019). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Civic-Culture: Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 2(1), 88–100.
- Awala, F. K., Ekawati, M., Faradilla, Y., Triyani, W. I., Arifa, F. N., & Rahmawati, F. (2021). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan masalah logaritma berdasarkan taksonomi solo dan kemandirian belajar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 219. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4480>
- Budiman, H. (2017). Pengaruh Model pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat dalam Meningkatkan Literasi Sains dan Teknologi ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8, 75–83. <https://media.neliti.com/media/publications/177430-ID-peran-teknologi-informasi-dan-komunikasi.pdf>
- Dewi, N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesalahan pada siswa kelas xi dalam mengerjakan soal materi matriks. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i1.513>
- Fitriani, N., Hidayah, I. S., & Nurfauziah, P. (2021). Live worksheet realistic mathematics education berbantuan geogebra: meningkatkan abstraksi matematis siswa smp pada materi segiempat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4526>
- Fitriasari, P. (2017). Pemanfaatan software geogebra dalam pembelajaran matematika. *Jpmrafa*, 3(1), 57–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i1.1441>
- Hajerina, H., Suciati, I., & H. Mailili, W. (2022). Analisis kesalahan mahasiswa pada mata kuliah kalkulus diferensial materi turunan. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 24–33. <https://doi.org/10.46918/equals.v5i1.1238>
- Hendrayanto, D. N., Widodo, S. A., Wijayanto, Z., & Wahmad, W. (2021). Aplikasi teori newman: bagaimana kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan geometri 3d? *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 94. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.3613>
- Lenterawati, B. S., Pramudya, I., & Kuswardi, Y. (2018). Analisis kesalahan berdasarkan tahapan kastolan dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel ditinjau dari gaya berpikir siswa kelas viii smp negeri 19 surakarta tahun pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPPM)*, 2(6), 471–482. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jpmm%20solusi.v3i5.38031>
- Nuritasari, F., Hasanah, S. I., & Sholehoddin, A. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pokok bahasan matriks di kelas xi ma. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 108. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v3i2.1761>
- Pamungkas, C. M., Susanto, H. P., & Meifiani, N. I. (2020). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matriks pada siswa kelas x smk. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 49–52. <https://ejournal.stkippacitan.ac.id/ojs3/index.php/edumatic/article/view/456>
- Pramada, D., & Hajerina, H. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal penjumlahan dan pengurangan pecahan berdasarkan kriteria watson. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(2), 23–32. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v3i2.54>

- Siswandi, E. (2021). Analisis kesalahan mahasiswa pada mata kuliah kalkulus materi persamaan diferensial berdasarkan metode newman ditinjau dari kemampuan awal matematika. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(1), 61–67.
- Suciati, I. (2019). Analisis kesalahan siswa kelas v sdn pengawu dalam menyelesaikan soal cerita pada operasi hitung pecahan. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(2), 121. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v1i2.3033>
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina. (2022). Implementasi Geogebra terhadap Kemampuan Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran: a Systematic Literature Review. *Jurnal Teorema*, 7(1), 27–42. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v7i1.5972>
- Tanzimah. (2019). Pemanfaatan geogebra dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 610–616.
- Trisyanti, U., & Prasetyo, B. (2018). Revolusi Industri dan Tantangan Revolusi Industri 4.0. *Prosiding SEMATEKSOS 3 "Strategi Pembangunan Nasional Menghadapi Revolusi Industri 4.0,"* 22–27. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jps/article/view/4417>
- Wardhani, I. K., & Chotimah, S. (2021). Analisis kesalahan siswa smk dalam menyelesaikan soal materi matriks. *JPMI Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1299–1306. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1299-1306>
- Widiansyah, A. (2017). Peran ekonomi dalam pendidikan dan pendidikan dalam pembangunan ekonomi. *Cakrawala-Jurnal Humaniora*, 17(2), 207–215.
- Wulandari, T. A., & Ishartono, N. (2022). Analisis kemampuan representasi matematika siswa sma dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan level berpikir van hiele. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(1), 97. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i1.5330>
- Yofita, A., Rahmi, R., & Jufri, L. H. (2022). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita ditinjau dari gaya belajar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(1), 42. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i1.4979>