

## Profil Pemahaman Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Determinan Matriks

Oyafianus Rindu<sup>1✉</sup>, Kristoforud Djawa Djong<sup>2</sup>, Yohanes Ovaritus Jagom<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Humaniora, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jl. Kedungmundu, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia  
dollaoyan@gmail.com

### Abstract

This study aims to describe the profile of students' understanding in solving matrix determinant problems based on instrumental and relational theories of understanding. This is a qualitative descriptive study involving six students from the Mathematics Education Program at Widya Mandira Catholic University in Kupang, enrolled in their 3rd, 5th, and 7th semesters, who were selected using purposive sampling. The research instruments included a written test on matrix determinant problems and in-depth interviews. Data analysis was conducted through the stages of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study indicate that the majority of the subjects tend to have an instrumental understanding. This is evidenced by the students' ability to apply the Sarrus method or cofactor expansion procedurally, yet they failed to explain the logical rationale behind using these methods and experienced significant difficulties when encountering problems involving algebraic variables rather than numerical values. These findings indicate that students' conceptual mastery remains limited to routine algorithmic skills and has not yet reached the depth of relational understanding necessary for creative problem-solving.

Keywords: Understanding Profile, Matrix Determinant, Instrumental Understanding, Relational Understanding.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan soal determinan matriks berdasarkan teori pemahaman instrumental dan relasional. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan subjek enam mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dari semester 3, 5, dan 7 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian meliputi tes tertulis soal uraian determinan matriks dan wawancara mendalam. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas subjek cenderung memiliki pemahaman instrumental. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan mahasiswa menerapkan metode Sarrus atau ekspansi kofaktor secara prosedural, namun gagal menjelaskan alasan logis penggunaan metode tersebut serta mengalami kesulitan signifikan saat menghadapi soal yang melibatkan variabel aljabar daripada angka numerik. Temuan ini mengindikasikan bahwa penguasaan konsep mahasiswa masih terbatas pada keterampilan algoritma rutin dan belum mencapai kedalaman pemahaman relasional yang memungkinkan penyelesaian masalah secara kreatif.

**Kata Kunci:** Profil Pemahaman, Determinan Matriks, Pemahaman Instrumental, Pemahaman Relasional

Copyright (c) 2026 Oyafianus Rindu, Kristoforud Djawa Djong, Yohanes Ovaritus Jagom

✉ Corresponding author: Oyafianus Rindu

Email Address: dollaoyan@gmail.com (Jl. Kedungmundu, Tembalang, Kota Semarang, Indonesia)

Received 21 June 2025, Accepted 04 August 2025, Published 27 August 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.4898>

## PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi, pemahaman konsep yang mendalam masih menjadi tantangan bagi mahasiswa, khususnya dalam mata kuliah aljabar linear. Mahasiswa cenderung menggunakan rumus secara prosedural tanpa memahami makna di balik konsep yang dipelajari. Hal ini akan berdampak pada kesulitan dalam menyelesaikan soal yang memerlukan penalaran dan keterkaitan antar konsep.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan berperan penting dalam melatih kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis. Dalam pendidikan

tinggi, pemahaman konsep yang mendalam menjadi fondasi bagi mahasiswa calon guru untuk menguasai materi secara utuh. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa matematika sering dianggap sebagai subjek yang sulit karena dominasi hafalan rumus dibandingkan pemahaman konsep.

Salah satu materi krusial dalam aljabar linear adalah determinan matriks. Determinan tidak hanya berkaitan dengan proses perhitungan, tetapi juga melibatkan pemahaman konsep, sifat-sifat matriks, serta keterkaitannya dengan bidang lain seperti geometri. Namun, Berdasarkan observasi awal di Universitas Katolik Widya Mandira, mahasiswa sering mengalami hambatan dalam mengaitkan antar konsep matriks. Kesalahan yang sering terjadi pada umumnya meliputi kekeliruan tanda pada ekspansi kofaktor, kebingungan memilih metode yang efisien, serta kurangnya pemahaman terhadap sifat-sifat determinan.

Penelitian terdahulu banyak berfokus pada analisis kesalahan (Gustianingum & Kartini, 2021) atau tingkat pemahaman konsep secara umum (Istikaanah & Wardayani, 2022) yang menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung mengandalkan hafalan rumus dalam menyelesaikan soal matematika dan belum mencapai pemahaman konseptual yang mendalam. Kondisi ini menunjukkan adanya dominasi pemahaman instrumental dibandingkan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental mengacu pada kemampuan menggunakan aturan atau prosedur secara mekanis, sedangkan pemahaman relasional menekankan pada kemampuan memahami hubungan antar konsep di balik suatu prosedur.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pemahaman matematis mahasiswa, sebagian besar masih berfokus pada analisis kesalahan atau tingkat pemahaman secara umum. Penelitian yang secara spesifik memetakan profil pemahaman mahasiswa melalui dikotomi pemahaman instrumental (mengetahui "bagaimana" menggunakan rumus) dan relasional (mengetahui "mengapa" rumus tersebut bekerja) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk memberikan gambaran mendalam mengenai struktur kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan determinan.

## **METODE**

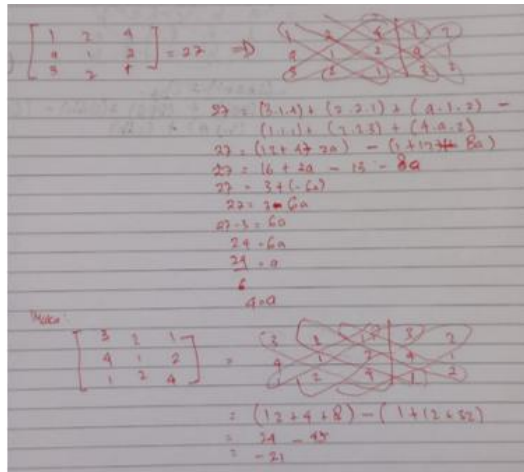
Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari enam mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang berasal dari semester 3,5, dan 7. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kemampuan komunikasi yang baik dan memiliki IPK > 3,00.

Data dikumpulkan melalui dua instrumen utama: (1) Tes kemampuan determinan matriks yakni soal uraian tentang mencari determinan dari suatu matriks, dan (2) Pedoman wawancara yang terdiri dari pertanyaan yang akan ditanyakan kepada subjek, tujuannya ialah untuk memperoleh informasi lebih rinci mengenai jawaban yang tertulis dalam lembar jawaban. Pengumpulan data menggunakan dua metode yaitu: (1) Metode tes memberikan soal untuk mencari determinan matriks dan (2) Metode wawancara dipakai untuk menggali pendapat dan informasi pekerjaan subjek.

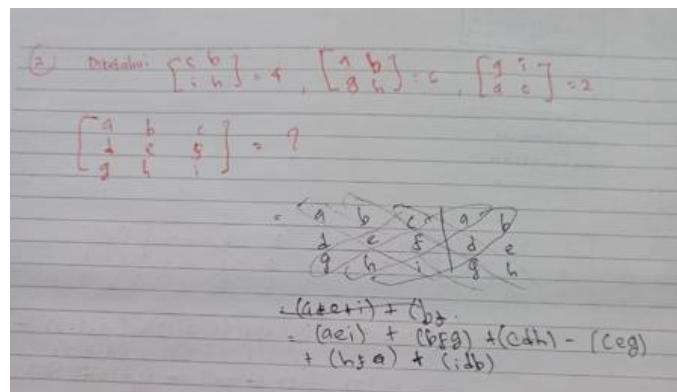
Teknik analisis data mengikuti model Miles & Huberman yang meliputi reduksi data (memilih dan memfokuskan data penting), penyajian data, serta penarikan kesimpulan/verifikasi. Validitas data dipastikan melalui proses validasi instrumen oleh ahli sebelum digunakan.

**HASIL DAN DISKUSI**

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, subjek dikategorikan memiliki pemahaman instrumental karena hanya mampu menyelesaikan soal berdasarkan perhitungan algoritmik atau hafalan prosedur tanpa memahami konsep dasar dibalik rumus tersebut.



Gambar 1. Hasil pekerjaan nomor 1 subjek 7A



Gambar 2. Hasil pekerjaan nomor 2 subjek 7A

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, pemahaman subjek tergolong sangat minim dan tetap berada pada kategori pemahaman instrumental. Subjek hanya menghafal rumus secara mekanis dan gagal melakukan koneksi matematis saat berhadapan dengan soal yang memerlukan pemahaman konsep sifat-sifat determinan.

Untuk soal nomor tiga subjek tidak mampu menyelesaikannya dan berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek memiliki ketergantungan yang tinggi pada pengulangan dan praktik terkini. Konsep matematika tidak tersimpan dalam memori jangka panjang karena penguasaan materi hanya bersifat prosedural, bukan pemahaman konseptual atau rasional yang mendalam.

Dit: Determinan dari matriks  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 27$   
 tentukan tentukan determinan dari matriks  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$

Penyelesaian:  
 tentukan tentukan dari matriks  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$   
 Determinan dari matriks adalah:  
 $\det A = 1(1-2-2) - 2(1-2-3) + 4(1-2-3)$   
 $= 1(1-4) - 2(1-6) + 4(1-6)$   
 $= 1(-3) - 2(-5) + 4(-5)$   
 $= -3 + 10 - 20$   
 $= -13$

tentukan tentukan dari matriks  $B = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$   
 Determinan dari matriks adalah:  
 $\det B = 2(2) - 1(1)$   
 $= 4 - 1$   
 $= 3$

tentukan tentukan dari matriks  $A$  dan  $B$  tentukan dari matriks  $A$  dan  $B$   
 $\det A \cdot \det B = -13 \cdot 3 = -39$

Gambar 3. Hasil pekerjaan nomor 1 subjek 7B

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek 7B dikategorikan memiliki pemahaman instrumental. Hal ini terlihat dari cara subjek yang hanya mengandalkan hafalan rumus dan langkah-langkah hitungan saja tanpa memahami alasan di baliknya. Subjek mampu mengerjakan soal secara bertahap, namun ia belum bisa melihat cara yang lebih simpel karena terlalu terpaku pada angka dan tidak memahami hubungan atau sifat-sifat yang ada di antara kedua matriks tersebut.

Dit:  $\begin{vmatrix} c & b \\ i & h \end{vmatrix} = 4$   
 $\begin{vmatrix} a & i \\ d & c \end{vmatrix} = 2$ ,  $\begin{vmatrix} a & b \\ g & h \end{vmatrix} = 6$

tentukan determinan dari matriks  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$

$\det A = a \begin{vmatrix} c & b \\ i & h \end{vmatrix} - b \begin{vmatrix} d & e \\ g & i \end{vmatrix} + c \begin{vmatrix} d & e \\ g & h \end{vmatrix}$   
 $= a(4) - b(2) + c(6)$   
 $= 4a - 2b + 6c$

Gambar 4. Hasil pekerjaan nomor 2 7B

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek termasuk dalam kategori Pemahaman Instrumental. dikarenakan, subjek hanya sekedar tahu cara memakai rumus secara kaku, namun tidak memahami makna di balik rumus tersebut. Yang berdampak pada kemampuan matematika subjek sangat terbatas pada hafalan dan akan gagal jika menghadapi variasi soal yang sedikit berbeda

Pada soal nomor tiga subjek 7B juga tidak mampu menyelesaikan soal, berdasarkan hasil wawancara subjek memiliki ketergantungan yang tinggi pada pengulangan dan praktik terkini. Konsep matematika tidak tersimpan dalam memori jangka panjang karena penguasaan materi hanya bersifat prosedural, bukan pemahaman konseptual atau rasional yang mendalam.

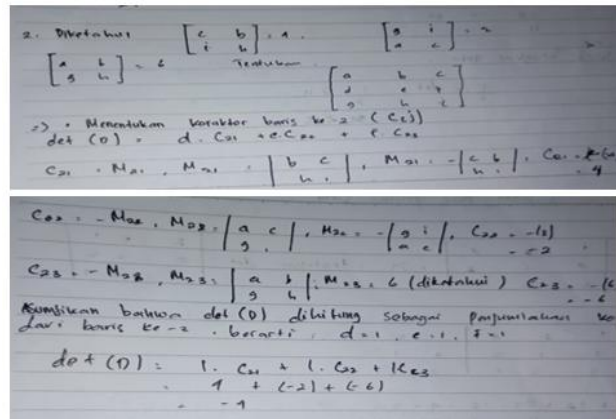
1.  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 27$  tentukan  $\det \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 2$ ,  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 1$ ,  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 1$

$\det A = 1 \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$   
 $= 1(2) - 2(1) + 3(1)$   
 $= 2 - 2 + 3$   
 $= 3$

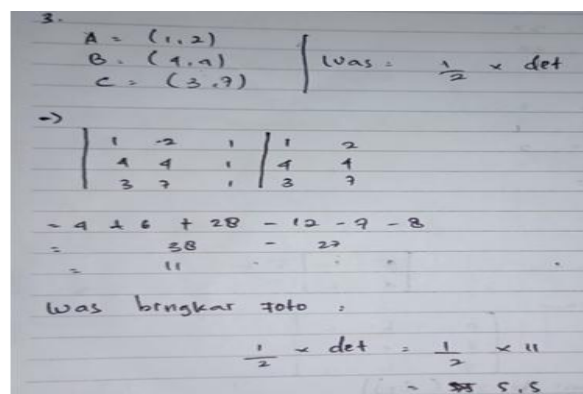
Gambar 5. Hasil pekerjaan nomor 1 Subjek 5A

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek berada pada level pemahaman instrumental, di mana ia mampu mengaplikasikan rumus dan prosedur dengan benar (mendapatkan hasil -27), namun tidak memahami landasan konseptual mengapa prosedur tersebut dilakukan. Ia tahu bagaimana cara menghitung, tetapi tidak tahu alasan dibalik penggunaan metode yang digunakan dan juga tidak mampu mengaitkan konsep sifat-sifat matriks.



Gambar 6. Hasil pekerjaan nomor 2 Subjek 5A

Subjek 5A memiliki kemampuan Instrumental yang memadai dalam mengaplikasikan rumus determinan, namun memiliki kelemahan mendasar pada kemampuan penalaran aljabar dan pemahaman konsep sifat matriks. Kesalahan utama bukan terletak pada hitungan aritmatika, melainkan pada pengambilan keputusan matematis yang tidak valid (mengasumsikan nilai variabel secara sembarang) demi mencapai hasil akhir numerik. Hal ini menyarankan bahwa dalam pembelajaran, subjek perlu ditekankan pada pemahaman variabel sebagai representasi nilai umum, bukan sekadar hambatan yang harus diubah menjadi angka.



Gambar 7. Hasil pekerjaan nomor 3 Subjek 5A

Subjek 5A menunjukkan kemampuan instrumental yang baik dalam menghitung determinan dan menerapkan rumus luas. Namun, terdapat kekosongan pemahaman relasional yang cukup besar. Subjek memperlakukan elemen matriks secara pragmatis (asal bisa dihitung) daripada secara logis-matematis.

1)  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -27$

Carilah Nilai  $x$ ,

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -27$$

$$1 \cdot (1 \cdot 1 - 2 \cdot 3) - 2 \cdot (4 \cdot 1 - 2 \cdot 5) + 3 \cdot (4 \cdot 3 - 1 \cdot 5) = -27$$

$$1 \cdot (1 - 6) - 2 \cdot (4 - 10) + 3 \cdot (12 - 5) = -27$$

$$1 \cdot (-5) - 2 \cdot (-6) + 3 \cdot (7) = -27$$

$$-5 + 12 + 21 = -27$$

$$28 = -27$$

Uji: Nilai  $x = 5$  ke  $\Rightarrow$  untuk membuktikan determinan =  $-27$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -27$$

$$1 \cdot (1 \cdot 1 - 2 \cdot 3) - 2 \cdot (4 \cdot 1 - 2 \cdot 5) + 3 \cdot (4 \cdot 3 - 1 \cdot 5) = -27$$

$$1 \cdot (-5) - 2 \cdot (-6) + 3 \cdot (7) = -27$$

$$-5 + 12 + 21 = -27$$

$$28 = -27$$

Jadi maka  $x = 5$  Memenuhi

det  $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} = \det \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$

$$= 2 \cdot (2 \cdot 4 - 1 \cdot 2) - 3 \cdot (1 \cdot 4 - 1 \cdot 2) + 1 \cdot (1 \cdot 2 - 1 \cdot 2)$$

$$= 2 \cdot (8 - 2) - 3 \cdot (4 - 2) + 1 \cdot (2 - 2)$$

$$= 2 \cdot 6 - 3 \cdot 2 + 1 \cdot 0$$

$$= 12 - 6 + 0$$

$$= 6$$

Gambar 8. Hasil pekerjaan nomor 1 Subjek 5B

Berdasarkan poin-poin diatas dapat disimpulkan subjek 5B memiliki pemahaman instrumental yang sangat baik. Ia menguasai teknik perhitungan dengan sangat baik dan memiliki logika pemecahan masalah yang benar. Namun, pemahamannya masih terpaku pada cara yang diajarkan dan belum mencapai tahap pemahaman mendalam mengenai sifat-sifat determinan itu sendiri.

2)  $\begin{vmatrix} c & b \\ 1 & h \end{vmatrix} = 4$ ,  $\begin{vmatrix} g & f \\ a & c \end{vmatrix} = 2$ ,  $\begin{vmatrix} a & b \\ g & h \end{vmatrix} = 6$

det  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$

$$= -d \begin{vmatrix} b & c \\ h & i \end{vmatrix} + e \begin{vmatrix} a & c \\ g & i \end{vmatrix} - f \begin{vmatrix} a & b \\ g & h \end{vmatrix}$$

$$= -d \cdot 4 + e \cdot 2 - f \cdot 6$$

$$= -4d + 2e - 6f$$

Gambar 9. Hasil pekerjaan nomor 2 Subjek 5B

Subjek 5B menunjukkan pemahaman relasional yang kuat karena mampu menganalisis struktur soal, memilih metode Ekspansi Minor-Kofaktor secara logis, serta menjelaskan asal-usul rumus tanda (positif-negatif) secara teoretis. Namun, subjek masih memiliki pemahaman instrumental pada aspek yang lebih abstrak, yakni kelemahan dalam memahami sifat determinan terkait pengaruh penukaran posisi entri matriks.

3)  $A = (1, 2)$   
 $B = (4, 4)$   
 $C = (5, 7)$

Karena ketiga berbentuk segitiga, maka determinannya

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 4 & 4 \\ 5 & 7 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 4 & 4 \\ 5 & 7 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (1 \cdot (4 \cdot 5 - 7 \cdot 4) - 2 \cdot (4 \cdot 5 - 1 \cdot 20) + 1 \cdot (4 \cdot 7 - 1 \cdot 20))$$

$$= \frac{1}{2} (1 \cdot (20 - 28) - 2 \cdot (20 - 20) + 1 \cdot (28 - 20))$$

$$= \frac{1}{2} (1 \cdot (-8) - 2 \cdot 0 + 1 \cdot 8)$$

$$= \frac{1}{2} (-8 + 8)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 22$$

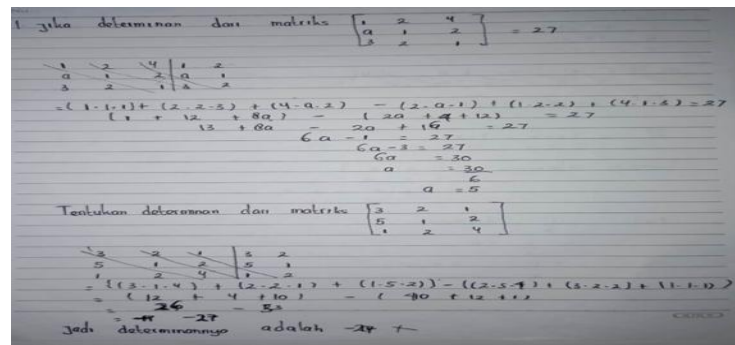
$$= 11$$

Maka, Luas =  $\frac{1}{2} \times 22$

$$= 11$$

Gambar 10. Hasil pekerjaan nomor 3 Subjek 5B

Subjek menunjukkan pemahaman relasional yang kuat dalam aplikasi konsep, ditandai dengan kemampuannya menghubungkan geometri (luas segitiga) dengan determinan serta mendefinisikan determinan sebagai besaran skalar yang abstrak. Namun, pada aspek landasan teoretis, subjek masih bersifat instrumental karena hanya mengandalkan otoritas buku teks dan penggunaan istilah teknis (seperti "homogen") tanpa mampu menjelaskan alasan fungsional di balik penggunaan angka spesifik dalam prosedur tersebut.

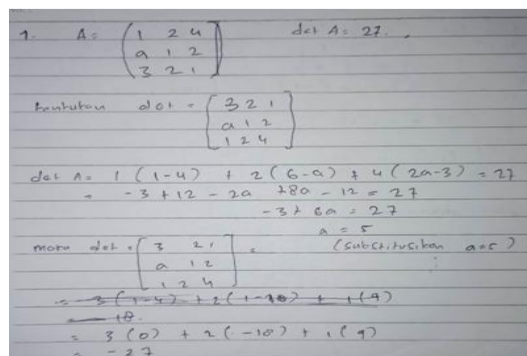


Gambar 11. hasil pekerjaan nomor 1 Subjek 3A

Subjek 3A memiliki Pemahaman Instrumental. Ia sangat ahli dalam mengeksekusi prosedur matematika secara akurat dan memahami fungsi setiap langkah dalam sebuah urutan pemecahan masalah. Namun, subjek belum mencapai tahap Pemahaman Relasional yang mendalam, karena ia belum mampu menjelaskan alasan fundamental di balik aturan determinan dan masih merasa "terikat" pada keharusan menemukan nilai angka konkret sebelum melangkah ke proses berikutnya.

Pada soal nomor dua subjek tidak mampu menyelesaikan dan berdasarkan hasil wawancara, subjek hanya hafal rumus (Instrumental), Subjek juga hanya terpaku pada merode sarus dalam penyelesaian soal yang membuat subjek tidak mampu menyelesaikan soal yang ada, sehingga subjek dapat dikategorikan dalam pemahaman instrumental karena hanya menghafal metode sarus dalam menyelesaikan soal.

Pada soal nomor tiga juga subjek tidak mampu menyelesaikan dan hasil wawancara mengatakan subjek belum medapat materi yang ditanyakan yang menyebabkan subjek tidak dapat mengerjakan soal nomor 3 bukan karena tidak mampu berpikir logis, tetapi karena belum pernah mempelajari hubungan antara matriks (determinan) dengan geometri (luas segitiga)



Gambar 12. Jawaban nomor 1 subjek 3B

Subjek 3B menggunakan metode Gauss-Jordan dengan baik, tetapi tidak memiliki pemahaman yang luas (tidak tahu sifat-sifat determinan). Oleh karena itu, subjek dikategorikan memiliki Pemahaman Instrumental, di mana ia hafal rumus dan langkah kerja, tetapi tidak memahami hubungan mendalam antar konsep matematika tersebut.

Pada soal nomor dua subjek tidak mampu menyelesaikan dan berdasarkan hasil wawancara, subjek hanya hafal rumus (Instrumental), Subjek juga hanya terpaku pada merode sarus dan gauss-jordan dalam penyelesaian soal yang membuat subjek tidak mampu menyelesaikan soal yang ada,

sehingga subjek dapat dikategorikan dalam pemahaman instrumental karena hanya menghafal metode sarus dalam menyelesaikan soal.

Pada soal nomor tiga juga subjek tidak mampu menyelesaikan dan hasil wawancara mengatakan subjek belum mendapat materi yang ditanyakan yang menyebabkan subjek tidak dapat mengerjakan soal nomor 3 bukan karena tidak mampu berpikir logis, tetapi karena belum pernah mempelajari hubungan antara matriks (determinan) dengan geometri (luas segitiga).

### ***Diskusi***

Berdasarkan hasil analisis pekerjaan tertulis dan wawancara subjek, dapat disimpulkan: dominasi pemahaman instrumental di seluruh jenjang semester, fenomena menarik yang ditemukan adalah kemiripan profil antara mahasiswa semester awal (Semester 3) hingga semester akhir (Semester 7). Subjek cenderung terkunci pada metode Sarrus untuk matriks  $3 \times 3$ . Metode ini dianggap sebagai satu-satunya jalan keluar, sehingga ketika variabel muncul, mereka bingung menerapkan aturan diagonal tersebut secara aljabar, hal ini diperkuat juga oleh Soesanto(2021) yang mengatakan mahasiswa sering menggunakan metode sarus dalam menyelesaikan soal mencari determinan karena dianggap paling mudah diantara metode yang lain. Juga diemukakan bahwa mahasiswa tidak mampu menjelaskan mengapa sebuah rumus bekerja. Misalnya, mereka menggunakan pola  $(+ - +)$  pada ekspansi kofaktor tanpa mengetahui bahwa itu berasal dari rumus  $(-1)^{i+j}$ . hal ini sependapat dengan Abes((2020) yang mengatakan mahasiswa sering menghafal rumus dibandingkan dengan memahami konsep dibalik penggunaan rumus tersebut.

Terdapat kesenjangan besar dalam kemampuan mahasiswa ketika soal bergeser dari angka ke simbol (huruf). Semester 3 & 5: Menunjukkan resistensi terhadap variabel. Subjek 3B dan 5A merasa bahwa matriks harus berisi angka. Jika berisi huruf, mereka mencoba melakukan substitusi sembarang (seperti mengganti variabel dengan angka 1). Ini menunjukkan bahwa mereka belum mencapai tahap berpikir formal dalam materi matriks. Mahasiswa juga memandang determinan sebagai proses menghitung nilai akhir (produk), bukan sebagai fungsi atau operasi pada struktur matriks (proses). Oleh karena itu, hasil akhir yang masih berbentuk variabel dianggap sebagai pekerjaan yang belum selesai. Kadek (2016), Kesulitan mahasiswa dalam mengoperasikan simbol aljabar dalam matriks berakar pada kegagalan transisi dari berpikir aritmetika ke berpikir formal. Penggunaan substitusi angka sembarang pada variabel adalah kompensasi psikologis mahasiswa untuk mengembalikan masalah abstrak ke bentuk konkret yang mereka kuasai. Juga dipertegas kembali oleh Febrinita (2022), mengatakan dalam kerangka teori APOS, mahasiswa yang memandang determinan hanya sebagai 'hasil angka' berada pada level Aksi. Mereka belum melihat determinan sebagai sebuah fungsi atau proses pemetaan, sehingga hasil yang tidak tunggal (masih dalam bentuk variabel) dianggap sebagai kegagalan dalam proses menghitung.

Mahasiswa menghabiskan waktu lebih lama untuk menghitung matriks yang kompleks secara manual daripada menggunakan sifat-sifat matriks yang sebenarnya bisa menyelesaikan soal dalam satu

langkah. Ada anggapan bahwa menukar baris tidak mengubah tanda determinan. Hal ini membuktikan bahwa pemahaman subjek tentang sifat-sifat matriks masih sangat lemah.

Soal nomor 3 menyingkap kelemahan dalam retensi materi dan integrasi konsep geometri-aljabar. Subjek semester tua justru gagal pada soal aplikasi geometri. Hal ini membuktikan bahwa belajar secara instrumental (menghafal prosedur) membuat informasi sangat cepat hilang dari memori jangka panjang segera setelah mata kuliah berakhir. Andriani & Armis (2025) mengatakan belajar secara instrumental menyebabkan informasi tersimpan dalam memori jangka pendek melalui skema yang terisolasi. Tanpa adanya koneksi antara aljabar dan aplikasi geometri, pengetahuan tersebut akan mengalami peluruhan segera setelah beban ujian berakhir, yang menjelaskan mengapa mahasiswa senior sering gagal pada soal aplikasi dasar. Pengetahuan Semu (Semester 5): Meskipun Subjek 5A bisa menjawab, ia tidak paham fungsi kolom "1" dalam determinan luas segitiga. Penambahan kolom "1" hanya dianggap sebagai trik agar matriks menjadi persegi supaya bisa di-Sarrus, bukan sebagai representasi koordinat homogen dalam geometri.

## KESIMPULAN

Penelitian menyimpulkan bahwa mahasiswa di berbagai tingkatan semester umumnya masih berada pada tahap pemahaman instrumental, di mana mereka mampu menerapkan rumus secara mekanis namun tidak memahami logika dasarnya. Hal ini berdampak pada lemahnya kemampuan berpikir abstrak saat menghadapi soal bervariasi, rendahnya literasi terhadap sifat-sifat determinan sebagai alat penyederhana masalah, serta adanya diskoneksi konsep antara aljabar matriks dengan aplikasi geometrisnya.

Bagi mahasiswa disarankan untuk tidak hanya menghafal rumus tetapi juga berusaha dalam memahami alasan dan konsep di balik setiap prosedur yang digunakan dan bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman relasional serta melibatkan jumlah subjek yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abas, H. M., Hairun, Y., & Tonra, W. S. (2020). Analisis Kesalahan Konsep Dalam Menyelesaikan Soal Aljabar Linear Pada Studi Kasus Mahasiswa Matematika Semester Iv Angkatan 2016. *Saintifik@ Jurnal Pendidikan MIPA*, 5(1), 5–14.
- Agnesti, Y., & Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kesalahan VIII SMP Di Kabupaten Bandung Barat Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Perbandingan Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 151–162.
- Andriani, S., & Armis, A. (2025). Profil kemampuan koneksi matematis mahasiswa pendidikan matematika pada awal perkuliahan trigonometri. *Jurnal Pendidik Indonesia*, 6(1), 17–28.
- Anggraeni, L. O. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah

- Matriks Melalui Tahapan Ideal Berdasarkan Gaya Kognitif. *Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Ayyasy, L., Munandar, D. R., Fkip, P. M., & Karawang, U. S. (2023). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. 9(2), 1100–1107.
- Dewi, N., & Zanthi, L. S. (2020). *Analisis kesalahan pada siswa kelas xi dalam mengerjakan soal materi matriks*. 4(1), 17–29.
- Dzimar, M. D., Karawang, U. S., Dzimar, M. D., Abadi, A. P., Dzimar, M. D., Karawang, U. S., & Dzimar, M. D. (2024). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis siswa SMP kelas VIII dalam Memecahkan soal pada materi SPLDV Analysis of Mathematical Communication Skills of Junior High School Students in Solving Issues on SPLDV Materials Menurut NCTM atau The National Council O. 6379*, 75–87.
- Febrinita, F., Puspitasari, W. D., & Zaman, W. I. (2022). Implementasi Tahapan APOS pada Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matriks. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(2), 169–186.
- Gustianingrum, R. A. (2021). *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika Menurut Soedjadi pada Materi Determinan dan Invers Matriks*. 10, 235–244.
- Haryati, T., Suyitno, A., & Junaedi, I. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Smp Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1).
- Istikaanah, N., & Wardayani, A. (2022). Profil Pemahaman Konsep Matriks dalam Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 4(1), 61–66.
- Khoerunnisa, A., & Hidayati, N. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1.
- Layn, M. R., & Kahar, M. S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 3(2), 59–145.
- Mahmudi, A. (2021). An analysis of mathematics understanding of prospective student-teachers of mathematics. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(2), 167–178.
- Masalah, P., Pada, M., Spldv, M., Fahamsyah, M. V., & Wahyuni, I. (2023). *Analisis kemampuan komunikasi matematika siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi spldv 1*. 10(2), 89–98.
- Pamungkas, C. M., & Susanto, H. P. (2020). *Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matriks pada siswa kelas x smk*. 2, 49–52.
- Paper, C., Problem, T., & View, M. (2016). *Karakteristik Berpikir Pseudo Dalam Pembelajaran Matematika*. March, 0–16.
- Putra, H. D., Setiawan, H., Nurdianti, D., Retta, I., & Desi, A. (2018). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Smp Di Bandung Barat. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*,

11(1).

- Sari, N. I. (2023). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X Smk Negeri 7 Yogyakarta. *Hipotenusa Journal of Research Mathematics Education (HJRME)*, 6(2), 109–121.
- Sari, Y. S., & Bakar, N. N. (2019). DETERMINAN MATRIKS 2  $\times$  2. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(2), 188–194.
- Soesanto, R. H. (2021). Tinjauan Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Aljabar Linear Berdasarkan Model Tahapan Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–12.
- Solehudin, S. Z., & Assyrooj, K. (2023). Bagaimana Penerapan Teori Thorndike Pada Materi Aljabar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)*, 5, 30–51.
- Sudrajat, S. (2022). Pemahaman Relasional Dan Instrumental: Bagaimana Pengaruhnya Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Pemecahan Masalah Matematis? *ELIPS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 45–52.
- Supratno, Y. H., Murtono, Mochamad, W., Tulak, T., Fatriyadi, R., Wardi, Y., Evanita, S., Yousif, N., Cole, J., Rothwell, J. C., Diedrichsen, J., Zelik, K. E., Winstein, C. J., Kay, D. B., Wijesinghe, R., Protti, D. A., Camp, A. J., Quinlan, E., Jacobs, J. V., ... Dublin, C. (2021). PEMAHAMAN KONSEP PEMBELAJARAN BERDASARKAN TAKSINOMI BLOOM REVISI ANDERSON. *Journal of Physical Therapy Science*, 9(1), 17–23.
- Supriyanto. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Tentang Perbandingan. *PREMIERE : Journal of Islamic Elementary Education*, 1(2), 74–91
- Suryani. (2020). Pada Pokok Bahasan Bilangan Bulat Kelas Vii. *Respository IAIN Purwokerto*.
- Susanto, H. A. (2011). Pemahaman Pemecahan Masalah Pembuktian Sebagai Sarana Berpikir Kreatif. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 1997*, 189–196.
- Susanto, H. A. (2013). Pemahaman Mahasiswa Dalam Pemecahan Masalah Pembuktian Pada Konsep Grup Berdasarkan Gaya Kognitif. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 20(2), 124–133.
- Sutisna, A. P., Maulana, & Subarjah, H. (2016). Meningkatkan Pemahaman Matematis Melalui Pendekatan Tematik Dengan RME. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 31–40.
- Utami, R. W., Endaryanto, B. T., & Djuhartono, T. (2018). Kemampuan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(3), 187–192.
- Utomo, D. P. (2019). *Instrumental and Relational Understanding Analysis of 5th Grade Elementary School Students on Integers Addition*. 349(Iccd), 668–670.
- Yanty, E., Nasution, P., Fitri, N. M., & Rusliah, N. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI SMK 3 Kota Sungai Penuh dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Matriks. 4(1), 9–16.