



Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Sistem Persamaan Linear Dengan Operasi Baris Elementer Kelas Aljabar Linear Dan Matriks

Mitra Permata Ayu ✉, Universitas Stella Maris Sumba

Yemy Maria Bouk, SDK Ligorukalembu Weri

Alexander Talu Popo, Universitas Stella Maris Sumba

✉ayumitra94@gmail.com

Abstract: Errors in solving mathematics problems need to be a concern for educators and the best solution needs to be found. The aim of the research is to find out information about the mistakes made by students in solving systems of linear equations using OBE and the influencing factors. This research is a qualitative descriptive research with data collection techniques using tests and interviews. The research was conducted on 15 UNMARIS second semester extension class (afternoon class) students. The research results show that the mistakes made by students in completing the SPL test using the OBE method are as follows: 1). Conceptual errors, 2) procedural errors, 3) computational errors and 4) conclusion-drawing errors. Meanwhile, factors that influence errors include: 1). Students do not understand the basic concepts of matrix material including definitions, notations; 2). Students tend to be silent and not actively discuss when the material is explained so they are confused about working on the questions; 3). Students lack concentration in calculating; 4) Students prefer to fill in final answers rather than writing answers procedurally; 5) Students are lazy to correct answers before collecting them.

Keywords: Error, Mathematic, SPL, OBE method.

Abstrak: Kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika perlu menjadi perhatian bagi pendidik dan perlu dicari solusi terbaik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui informasi tentang kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linier menggunakan OBE dan faktor yang mempengaruhi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Penelitian dilakukan pada mahasiswa UNMARIS semester II kelas ekstensi (kelas sore) sebanyak 15 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan tes SPL dengan metode OBE sebagai berikut: 1). Kesalahan konsep, 2) kesalahan procedural, 3) kesalahan komputasi dan 4) kesalahan penarikan kesimpulan. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan antara lain: 1). Mahasiswa tidak memahami konsep dasar dari materi matriks meliputi definisi, notasi; 2). Mahasiswa cenderung diam dan tidak aktif diskusi saat materi dijelaskan sehingga bingung mengerjakan soal; 3). Mahasiswa kurang konsentrasi dalam menghitung; 4) Mahasiswa lebih memilih mengisi jawaban akhir dibandingkan menuliskan jawaban secara prosedural; 5) Mahasiswa malas mengoreksi kembali jawaban sebelum dikumpul.

Kata kunci: Kesalahan, Matematika, SPL, Metode OBE

Received 18 Juni 2024; **Accepted** 25 Agustus 2024; **Published** 25 Agustus 2024

Citation: Ayu, M.P., Bouk, Y.M., & Popo, A.T. (2024). Analisis Kesalahan Mahasiswa Pada Sistem Persamaan Linear Dengan Operasi Baris Elementer Kelas Aljabar Linear Dan Matriks. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4 (03), 301-309.



Copyright ©2024 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Peran matematika sangat erat dengan kehidupan sehari-hari, (Hidayati et al., 2023) sehingga matematika menjadi ilmu yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan bersifat otonom yang mampu berdiri sendiri tanpa bantuan ilmu lain. Permasalahan yang ditemui di kehidupan sehari-hari seperti contoh dalam pekerjaan penerbangan menggunakan koordinat, membuat kolam menggunakan bangun ruang, persaingan perdagangan menggunakan teori peluang, dan untuk menentukan ukuran bumbu masakan menggunakan rasio mampu diselesaikan dengan matematika, (Ramadhini & Kowiyah, 2022; Meika et al., 2023). Selain perannya sangat urgen, matematika juga merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada jenjang pendidikan dari Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi, (Ayu & Bouk, 2023) dengan tujuan siswa mendapatkan pembelajaran bermakna sejak sejak usia dini, (Murtiyasa & Lathifah, 2023).

Matematika menjadi pelajaran yang cukup sulit di pahami, (Mithia et al., 2023) serta ditakuti dikelas, ditambah lagi guru yang mengajar memiliki kepribadian keras, ganas, dan *killer*. Hal ini menjadi sebab kebanyakan mahasiswa enggan mau belajar karena sudah ada rasa ketakutan dan khawatir sebelum pelajaran dimulai dampaknya hasil belajar kurang maksimal. Penelitian (Hidayati et al., 2023) menunjukkan bahwa turunnya hasil belajar matematika siswa disebabkan oleh kurangnya minat belajar mata pelajaran matematika pada siswa. Keadaan ini jika dibiarkan berlarut-larut maka berakibat buruk bagi mahasiswa. Kurangnya minat berdampak pada rutinitas belajar, sehingga banyak yang menghindari ketika mata kuliah matematika dengan alasan beragam. Masalah kesulitan dalam belajar merupakan masalah umum yang dapat terjadi di dalam kegiatan pembelajaran. Kesulitan belajar dalam hal ini dapat diartikan sebagai kesukaran siswa dalam menerima atau menyerap pelajaran di sekolah, (Hidayati et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi pada hasil Ujian Tengah Semester (UTS) mata kuliah Aljabar Linear dan Matriks ditemukan hampir 90% mahasiswa Teknik Informatika kelas reguler (kelas pagi) dan kelas ekstensi (kelas sore) semester II mendapatkan hasil tidak memuaskan dengan rata-rata nilai hanya 35,50. Kesalahan dan kekeliruan pada konsep dalam menyelesaikan sistem persamaan linear (SPL) dengan Operasi baris elementer (OBE) dan perhitungan perkalian pada baris. Menurut (Mithia et al., 2023) kesalahan dalam matematika dapat bermula dari kelemahan pemahaman terhadap dasar matematika serta karakteristik siswa dalam memahami konsep suatu materi. Penelitian terdahulu oleh (Abas et al., 2020) menunjukkan bahwa: 1) kesalahan konsep dalam menyelesaikan soal aljabar linear pada operasi baris elementer (OBE) sebanyak 20%; 2) 60% kesalahan pada menuliskan konsep dalam menyelesaikan soal aljabar linear terkait menentukan determinan dengan cara sarrus; 3) 32% yang mengalami kesalahan pada indikator merumuskan konsep dalam menyelesaikan soal aljabar linear terkait menentukan determinan dengan ekspansi baris pertama; 4) 8% yang mengalami kesalahan konsep pada indikator merumuskan konsep dalam menyelesaikan soal aljabar linear terkait menentukan invers matriks; 5) 68% yang mengalami kesalahan konsep pada indikator memahami konsep dan merumuskan konsep dalam menyelesaikan soal aljabar linear terkait menentukan nilai variabel-variabel dengan aturan cramer. Kesalahan konsep yang dilakukan mahasiswa dikarenakan mahasiswa hanya terpaku pada hafalan rumus tanpa memahami konsep secara keseluruhan. Kesalahan konsep perlu dianalisis secara mendalam sehingga mampu meminimalisir kesalahan konsep yang berkelanjutan, dengan tujuan agar siswa dapat memaksimalkan kemampuan yang dimilikinya, sehingga memperoleh hasil belajar yang maksimal dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan dari uraian diatas maka penulis terdorong untuk meneliti lebih jauh tentang : (1) Kesalahan mahasiswa pada SPL dengan operasi baris elementer kelas Aljabar Linear; (2) faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dosen yang menempuh mata kuliah tersebut untuk lebih memilah metode pembelajaran yang sesuai dan lebih banyak latihan soal terkait materi SPL dengan Operasi Baris Elementer (OBE).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa ucapan dan tulisan dan perilaku orang yang diamati, (Bogdan & Bilken, 1992). Tujuan penelitian ini yaitu (1) mendeskripsikan kesalahan mahasiswa UNMARIS pada SPL dengan operasi baris elementer kelas Aljabar Linear; (2) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar mahasiswa pada SPL dengan operasi baris elementer kelas Aljabar Linear. Penelitian dilaksanakan setelah Ujian Tengah Semester (UTS) 2024 pada mata kuliah Aljabar Linear dan Matriks. Subjek dalam penelitian ini 15 mahasiswa Teknik Informatika kelas ekstensi (kelas sore) semester II. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Wawancara merupakan alat pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang diperoleh sebelumnya, (Rahmat, 2009). Data dianalisis dengan mengambil sampel sebanyak 3 mahasiswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah pada level tinggi (1 mahasiswa), sedang (1 mahasiswa), rendah (1 mahasiswa) dan data wawancara dianalisis dengan mewawancarai 3 siswa yang dipilih dari hasil tes dengan level tinggi, sedang dan rendah kemudian hasilnya dijabarkan secara deskriptif guna mendapatkan informasi terkait jawaban pada tes soal yang diselesaikan.

HASIL PENELITIAN

Data hasil tes soal Aljabar Linear dan Matriks pada 15 mahasiswa ekstensi dan wawancara yang diambil 3 mahasiswa dengan kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Tujuan dari wawancara guna mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tes aljabar linier dan matriks. Berikut ini data mahasiswa hasil kemampuan tinggi, sedang dan rendah yang dijabarkan secara deskriptif.

1. Mahasiswa Kemampuan Tinggi (MKT)

Soal: Tentukan nilai x , y , z dengan menggunakan OBE!

$$\begin{array}{rcl} 3x - y + z & = & -2 \\ x + 5y + 2z & = & 6 \\ 2x + 3y + z & = & 0 \end{array}$$

Penyelesaian MKT:

JAWAB

$$\begin{array}{l} 1. \quad 3x - y + z = -2 \\ 2. \quad x + 5y + 2z = 6 \\ 3. \quad 2x + 3y + z = 0 \end{array} \rightarrow \left[\begin{array}{ccc|c} 3 & -1 & 1 & -2 \\ 1 & 5 & 2 & 6 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \end{array} \right] \xrightarrow{B_1 \leftrightarrow B_2} \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 3 & -1 & 1 & -2 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \end{array} \right]$$

Subjek (MKT) menukar baris ke-2 dengan baris ke-1 untuk mempermudah dalam komputasi. Konsep dasar dari metode OBE mampu dilaksanakan dengan baik.

$$\begin{array}{l}
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 3 & -1 & 1 & -2 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \end{array} \right] \begin{array}{l} B_2 = 3 - 3 \cdot 1 = 0 \\ B_2 - 3 \cdot B_1 \Rightarrow -1 - 3 \cdot 5 = -16 \\ B_3 - 2 \cdot B_1 \Rightarrow 1 - 3 \cdot 2 = -5 \\ -2 - 3 \cdot 6 = -20 \end{array} \\
 B_3 = 2 - 2 \cdot 1 = 0 \quad B_2 \text{ dan } B_3 \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & -16 & -5 & -20 \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{array} \right] \begin{array}{l} 3 - 2 \cdot 5 = -7 \\ 1 - 2 \cdot 2 = -3 \\ 0 - 2 \cdot 6 = -12 \end{array} \\
 B_2 = 0 \cdot \frac{1}{-16} = 0 \\
 -16 \cdot \frac{1}{-16} = 1 \\
 -5 \cdot \frac{1}{-16} = \frac{5}{16} \\
 -20 \cdot \frac{1}{-16} = \frac{5}{4} \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{array} \right] \begin{array}{l} B_1 = 5 \cdot B_2 \\ B_3 = (-7) \cdot B_2 \end{array} \\
 B_1 = 1 - 5 \cdot 0 = 1 \quad B_3 = 0 - (-7) \cdot 0 = 0 \\
 5 \cdot 5 \cdot 1 = 0 \quad -7 \cdot (-7) \cdot 1 = 0 \\
 2 - 5 \cdot \frac{5}{16} = \frac{7}{16} \quad -3 - (-7) \cdot \frac{5}{16} = -\frac{13}{16} \\
 6 - 5 \cdot \frac{5}{4} = -\frac{1}{4} \quad -12 - (-7) \cdot \frac{5}{4} = -\frac{13}{4} \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \frac{7}{16} & -\frac{1}{4} \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & 0 & -\frac{13}{16} & -\frac{13}{4} \end{array} \right] \begin{array}{l} B_3 = 0 \cdot \frac{1}{-\frac{13}{16}} = 0 \\ -7 \cdot \frac{1}{-\frac{13}{16}} = 0 \\ -\frac{13}{16} \cdot \frac{1}{-\frac{13}{16}} = 1 \\ -\frac{13}{4} \cdot \frac{1}{-\frac{13}{16}} = 4 \end{array} \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \frac{7}{16} & -\frac{1}{4} \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array} \right] \begin{array}{l} B_1 = \frac{7}{16} \cdot B_3 \\ B_2 = \frac{5}{16} \cdot B_3 \end{array} \\
 B_1 = 1 - \frac{7}{16} \cdot 0 = 1 \quad B_2 = 0 - \frac{5}{16} \cdot 0 = 0 \\
 0 - \frac{7}{16} \cdot 0 = 0 \quad 1 - \frac{5}{16} \cdot 0 = 1 \\
 \frac{7}{16} - \frac{7}{16} \cdot 1 = 0 \quad \frac{5}{16} - \frac{5}{16} \cdot 1 = 0 \\
 -\frac{1}{4} - \frac{7}{16} \cdot 4 = -2 \quad \frac{5}{4} - \frac{5}{16} \cdot 4 = 0 \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array} \right] \begin{array}{l} Hp = x = -2 \\ y = 0 \\ z = 4 \end{array}
 \end{array}$$

Subjek (MKT) mampu menyelesaikan soal dengan baik, terlihat dari procedural dan komputasi yang semua tahap diselesaikan dengan benar. Secara detail subjek selesaikan sesuai dengan metode OBE yang benar.

Subjek (MKT) menuliskan kesimpulan dari nilai x, y, z yang diperoleh.

Hasil analisis jawaban subjek (MKT) diatas menunjukkan bahwa subjek mampu memahami soal yang ditanyakan, pengambilan strategi penyelesaian yang digunakan benar, procedural perhitungan secara detail ditunjukkan dengan menuliskan prosesnya dan subjek (MKT) juga menuliskan kesimpulan dengan benar.

Berikut ini hasil wawancara dengan subjek (MKT) :

P : informasi apa yang diketahui dari soal diatas?

MKT : Sistem persamaan linier dengan 3 variabel x,y,z. Kemudian diminta selesaikan menggunakan metode OBE.

P : Tolong dijelaskan proses penyelesaian sampai dapatkan jawabannya.

MKT : Dari awal ibu?

P : boleh

MKT : Yang diketahui disoal ini (tunjukkan soal) pada baris ke-2 ada koefisien 1 di variabel x sedangkan dibaris ke-1 pada variabel x koefisiennya 3, jadi saya tukar baris ke-2 dengan baris ke-1. Kemudian saya menggunakan rumus ini (tunjukkan rumus) untuk membuat nilai nol pada kolom-1 baris ke-2 dan baris ke-3. Begitu terus ibu sampai saya dapatkan nilai x = -2, y = 0, z = 4. setelah dapat nilai x = -2, y

= 0, z = 4 saya coba hitung dengan ganti nilai x,y,z ke dalam salah satu persamaan ($3x - y + z = -2$) untuk cek dan hasilnya sama. Tapi saya lupa tulis di kertas jawabannya ibu.

P : sebelum dikumpul dicek kembali jawabannya?

MKT : saya cek kembali ibu

Hasil analisis wawancara subjek (MKT) di atas menunjukkan bahwa subjek MKT dapat memahami konsep dari metode OBE bagaimana mencari nilai x,y,z dari persamaan sistem linear yang diketahui. Membuat rencana penyelesaian dengan komputasi yang benar setiap langkah serta mampu menuliskan kesimpulan dengan benar. Subjek (MKT) juga menjelaskan jawabannya di cek kembali dengan mencoba mensubstitusikan nilai x,y,z pada salah satu persamaan dan hasilnya sama, tetapi subjek tidak menuliskan di jawaban yang dikumpulkan.

2. Mahasiswa Kemampuan Sedang (MKS)

Soal: Tentukan nilai x, y, z dengan menggunakan OBE!

$$\begin{array}{rcl} 3x - y + z & = & -2 \\ x + 5y + 2z & = & 6 \\ 2x + 3y + z & = & 0 \end{array}$$

Penyelesaian subjek (MKS):

1. a. $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 & -2 \\ 1 & 5 & 2 & 6 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{B_1 \leftrightarrow B_2} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 3 & -1 & 1 & -2 \\ 2 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

$B_2 = 3 \cdot B_1$ dan $B_3 = 2 \cdot B_1$

$\begin{bmatrix} 3 - 3 \cdot 1 & -1 - 3 \cdot 5 & 1 - 3 \cdot 2 & -2 - 3 \cdot 6 \\ 1 & 5 & 2 & 6 \\ 2 - 2 \cdot 1 & 3 - 2 \cdot 5 & 1 - 2 \cdot 2 & 0 - 2 \cdot 6 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & -16 & -5 & -20 \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{bmatrix}$

$B_3 = \begin{bmatrix} 2 - 2 \cdot 1 & 3 - 2 \cdot 5 & 1 - 2 \cdot 2 & 0 - 2 \cdot 6 \\ 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & -16 & -5 & -20 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & -16 & -5 & -20 \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{bmatrix}$

$B_2 / -16$

$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 & 6 \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{bmatrix}$

$B_1 = 5 \cdot B_2$ dan $B_3 = (-7) \cdot B_2$

$B_1 = \begin{bmatrix} 1 - 5 \cdot 0 & 5 - 5 \cdot 1 & 2 - 5 \cdot \frac{5}{16} & 6 - 5 \cdot \frac{5}{4} \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\frac{13}{16} & -\frac{13}{4} \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & -7 & -3 & -12 \end{bmatrix}$

$B_3 / -16$

$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -\frac{13}{16} & -\frac{13}{4} \\ 0 & 1 & \frac{5}{16} & \frac{5}{4} \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$

Subjek (MKS) menukar baris-1 dengan baris-2 untuk mempermudah penyelesaian.

Subjek (MKS) menuliskan penyelesaian komputasi dalam kurung kurawal yang merupakan notasi dari matriks. Seharusnya penyelesaian ditulis diluar kurung kurawal.

Subjek (MKS) menuliskan penyelesaian komputasi diluar kurung kurawal

Subjek (MKS) menuliskan penyelesaian dalam kurung kurawal.

Handwritten work showing the solution of a system of linear equations using the elimination method. The work includes several steps of row operations and a final augmented matrix. Annotations point to specific parts of the work.

Subjek (MKS) menuliskan penyelesaian dalam kurung karawal.

Subjek (MKS) menyelesaikan soal dengan benar dengan menuliskan pada tahap akhir kesimpulan.

Hasil analisis jawaban subjek (MKS) diatas menunjukkan secara garis besar subjek mampu menyelesaikan soal dengan benar. Dimulai dengan merencanakan, perhitungan sampai penarikan kesimpulan. Tetapi subjek (MKS) salah dalam menggunakan notasi matematika yaitu kurung kurawal yang seharusnya digunakan sebagai simbol matriks, digunakan untuk menuliskan proses dan hasil perhitungan di dalam kurung kurawal.

Berikut ini hasil wawancara dengan subjek (MKS) :

- P : Informasi apa yang diketahui dari soal diatas?
- MKS : Sistem persamaan linier dengan 3 variabel x,y,z. Kemudian diminta selesaikan menggunakan metode OBE.
- P : Tolong dijelaskan proses penyelesaian sampai dapatkan jawabannya.
- MKS : Diketahui disoal ini (tunjukkan soal). saya tukar baris itu supaya mudah sa hitung. Karena kalo pake baris-1 nanti saya bingung kalau kebanyakan pecahan. Ini sa tukar. Kemudia sa buat rumus yang nantinya kolom-1 baris-2 dan baris-3 jadi nol. Kalo sudah nol (kolom-1 baris-2 dan baris-3 jadi nol) saya cari lagi angka 1 untuk baris-2 kolom-2. Sampai saya dapat nilai x, y, z.
- P : ini notasi apa?
- MKS : hmmm (garuk kepala). Matriks itu.
- P : baru kenapa penyelesaian ini (tunjuk jawaban subjek MKS) ditulis didalam kurung kurawal?
- MKS : saya tidak periksa kembali lagi itu, saya buru-buru.
- P : tapi ada penyelesaian yang ditulis di luar kurung ada yang tulis di dala kurung.
- MKS : ia betul itu, saya masih kurang dalam pemahaman notasi.
- P : baik. Sebelum dikumpul dicek kembali jawabannya?
- MKT : saya cek kembali itu

Hasil analisis wawancara subjek (MKS) di atas menunjukkan bahwa subjek MKS diawal memahami pertanyaan dari soal yang ditanyakan, tahap penyelesaian diawal subjek (MKS) menuliskan pertukaran baris-1 dengan baris-2 untuk mempermudah penyelesaian. Secara garis besar subjek (MKS) sudah melakukan penyelesaian dengan baik dan benar, mulai dari merencanakan, prosedural, komputasi dan kesimpulan. Tetapi tahap proses perhitungan subjek (MKS) salah menggunakan notasi matriks (kurung kurawal) yang digunakan untuk menuliskan perhitungan penyelesaian dengan alasan lupa dan terburu-buru. Dapat disimpulkan subjek (MKS) tidak memahami konsep notasi matriks.

3. Mahasiswa Kemampuan Rendah (MKR)

Soal: Tentukan nilai x, y, z dengan menggunakan OBE!

$$\begin{array}{rcl} 3x - y + z & = & -2 \\ x + 5y + 2z & = & 6 \\ 2x + 3y + z & = & 0 \end{array}$$

Penyelesaian subjek (MKR) :

$$\begin{aligned} 1. b1 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 9 & -7 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 9 & -9 \end{pmatrix} \xrightarrow{-9x} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 9 & -7 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 9 & -9 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 9 & -7 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} x-1+0 & | & x-2+9 & | & x-3 = -7 \\ 0/x-1+ & x-2-3 & | & x-3 = 9 \\ 0/x-1+0 & | & x-2+x-3 = 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} x-3 = -1 \\ x-2-3/(-1) = 4 \\ x-2+3 = 4 \end{pmatrix} \text{ sehingga } (x-2=1) \\ &= \begin{pmatrix} x-1+9/(-1) = -7 \text{ atau } (x-1-9 = -7) \\ \text{Sehingga } x_1 = 2 \quad x_2 = 1 \quad x_3 = -1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Subjek (MKS) tidak mampu menuliskan proses penyelesaian dengan benar.

Hasil analisis jawaban subjek (MKR) diatas menunjukkan bahwa subjek tidak memahami soal yang ditanyakan dan menuliskan penyelesaian perhitungan yang salah. Notasi yang digunakanpun variasi dan tidak tepat sesuai dengan peraturan dalam matematika.

Berikut ini hasil wawancara dengan subjek (MKR) :

P : Informasi apa yang diketahui dari soal diatas?

MKR : diminta untuk hitung ibu.

P : lalu?

MKR : (diam, garuk kepala). Maaf ibu saya tidak mengerti. Saya tulis jawaban menurut saya ibu.

P : baik.

Hasil analisis wawancara subjek (MKR) yakni subjek tidak memahami soal yang ditanyakan secara detail. Sehingga untuk menutupi ketidakpahaman, subjek menulis penyelesaian yang salah.

PEMBAHASAN

Menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika merupakan tugas penting untuk menemukan informasi tentang penyebab kesalahan penyelesaian soal matematika yang akan dijadikan refleksi dosen serta mencari solusi untuk pembelajaran matematika, (Daswarman, 2022). Penyebab kesalahan siswa antara lain kesalahan faktual, kesalahan prosedural, kesalahan konseptual dan kecerobohan, (Mataheru et al., 2021). Kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika harus menjadi prioritas utama bagi pengajar untuk meminimalisir kesalahan yang berkelanjutan. Kesalahan ini

terjadi karena mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami soal serta maksud dari yang ditanyakan. Salah satu cara mengatasi kesulitan dalam pelajaran matematika, siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan dan tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri, sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan atas penafsirannya, (Rahmatia et al., 2023).

Kesalahan menurut teori Newman (1) *reading error*; (2) *comprehension errors*; (3) *transformation errors*; (4) *process skills errors*; (5) *encoding errors*, (Hadaming & Wahyudi, 2022). Menurut penelitian (Hadaming & Wahyudi, 2022) menunjukkan hasil *reading error* (kesalahan dalam membaca masalah) sebesar 3,6%, *comprehension error* (kesalahan dalam memahami masalah yang diberikan) sebesar 28,8%, *transformation error* (kesalahan dalam transformasi masalah) sebesar 11,2%, *processing skill error* (kesalahan dalam keterampilan proses) 31,6%, serta *encoding error* (kesalahan pengkodean atau kesalahan penarikan kesimpulan) 24,8%. Sedangkan penelitian oleh (N et al., 2023) menunjukkan hasil kesalahan membaca (*reading error*) persentase 5,6%, kesalahan memahami masalah (*comprehension error*) persentase 11,2%, kesalahan transformasi masalah (*transformation error*) persentase 50%, kesalahan keterampilan proses (*process skill error*) persentase 16,6%, dan kesalahan penulisan jawaban (*encoding error*) persentase 16,6%. Penelitian (Yofita et al., 2022) membandingkan gaya belajar visual dan kinestetik menggunakan teori Newman menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar visual cenderung melakukan kesalahan transformasi (*transformation error*). Siswa dengan gaya belajar auditorial cenderung melakukan kesalahan transformasi (*transformation error*) dan keterampilan proses (*process skill error*). Sedangkan siswa dengan gaya belajar kinestetik cenderung melakukan kesalahan transformasi (*transformation error*), keterampilan proses (*process skill error*), dan penulisan jawaban (*encoding error*). Jika kita analisis lebih dalam dari beberapa penelitian diatas bahwa kesalahan paling sering yaitu *transformation error* yang mana siswa tidak mampu mentransformasi informais dari soal kedalam model matematika dan tidak mampu mengidentifikasi rumus yang akan digunakan dalam memecahkan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis tes tertulis dan wawancara ditemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa semester II UNMARIS pada soal sistem persamaan linear menggunakan operasi baris elementer tergolong cukup. Adapun kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan tes dapat disimpulkan sebagai berikut: 1). Kesalahan konsep, 2) kesalahan procedural, 3) kesalahan komputasi dan 4) kesalahan penarikan kesimpulan. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan antara lain : 1). Mahasiswa tidak memahami konsep dasar dari materi matriks meliputi definisi, notasi; 2). Mahasiswa cenderung diam dan tidak aktif diskusi saat materi dijelaskan sehingga bingung mengerjakan soal; 3). Mahasiswa kurang konsentrasi dalam menghitung; 4) Mahasiswa lebih memilih mengisi jawaban akhir dibandingkan menuliskan jawaban secara prosedural; 5) Mahasiswa malas mengoreksi kembali jawaban sebelum dikumpul.

DAFTAR PUSTAKA

1. 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. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Saintifik/article/view/3641>
2. Ayu, M. P., & Bouk, Y. M. (2023). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS XI IPA PADA MATERI PROGRAM LINIER DI MAN WAIKABUBAK. *JURNAL PENDIIDKAN MATEMATIKA*, 9(01), 93-102.
3. Bogdan, B., & Bilken, S. K. (1992). *Quality research for education: An introduction to*

- theory and methods* (3rd ed.). Allyn and Bacon, 1982.
4. Daswarman, D. (2022). Analisis Kesalahan Mahasiswa PGSD dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1335–1344. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1338>
 5. Hadaming, H., & Wahyudi, A. A. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Sekolah Dasar. 1(4), 213–220.
 6. Hidayati, P., Syafrizal, & Fadriati. (2023). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB RENDAHNYA HASIL BELAJAR MATEMATIKA PADA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR. *Limas PGMI*, 1(4), 46–58. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/limaspgmi>
 7. Mataheru, W., Huwaa, N. C., & Matitaputty, C. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Perkuliahan Matematika Dasar Secara Daring. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 3(1), 45–50. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol3iss1year2021page45-50>
 8. Meika, I., Mauladaniyati, R., Sujana, A., Sartika, N. S., & Pebriyani, N. (2023). Analisis Kesalahan Dalam Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kalkulus Integral. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2663. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5651>
 9. Mithia, N. K. M. C., Wibawa, K. A., & Suwija, I. K. (2023). Analisis kesalahan berdasarkan prosedur newman dalam menyelesaikan soal cerita SPLDV ditinjau dari gaya belajar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 51–63. <https://doi.org/10.33387/dpi.v12i1.5842>
 10. Murtiyasa, B., & Lathifah, A. H. N. (2023). Mathematics Learning Difficulties in Distance Learning. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 8(1), 51. <https://doi.org/10.26737/jetl.v8i1.3433>
 11. N, K., Khabibah, S., & Saâ€™adah, N. (2023). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Dalam Menyelesaikan Soal Materi Pythagoras Berdasarkan Teori Newman. *Cartesian: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 250–256. <https://doi.org/10.33752/cartesian.v2i2.2901>
 12. Rahmat, P. saeful. (2009). Penelitian Kualitatif. *EQUILIBRIUM*, 5(9), 1–8. <https://doi.org/10.31227/osf.io/wtnzc>
 13. Rahmatia, R., Ugi, L. E., & Lisnawati, L. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Kriteria Newman. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 9, 15–22. <https://doi.org/10.55340/japm.v9i1.1132>
 14. Ramadhini, D. A., & Kowiyah, K. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Kecepatan Menggunakan Teori Kastolan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2475–2488. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1581>
 15. 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>

PROFIL SINGKAT

Mitra Permata Ayu adalah dosen program studi Teknik Informatika, Univeristas Stella Sumba dan ketua Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi Komputer.

Yemy Maria Bouk, adalah salah satu guru di SDK Ligorukalembu Weri, Sumba Barat Daya dan seorang biarawati.

Alexander Talu Popo, adalah dosen program studi Teknik Informatika, Univeristas Stella Sumba.