

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA TINGKAT AWAL DALAM MENYELESAIKAN SOAL ALJABAR

Ciptianingsari Ayu Vitantri¹

¹ Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Kompleks PP Darul Ulum Peterongan Jombang, Jawa Timur, Indonesia

¹ ciptianingsariayu@mipa.unipdu.ac.id

Diterima: 26 Januari, 2021; Disetujui: 12 Maret, 2021

Abstract

Describing the mistakes of early-level students in solving algebra problems and their causes is the purpose of this study. The algebra problem given is a SPLDV problem with one solution, many solutions and no solution. Descriptive qualitative is a type of this research, with the subject of early-level students taking linear algebra courses. Test and interview techniques were used in collecting data in this study. Then the data analyzed using analytical techniques consisting of data reduction, data display and conclusion drawing. The results showed that the errors of students in solving SPLDV questions with one solution were only in writing mathematical symbols for the final answer. Meanwhile, errors in solving SPLDV with many solutions, namely: (1) writing the final answer, (2) performing subtraction and division operations that involve algebra, (3) interpreting the calculation results into the answer. Meanwhile, errors in solving SPLDV with no solution, namely: (1) performing subtraction operations involving algebra, (2) interpreting the results of calculations into answers. The cause of the error is that students (1) do not understand what is meant by the SPLDV solution, (2) still fixated on previous knowledge, namely the solution to SPLDV is only one, (3) still fixated that the easiest way to solve SPLDV is by elimination, (4) not familiar with SPLDV with many solutions and no solutions.

Keywords: Error analysis, two-variable system of linear equations (SPLDV), linear algebra

Abstrak

Mendeskripsikan kesalahan mahasiswa tingkat awal dalam menyelesaikan soal aljabar dan penyebabnya merupakan tujuan dalam penelitian ini. Soal aljabar yang dimaksud adalah soal SPLDV dengan satu solusi, tak hingga banyak solusi dan tidak mempunyai solusi. Kualitatif deskriptif merupakan jenis penelitian ini, dengan subjek mahasiswa tingkat awal yang mengambil matakuliah aljabar linier. Teknik tes dan wawancara digunakan dalam mengumpulkan data pada penelitian ini. Data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis yaitu reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan satu solusi kesalahannya hanya pada penulisan simbol matematika untuk jawaban akhir. Sementara itu, dalam menyelesaikan SPLDV tak hingga banyak solusi kesalahannya yaitu: (1) menuliskan jawaban akhir, (2) melakukan operasi pengurangan dan pembagian yang melibatkan aljabar, (3) menginterpretasikan hasil perhitungan ke dalam jawaban. Sedangkan dalam menyelesaikan SPLDV tidak punya solusi kesalahannya yaitu: (1) melakukan operasi pengurangan yang melibatkan aljabar, (2) menginterpretasikan hasil perhitungan ke dalam jawaban. Penyebab kesalahan tersebut yaitu mahasiswa (1) tidak paham apa yang dimaksud dengan solusi pada SPLDV, (2) masih terpaku pada pengetahuan sebelumnya yaitu solusi pada SPLDV hanya satu, (3) masih terpaku bahwa cara paling mudah dalam menyelesaikan SPLDV adalah dengan cara eliminasi, dan (4) tidak terbiasa dengan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak punya solusi.

Kata Kunci: Analisis kesalahan, sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV), aljabar linier

How to cite: Vitantri, C. A. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Tingkat Awal dalam Menyelesaikan Soal Aljabar. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (2), 295-306.

PENDAHULUAN

Salah satu materi yang dipelajari pada matakuliah Aljabar Linier adalah Sistem Persamaan Linier (SPL). Materi SPL dalam aplikasinya di bidang sains dan teknologi sangat penting (Arnawa et al., 2018; Santi, 2012). Meskipun diajarkan pada jenjang pendidikan tinggi, materi SPL sebelumnya juga diajarkan pada jenjang pendidikan menengah, hanya saja pembahasannya terbatas. Bentuk SPL pada jenjang pendidikan menengah juga masih sederhana misalnya pada jenjang SMP masih terbatas pada SPLDV (Widiyarsari, 2015). Sementara pada jenjang pendidikan tinggi, SPL yang diberikan lebih kompleks. Metode yang biasanya dikenalkan dan digunakan dalam menyelesaikan SPL pada jenjang pendidikan menengah diantaranya metode eliminasi, substitusi, campuran (gabungan dari metode eliminasi dan substitusi) dan grafik (Rezky & Jais, 2020). Metode yang dipelajari dalam menyelesaikan SPL pada jenjang pendidikan tinggi yaitu pada matakuliah aljabar linier diantaranya menggunakan Eliminasi Gauss, Eliminasi Gauss-Jordan, Eliminasi Gauss-Seidel dan metode Cramer (Herlina, 2019).

Matakuliah Aljabar linier biasanya diberikan pada semester satu (awal) perkuliahan. Matakuliah ini diberikan pada program studi (prodi) pendidikan matematika (p.mat) juga sistem informasi Unipdu Jombang. Sebagai dosen pengampu matakuliah ini, sering ditemui mahasiswa masih kesulitan ketika menyelesaikan SPL khususnya untuk SPL yang mempunyai tak hingga banyak solusi dan SPL yang tidak mempunyai solusi. Hal ini juga dikemukakan oleh Ruswana (2019) bahwa mahasiswa kesulitan mengikuti perkuliahan aljabar linier elementer dan berdampak pada pemahaman mahasiswa. Padahal pemahaman yang baik pada konsep suatu materi akan membantu ketercapaian setiap tujuan pembelajaran (Vitantri, 2017). Oleh karena itu, sebelum masuk pada materi perkuliahan, peneliti ingin mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa tingkat awal terkait SPL dengan cara melihat bentuk-bentuk kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan SPL sehingga peneliti sekaligus dosen dapat menyiapkan bahan ajar dan menerapkan pembelajaran sesuai dengan karakteristik mahasiswa. SPL pada penelitian ini dibatasi pada SPL dengan dua variabel (SPLDV).

Sudah ada beberapa penelitian yang mengkaji terkait kesalahan dalam menyelesaikan soal (SPLDV), seperti penelitian oleh (Ferdianto & Yesino, 2019; Ilmiah et al., 2018; Pulungan & Suhendra, 2019; Rahayuningsih & Qohar, 2014). Penelitian Pulungan & Suhendra (2019) mengkaji miskonsepsi sedangkan penelitian Ilmiah et al. (2018) mengkaji kesalahan. Persamaan dari dua penelitian ini yaitu dilakukan pada siswa kelas VIII dengan memberikan soal cerita materi SPLDV kemudian dianalisis melalui pendekatan analisis kesalahan Newman. Hal ini juga dilakukan oleh Rahayuningsih & Qohar (2014) tetapi ada tambahan pemberian *scaffolding* pada siswa yang melakukan kesalahan. Pebriyani et al. (2020) juga melakukan penelitian yaitu menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal SPLDV tetapi soal yang diberikan bukan soal cerita.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini pada jenjang pendidikan tinggi untuk mahasiswa tingkat awal. Soal yang digunakan bukan soal cerita tetapi soal SPLDV dengan satu solusi, tak hingga banyak solusi dan tidak ada solusi, sementara pada penelitian-penelitian sebelumnya soal SPLDV yang diberikan merupakan soal dengan

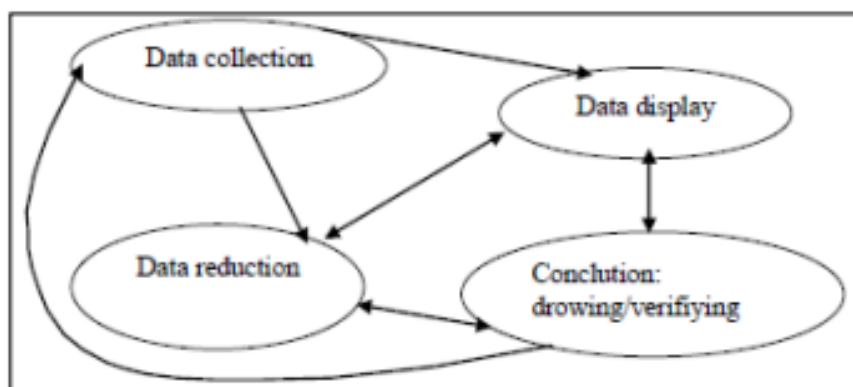
satu solusi. Penelitian terkait analisis kesalahan dalam menyelesaikan SPL juga pernah dilakukan oleh Arnawa et al. (2018) pada jenjang pendidikan tinggi tetapi soal yang digunakan merupakan soal SPL dengan tiga variabel dan mengambil subjek mahasiswa kimia, sementara pada penelitian ini subjeknya yaitu mahasiswa tingkat awal prodi p.mat dan prodi sistem informasi dengan menggunakan soal SPL dengan dua variabel.

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan mahasiswa tingkat awal program studi pendidikan matematika dan sistem informasi dalam menyelesaikan soal SPLDV dan untuk mengetahui penyebab kesalahan tersebut terjadi.

METODE

Deskriptif kualitatif merupakan jenis penelitian ini, dengan subjek penelitian yaitu mahasiswa prodi p.mat dan mahasiswa prodi sistem informasi yang mengambil matakuliah aljabar linier. Marsigit (2012) berpendapat bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian dengan tujuan untuk menggambarkan kejadian-kejadian serta situasi-situasi. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh mahasiswa tingkat awal ketika menyelesaikan soal SPLDV dan untuk mengetahui penyebab kesalahan tersebut terjadi. Tes dan wawancara adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini. Soal tes digunakan untuk mengetahui bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan mahasiswa sedangkan pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui lebih dalam bentuk kesalahan yang tidak terekam dalam lembar jawaban mahasiswa serta untuk mengetahui penyebab kenapa kesalahan tersebut bisa terjadi.

Tes yang diberikan terdiri dari tiga soal untuk materi SPL, yaitu: satu soal SPLDV dengan satu solusi, satu soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan satu soal SPLDV yang tidak mempunyai solusi. Soal diberikan melalui aplikasi *mobile learning* unipdu (<http://molen.unipdu.ac.id/>) pada awal perkuliahan sebelum mahasiswa mendapatkan materi dari dosen. Soal diberikan dengan berbatas waktu. Subjek penelitian kemudian dipilih dari 14 mahasiswa prodi p.mat dan 30 mahasiswa prodi sistem informasi yang melakukan banyak kesalahan dalam menjawab soal tes. Kemudian dari subjek penelitian tersebut, dipilih beberapa untuk selanjutnya dilakukan wawancara untuk menggali lebih dalam kesalahan-kesalahan yang sudah dilakukan dan penyebabnya. Dari data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis yang meliputi reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan (Spradley, 2007).



Gambar 1. Teknik analisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengambilan data penelitian ini pada awal perkuliahan, sebelum mahasiswa mendapatkan materi terkait SPL. Pada awal perkuliahan dosen memberikan kontrak perkuliahan dan memberikan soal SPL untuk mengetahui pemahaman awal mahasiswa terkait materi. Soal SPL yang diberikan merupakan soal SPL sederhana yang memuat dua persamaan dan melibatkan dua variabel (SPLDV). Terdapat tiga soal yang diberikan seperti pada gambar berikut.

KUIS

Tentukan semua solusi yang mungkin dari Sistem Persamaan Linier berikut.

1.
$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 3x + y = 5 \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x + 6y = 16 \end{cases}$$
3.
$$\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x + 6y = 9 \end{cases}$$

Gambar 2. Soal Tes SPLDV

Dari jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal SPLDV pada Gambar 2 dan berdasarkan wawancara yang dilakukan, maka beberapa temuan terkait kesalahan dalam menyelesaikan soal SPLDV yang dilakukan mahasiswa dan penyebabnya sebagai berikut.

Bentuk kesalahan dalam menyelesaikan soal SPLDV satu solusi dan penyebabnya. Kesalahan mahasiswa tingkat awal baik pada prodi p.mat dan prodi sistem informasi dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan satu solusi adalah menuliskan simbol matematika untuk jawaban akhir. Seperti pada gambar berikut.

Handwritten student work for solving the system of linear equations:

$$\begin{array}{l} 1.) \quad \begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \quad | \times 3 \\ 3x + y = 5 \quad | \times 2 \\ \hline 6x + 9y = 24 \\ 6x + 2y = 10 \quad - \\ \hline 7y = 14 \\ y = \frac{14}{7} \\ y = 2 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \rightarrow 2x + 3y = 8 \\ 2x + 3(2) = 8 \\ 2x + 6 = 8 \\ 2x = 8 - 6 \\ 2x = 2 \\ x = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \rightarrow 3x + y = 5 \\ 3x + 2 = 5 \\ 3x = 5 - 2 \\ 3x = 3 \\ x = 1 \end{array}$$

$\therefore H_p = \{1, 2\}$

Gambar 3. Contoh kesalahan mahasiswa prodi p.mat dalam menuliskan jawaban akhir untuk soal SPLDV satu solusi

$$\begin{array}{r}
 1. \quad 2x + 3y = 8 \quad | \times 3 | \quad 2x + 3y = 8 \\
 \quad 3x + y = 5 \quad | \times 2 | \quad 6x + 3y = 15 \quad - \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -7x = -7 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad x = 1 \\
 \\
 \text{subs. pers. 1 } y \quad x = 1 \\
 2x + 3y = 8 \\
 2 \cdot 1 + 3y = 8 \\
 2 + 3y = 8 \\
 3y = 8 - 2 \\
 3y = 6 \\
 y = 2 \\
 \\
 \text{Hp } \{1, 2\}
 \end{array}$$

Gambar 4. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi dalam menuliskan jawaban akhir untuk soal SPLDV satu solusi

Kesalahan yang sama juga dilakukan mahasiswa dari prodi sistem informasi, seperti pada gambar 4. Berdasarkan jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan satu solusi seperti pada Gambar 3 dan 4, mahasiswa tidak terkendala dalam proses pengerjaannya yang ditunjukkan dengan tidak adanya kesalahan dalam proses perhitungan. Kesalahan hanya terjadi ketika mahasiswa menuliskan jawaban akhir dalam bentuk simbol matematika. Dari hasil wawancara, mahasiswa tidak bisa membedakan simbol dalam matematika antara kurung biasa (()) yang menyatakan pasangan terurut dengan kurung kurawal ({}) yang menyatakan himpunan.

Bentuk kesalahan selanjutnya adalah kesalahan dalam menyelesaikan SPLDV tak hingga banyak solusi dan penyebabnya. Untuk soal SPLDV tak hingga banyak solusi, beberapa kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika menyelesaikannya sebagai berikut.

$$\begin{array}{r}
 2. \rightarrow 2x + 3y = 8 \quad | \times 2 \\
 \quad 4x + 6y = 16 \\
 \hline
 \quad 4x + 6y = 16 \\
 \quad 4x + 6y = 16 \quad - \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \\
 \\
 \therefore \text{Hp } \{ \text{tak terhingga} \}
 \end{array}$$

Gambar 5. Contoh kesalahan mahasiswa prodi p.mat dalam menyimpulkan jawaban akhir untuk soal SPLDV tak hingga banyak solusi

Berdasarkan Gambar 5 kesalahan mahasiswa adalah salah ketika menuliskan untuk jawaban akhir. Berdasarkan wawancara, informasi yang diperoleh yaitu menurut mahasiswa solusi untuk SPLDV tersebut tak terhingga. Tetapi ketika ditanya solusinya tak terhingga atau banyak solusinya yang tak terhingga mahasiswa tidak dapat menjelaskannya. Sama halnya pada penulisan jawaban akhir dalam bentuk himpunan, mahasiswa tidak bisa membedakan simbol dalam matematika antara kurung biasa (()) yang menyatakan pasangan terurut dengan kurung kurawal ({}) yang menyatakan himpunan.

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ 4x + 6y = 16 \end{array} \quad \begin{array}{l} \times 4 \\ \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8x + 12y = 32 \\ 8x + 12y = 32 \end{array} \quad -$$

$$0 = 0$$

subs. pers. 1 $y = 0$

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ 2x + 3 \cdot 0 = 8 \\ 2x + 0 = 8 \\ 2x = 8 \\ x = 4 \end{array} \quad \text{Hp } \{4, 0\}$$

Gambar 6. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi ketika melakukan operasi pengurangan untuk soal SPLDV tak hingga banyak solusi

Pada Gambar 6, mahasiswa tidak mengalami kesalahan ketika melakukan operasi perkalian yang melibatkan aljabar, tetapi kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah dalam operasi pengurangan aljabar. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kesalahan tersebut karena mahasiswa bingung ketika melakukan operasi pengurangan dan menganggap lebih mudah melakukan operasi perkalian. Disini mahasiswa juga menganggap bahwa eliminasi yang dilakukan biasanya menghasilkan sisa yang memuat variabel seperti ketika menyelesaikan soal SPLDV satu solusi.

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ 4x + 6y = 16 \end{array} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{Pers 1} \\ \rightarrow \text{Pers 2} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ x + 3y = 4 \end{array} \quad -$$

$$x + 3y = 4$$

$$\begin{array}{l} x + 3y = 4 \\ x + 6y = 4 \end{array} \quad -$$

$$\begin{array}{l} -3y = 0 \\ y = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \rightarrow 2x + 3y = 8 \\ 2x + 3 \cdot 0 = 8 \\ 2x = 8 \\ x = \frac{8}{2} \\ x = 4 \end{array} \quad \text{Hp } \{4, 0\}$$

Gambar 7. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi ketika melakukan operasi pembagian untuk soal SPLDV tak hingga banyak solusi

Pada Gambar 7, mahasiswa mengalami kesalahan ketika melakukan operasi pembagian, dimana ketika koefisien x yang berada di ruas kiri dibagi dengan 2, seharusnya koefisien y yang berada pada ruas kiri juga dibagi 2. Tetapi hal ini tidak dilakukan oleh mahasiswa. Mahasiswa menganggap hanya ruas kanan saja yang dibagi 2, ini karena adanya kesalahan konsep mahasiswa dalam operasi pembagian.

$$\begin{array}{r|l}
 2) & 2x + 3y = 8 \\
 & 4x + 6y = 16 \\
 \hline
 & \times 2 \\
 & 4x + 6y = 16 \\
 \hline
 & 0 = 0
 \end{array}$$

Jadi $y = 0$ dan $x = 0$

Gambar 8. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi dalam menyimpulkan jawaban akhir untuk soal SPLDV tak hingga banyak solusi

Berdasarkan Gambar 8, mahasiswa tidak mengalami kesalahan ketika melakukan operasi. Tetapi kesalahan yang terjadi yaitu dalam penginterpretasian jawaban. Sementara itu, kesalahan yang dilakukan mahasiswa tingkat awal dalam menyelesaikan soal SPLDV yang tidak mempunyai solusi sebagai berikut. Kesalahan ketika melakukan operasi perhitungan aljabar. Seperti pada gambar berikut.

$$\begin{array}{r|l}
 3) & 2x + 3y = 8 \\
 & 4x + 6y = 9 \\
 \hline
 & \times 2 \\
 & 4x + 6y = 16 \\
 \hline
 & 0 = 7
 \end{array}$$

$x + y = -19$
 $y = -19$
 $2x + 3y = 8$
 $2x + 3(-19) = 8$
 $2x + (-57) = 8$
 $2x = 65$
 $x = 32.5$

Gambar 9. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi ketika melakukan operasi pengurangan untuk soal SPLDV yang tidak punya solusi

$$\begin{array}{r|l}
 3) & 2x + 3y = 8 \\
 & 4x + 6y = 9 \\
 \hline
 & \times 2 \\
 & 4x + 6y = 16 \\
 \hline
 & 0 = 7
 \end{array}$$

$x y = 7$

Gambar 10. Contoh kesalahan mahasiswa prodi sistem informasi ketika melakukan operasi pengurangan dan menyimpulkan jawaban akhir untuk soal SPLDV yang tidak punya solusi

Pada Gambar 9 dan Gambar 10, mahasiswa tidak mengalami kesalahan ketika melakukan operasi perkalian yang melibatkan aljabar, tetapi kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah pada operasi pengurangan aljabar. Kesalahan ini juga terjadi ketika mahasiswa menyelesaikan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kesalahan tersebut karena mahasiswa bingung ketika melakukan operasi pengurangan dan menganggap lebih mudah melakukan operasi perkalian. Selain itu, mahasiswa mengalami miskonsepsi terhadap operasi pengurangan yang melibatkan aljabar.

Berbeda dengan mahasiswa prodi sistem informasi, mahasiswa prodi p.mat tidak mengalami kesalahan ketika melakukan operasi. Tetapi kesalahan terjadi ketika penginterpretasian jawaban. Selain itu, mahasiswa kurang lengkap dalam menuliskan hasil dan tidak menuliskan operasi yang dilakukan. Seperti gambar berikut.

$$\begin{array}{r|l}
 3.) & 2x + 3y = 8 \quad | \times 2 \\
 & 4x + 6y = 16 \\
 & \underline{4x + 6y = 9} \\
 & 4x + 6y = 9
 \end{array}$$

(7) → Tidak ada penyelesaian

Gambar 11. Contoh jawaban mahasiswa prodi p.mat yang kurang lengkap ketika menyelesaikan soal SPLDV tidak ada solusi

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa mahasiswa lupa menuliskan operasi pengurangan dan tidak menuliskan angka 0 pada hasil pengurangan sebelah kiri karena dianggap tidak perlu dituliskan. Sementara itu, ketika ditanya maksud tidak ada penyelesaian mahasiswa tidak bisa menjelaskan.

Adapun penyebab kesalahan yang dilakukan mahasiswa tingkat awal dalam menyelesaikan soal SPLDV sebagai berikut. Mahasiswa tidak paham apa yang dimaksud dengan solusi pada SPLDV. Dari hasil wawancara didapatkan informasi mahasiswa paham maksud dari soal tetapi mahasiswa tidak paham yang dimaksud dengan solusi. Ini terjadi ketika mahasiswa menyelesaikan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak ada solusi. Mahasiswa tidak mencoba mencari nilai x dan y yang diminta soal tetapi hanya melakukan prosedur perhitungan tanpa memeriksa kembali. Mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam operasi pengurangan dan pembagian serta kurang teliti ketika melakukan proses perhitungan sehingga perhitungan yang dilakukan mengalami kesalahan.

Mahasiswa masih terpaku pada pengetahuan sebelumnya yaitu solusi pada SPLDV hanya satu. Hal ini dapat dilihat dari jawaban mahasiswa ketika menyelesaikan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak ada solusi. Dimana hasil akhir pengoperasian “dipaksa” untuk menghasilkan satu solusi.

Pembahasan

Dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan satu solusi, kesalahan mahasiswa hanya terjadi ketika menuliskan jawaban akhir dalam bentuk simbol matematika. Kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir juga dialami mahasiswa ketika menyelesaikan soal SPDV yang mempunyai tak hingga banyak solusi. Hal ini disebabkan mahasiswa tidak bisa membedakan simbol dalam matematika antara kurung biasa dengan kurung kurawal. Ini sejalan dengan hasil penelitian Arnawa et al. (2018) bahwa beberapa kesalahan dalam pemecahan masalah matematis disebabkan oleh kebingungan dalam penggunaan simbol. Pemahaman terkait simbol-simbol dalam matematika sangat penting. Hal ini dikarekanan matematika erat kaitannya dengan simbol. Azis & Nurlita (2017) mengemukakan bahwa untuk mengkomunikasikan suatu konsep khususnya dalam pembelajaran matematika diperlukan simbol.

Sementara itu, kesalahan mahasiswa ketika menyelesaikan soal SPLDV yang mempunyai tak hingga banyak solusi selain menuliskan jawaban akhir adalah dalam penginterpretasian jawaban dan melakukan operasi pengurangan serta pembagian yang melibatkan aljabar. Kesalahan dalam penginterpretasian jawaban dan melakukan operasi pengurangan serta pembagian yang melibatkan aljabar juga dialami mahasiswa ketika menyelesaikan soal SPDV yang tidak mempunyai solusi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ferdianto & Yesino (2019) bahwa salah satu kesalahan yang terjadi ketika menyelesaikan soal SPLDV yaitu

kesalahan dalam menyimpulkan jawaban dari langkah pengerjaan sebelumnya. Disini mahasiswa juga tidak memeriksa dan melihat kembali jawaban akhir yang diperoleh. Hal ini seperti hasil penelitian Arnawa et al. (2018) bahwa sebagian besar kesalahan ketika menyelesaikan SPLDV, mahasiswa tidak memeriksa kembali jawaban akhir. Ketika mahasiswa ditanya kenapa tidak menggunakan metode yang lain, mahasiswa menjawab bahwa cara paling mudah dalam menyelesaikan SPLDV adalah dengan cara eliminasi. Pernyataan mahasiswa ini sesuai dengan yang dikemukakan Abidin et al. (2014) dimana siswa-siswa dengan kepribadian berbeda (*sanguine, choleric, dan melancholy*) menggunakan metode yang sama ketika menyelesaikan soal SPLDV yaitu metode eliminasi.

Penyebab kesalahan mahasiswa ketika menyelesaikan soal SPLDV diantaranya mahasiswa tidak paham apa yang dimaksud solusi. Mahasiswa hanya melakukan operasi yang seperti biasa dilakukan, sehingga ketika menemukan bentuk jawaban yang tidak sama dengan soal-soal sebelumnya mahasiswa bingung. Mahasiswa masih terpaku bahwa cara paling mudah dalam menyelesaikan SPLDV adalah dengan cara eliminasi, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal untuk SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak punya solusi. Hal ini disebabkan hasil akhir pengoperasian dengan metode eliminasi memiliki bentuk yang berbeda dengan SPLDV yang mempunyai satu solusi. Dimana untuk SPLDV dengan satu solusi mahasiswa bisa menemukan jawabannya tetapi ini tidak berlaku untuk SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak punya solusi.

Dari empat alur berpikir siswa yang dikemukakan oleh Rezky & Jais (2020) dalam merencanakan penyelesaian masalah SPLDV, mayoritas mahasiswa memilih metode eliminasi untuk mencari nilai kedua variabel dan sebagian kecil memilih metode eliminasi untuk mencari nilai variabel pertama dan memilih metode substitusi untuk mencari nilai variabel kedua sedangkan metode grafik dan metode substitusi untuk mencari nilai kedua variabel tidak ada yang menggunakan. Penggunaan metode eliminasi untuk menyelesaikan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak mempunyai solusi hanya sampai menghasilkan persamaan matematika yang bernilai benar atau salah. Jika persamaan tersebut bernilai benar maka SPLDV tersebut mempunyai solusi yang tak hingga banyak, tetapi jika persamaan tersebut bernilai salah maka SPLDV tersebut tidak ada solusi yang memenuhi. Untuk SPLDV dimana tidak ada solusi yang memenuhi, sebagian mahasiswa bisa menjawab tetapi tidak bisa menjelaskan. Hal ini sebagaimana hasil penelitian Dewi et al. (2019) bahwa siswa menuliskan jawaban yang benar namun siswa bingung menggunakan alasan yang tepat untuk menyelesaikan soal. Ringkasan kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa tingkat awal ketika menyelesaikan soal SPLDV dan penyebabnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kesalahan mahasiswa tingkat awal dalam menyelesaikan soal SPLDV dan penyebabnya

Bentuk kesalahan yang muncul	Penyebab
SPLDV dengan satu solusi	
Menuliskan jawaban akhir	Mahasiswa tidak bisa membedakan simbol dalam matematika terkait simbol himpunan dan pasangan terurut
SPLDV dengan tak hingga banyak solusi	
Menuliskan jawaban akhir	Mahasiswa tidak paham konsep himpunan dan anggota himpunan
Salah ketika melakukan operasi pengurangan dan pembagian yang melibatkan aljabar	Miskonsepsi operasi pengurangan dan pembagian pada operasi aljabar dan kurang teliti

Kurang tepat dalam menginterpretasikan jawaban	Tidak terbiasa mengerjakan soal untuk SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan masih terpaku dengan metode eliminasi, tidak mencoba menggunakan metode grafik untuk menginterpretasikan jawaban akhir
SPLDV yang tidak mempunyai solusi	
Salah ketika melakukan operasi pengurangan yang melibatkan aljabar	Miskonsepsi operasi pengurangan pada aljabar
Kurang tepat dalam menginterpretasikan jawaban	Tidak terbiasa mengerjakan soal untuk SPLDV yang tidak ada solusi dan masih terpaku dengan metode eliminasi, tidak mencoba menggunakan metode grafik untuk menginterpretasikan jawaban akhir

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, diperoleh kesimpulan bahwa kesalahan terbanyak yang dialami mahasiswa yaitu ketika menyelesaikan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan soal SPLDV yang tidak ada solusi. Kesalahan mahasiswa ketika menyelesaikan SPLDV satu solusi hanya pada penulisan simbol matematika untuk jawaban akhir. Sementara itu, dalam menyelesaikan SPLDV dengan tak hingga banyak solusi, kesalahan yang terjadi yaitu: (1) penulisan jawaban akhir, (2) melakukan operasi pengurangan dan pembagian yang melibatkan aljabar, (3) menginterpretasikan hasil perhitungan ke dalam jawaban. Sedangkan dalam menyelesaikan SPLDV yang tidak punya solusi, kesalahan yang terjadi yaitu: (1) melakukan operasi pengurangan yang melibatkan aljabar, (2) menginterpretasikan hasil perhitungan ke dalam jawaban. Penyebab kesalahan tersebut terjadi karena (1) mahasiswa tidak paham apa yang dimaksud dengan solusi pada SPLDV, (2) mahasiswa masih terpaku pada pengetahuan sebelumnya yaitu solusi pada SPLDV hanya satu, (3) mahasiswa masih terpaku bahwa cara paling mudah dalam menyelesaikan SPLDV adalah dengan cara eliminasi, dan (4) mahasiswa tidak terbiasa dengan soal SPLDV dengan tak hingga banyak solusi dan SPLDV yang tidak punya solusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. Z., Minggu, I., & Jupri, M. (2014). The Description Of Mathematical Problem Solving On SPLDV Material Based On Student's Personalities. *MaPan: Jurnal Matematika & Pembelajaran.*, 2(1), 52–62. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.24252/mapan.2014v2n1a4>
- Arnawa, M., Yerizon, & Nita, S. (2018). Errors and misconceptions in learning elementary linear algebra. *Journal of Physics: Conference Series (ICMSE)*. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1321/2/022095>
- Azis, & Nurlita, M. (2017). Simbol Language in Learning Math in School. *Proceedings International Seminar on Management, Entrepreneurship and Education for Global Competitiveness (ISMEEGC)*, 101–105. <https://doi.org/DOI:10.17605/OSF.IO/M8YH6>
- Dewi, M. A. K., Trapsilasiswi, D., Yudianto, E., Sugiarti, T., & Pambudi, D. S. (2019). Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Kriteria Watson Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dan Gender. *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika.*, 10(1), 56–67.
- Ferdiyanto, F., & Yesino, L. (2019). Analisis Kesaahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada

- Materi SPLDV Ditinjau dari Indikator Kemampuan Matematis. *SJME: Supremum Journal of Mathematics Education*, 3(1), 32–36.
- Herlina. (2019). Menentukan Solusi Sistem Persamaan Linear Dengan Menggunakan Metode Dekomposisi Cholesky. *AKSIOMATIK: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pembelajarannya*, 6(1), 106–111.
- Ilmiah, L., Purnama, S., & , Mayangsari, S. . (2018). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 105–115.
- Marsigit. (2012). *Kajian penelitian pendidikan matematika. Materi matrikulasi S2 pendidikan matematika*. PPS Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pebriyani, N., Nasihin, D., Meika, I., Yaniawati, R. P., & Firmansyah, E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal PJME*, 10(1), 18–24. <https://doi.org/10.5035/pjme.v10i1.2444>
- Pulungan, R. R., & Suhendra. (2019). Analysis of student's misconception in solving sistem of linear equation in two variables. *JInternational Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1157/4/042113>
- Rahayuningsih, P., & Qohar, A. (2014). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dan scaffoldingnya berdasarkan analisis kesalahan Newman pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 109–116.
- Rezky, R., & Jais, E. (2020). Hyphotetical Learning Trajectory: Pemecahan Masalah Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 2(2), 92–101. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29303/mandalika.v2i1.1780>
- Ruswana, A. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Mata Kuliah Aljabar Linier Elementer. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 293–299. <https://doi.org/doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.111>
- Santi, R. C. N. (2012). Implementasi Sistem Persamaan Linier menggunakan Metode Aturan Cramer. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 17(1), 34–38.
- Spradley, J. P. (n.d.). *Metode etnografi* (Vol. 2007). Tiara Kusuma.
- Vitantri, C. A. (2017). Integrasi concise learning method dengan mind mapping dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 203–221. <https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.110>
- Widiyasari, R. (2015). Pengembangan Pembelajaran Matematika Konstruktivis Berbantuan E-Learning Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Matematika Pada Materi SPLDV Kelas VIII. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika.*, 1(1), 64–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/fbc.1.1.64-81>

