



ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DENGAN METODE ELIMINASI GAUSS-JORDAN

Lisa Dwi Afri*, Novia Lestari

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

e-mail: *lisadwiafri@uinsu.ac.id

Diserahkan: 4 oktober 2021; Diterima: 25 okt 2021; Diterbitkan: 31 Oktober 2021

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear (SPL) dengan metode *Gauss-Jordan* dan faktor penyebab kesalahan tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII-IPA2 MAN BatuBara . Analisis data dilakukan dengan cara pengumpulan data, penyajian data, reduksi data, dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan Sistem Persamaan Linear metode *Gauss-Jordan* yaitu (a) kesalahan fakta, (b) membuat model matematika, (c) kesalahan operasi, (d) kesalahan penulisan angka dan (e) kesalahan tidak menjawab soal. Kemudian faktor yang menyebabkan kesalahan siswa yaitu (a) faktor kesalahan fakta (b) faktor kesalahan konsep, (c) faktor kesalahan operasi, (d) faktor kesalahan kecerobohan, dan (e) faktor kesalahan penarikan kesimpulan.

Kata kunci: Sistem Persamaan Linear, Gauss Jordan, Pendidikan, Matematika

Abstract. This study aims to determine student errors in solving the problem of the System of Linear Equations (SPL) with the Gauss-Jordan method and the factors that cause these errors. This research is a qualitative descriptive study. The research subjects were students of class XII-IPA2 MAN BatuBara. Data analysis was carried out by collecting data, presenting data, reducing data, and drawing conclusions. The results showed that the errors made by students in solving the Gauss-Jordan method of linear equations were (a) fact errors, (b) making mathematical models, (c) operating errors, (d) number writing errors and (e) errors not answering. Then the factors that cause student errors are (a) the fact error factor (b) the concept error factor, (c) the operating error factor, (d) the carelessness error factor, and (e) the conclusion error factor.

Keywords: System of Linear Equations, Gauss-Jordan, Education, Mathematics

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran wajib untuk tingkat SD, SMP, SMA hingga Universitas. Namun kenyataannya siswa banyak yang beranggapan bahwa matematika ialah mata pelajaran yang menakutkan bagi mereka, tak jarang juga siswa yang beranggapan bahwa matematika ialah pelajaran yang menyenangkan. Oleh sebab itu, matematika merupakan mata pelajaran yang sulit bagi kebanyakan siswa.

Banyak penelitian yang telah mengungkap kesulitan dan kesalahan yang dialami siswa dalam belajar matematika. Diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Benyamin et al. (2021) yang menemukan siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal cerita matematika, yaitu siswa tidak membuat pemisalan dari pernyataan soal dengan benar, tidak mampu membuat model matematika, dan belum mampu menyelesaikan soal dengan benar. Mengenai kesulitan dalam soal cerita ini juga diungkapkan oleh Rahmania & Rahmawati (2016), jenis-jenis kesalahan yang dilakukan subjek dalam menyelesaikan soal cerita persamaan linier satu variabel adalah kesalahan konsep. Kesalahan konsep yang dilakukan subjek yaitu kesalahan

dalam memahami konsep persegi panjang, kesalahan dalam memahami konsep luas persegi panjang, kesalahan dalam memahami konsep sisi persegi panjang.

Mirati (2015) juga mengungkapkan bahwa kesulitan siswa dalam belajar matematika untuk materi logika matematika, yaitu siswa mengalami kesusahan dalam menemukan ekuivalensi kalimat majemuk, kesulitan dalam menentukan kesimpulan, dan kesulitan dalam menentukan nilai kebenaran pada kalimat majemuk. Selanjutnya, Tias & Wutsqa (2015) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa kesulitan matematika siswa dalam pembelajaran matematika, terdapat pada kesulitan mengenai fakta sebesar 19,03%, kesulitan mengenai konsep sebesar 30,97%, kesulitan mengenai prosedur sebesar 39,38%, sedangkan kesulitan mengenai konsep visual-spasial sebesar 10,62%.

Menurut Kastolan (dalam Hananta & Ratu, 2019) kesalahan siswa ada tiga yaitu kesalahan konsep, kesalahan prosedur dalam menentukan langkah-langkah yang diambil, dan kesalahan teknik atau tidak teliti dalam mengerjakan. Kebanyakan siswa melakukan kesalahan dalam ketiga aspek yang disebutkan oleh Kastolan, namun ada juga siswa yang melakukan kesalahan karena malas. Contohnya, malas menghitung, malas membaca soal, malas mengerjakan soal, dll. Kemalasan ini sebagian besar diawali dari siswa yang tidak paham akan konsep pada bab yang diajarkan. Faktor yang menimbulkan kesalahan pada siswa ada dua yaitu faktor internal misalnya kecerdasan, sikap dan kebiasaan yang salah dalam mempelajari sesuatu, dan faktor eksternal misalnya tempat belajar, cuaca, suasana, dll.

Novitasari (2016) mengungkap fakta penyebab kegagalan dalam pembelajaran matematika ialah siswa tidak mengerti konsep-konsep matematika atau siswa salah dalam memahami konsep-konsep matematika. Kesalahan konsep suatu pengetahuan saat disampaikan di salah satu jenjang pendidikan, dapat berakibat kesalahan pengertian dasar hingga ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena matematika adalah materi pembelajaran yang saling berkaitan satu sama lain. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam belajar matematika akhirnya menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam pengerjaan soal matematika. Kesalahannya secara umum yaitu siswa tidak dapat memahami soal dengan baik, siswa tidak memahami konsep yang digunakan pada soal, dan siswa keliru dalam menghitung jawaban. Serta pemahaman dan kreativitas siswa yang rendah dalam mengidentifikasi permasalahan nyata ke dalam model matematika (Hananta & Ratu, 2019).

Dalam pembelajaran matematika, terdapat beberapa materi yang diharuskan untuk peserta didik pahami. Salah satu materi tersebut adalah materi mengenai Sistem Persamaan Linear dengan metode Gauss Jordan. Pada materi tersebut, siswa harus mengembangkan metode eliminasi Gauss menjadi eliminasi Gauss-Jordan. Dimana *augmented* matrik bagian sebelah kiri harus kita ubah menjadi matrik identitas. Dalam teknik penggunaan metode eliminasi Gauss-Jordan ini sama halnya dengan metode eliminasi Gauss yaitu melakukan operasi baris dasar. Tetapi pada perhitungan penyelesaian SPL dengan metode ini nilai akhirnya sudah langsung didapat dari nilai pada kolom terakhir. Sehingga, siswa tidak harus melakukan substitusi kembali agar menemukan suatu hasil nilai variabel pada suatu sistem tersebut. Artinya siswa harus mampu mengubah sistem persamaan linear yang telah berbentuk matrik menjadi matriks yang harus memiliki eselon baris tereduksi.

Sesuai dengan penelitian yang telah dibuat oleh Sumarni (2021) yang mengatakan bahwa mahasiswa yang membuat kesalahan dalam mengerjakan soal SPL dengan metode Gauss Jordan yaitu dalam pemahaman sebesar 7,06%, dalam langkah penyelesaian sebesar

63,57%, dan dalam menarik kesimpulan sebesar 29,41%. Dari penelitian tersebut kita ketahui masih banyaknya kesalahan yang dikerjakan oleh mahasiswa dalam mengerjakan materi tersebut. Kuswanti et al. (2018) pada penelitiannya juga menemukan bahwa kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah SPL tiga variabel adalah kesalahan mentransformasi masalah, keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir. Hal ini sejalan dengan penelitian Zulfah (2017) dimana ditemukan kesalahan yang paling banyak dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan persamaan linear dua variabel adalah kesalahan prinsip diikuti kesalahan konsep dan kesalahan keterampilan. Banyak kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan sistem persamaan linear ini. Menurut Tall (dalam Çiltaş & Tatar, 2011) alasan-alasan kesulitan belajar dalam mempelajari matematika secara umumnya adalah (1) ketidakcukupan konsep dasar yang dimiliki, (2) ketidakmampuan memformulasikan masalah secara lisan, (3) ketidakcukupan, kemampuan dalam aljabar, geometri, dan trigonometri.

Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah terkait Sistem Persamaan Linear dengan metode Gauss Jordan. Analisis kesalahan adalah suatu upaya untuk mengamati, menemukan, dan mengklarifikasi kesalahan dengan aturan tertentu. Kesalahan-kesalahan peserta didik perlu dianalisis untuk mengetahui jenis dan letak kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik, sehingga pendidik dapat memberikan solusi yang tepat agar dapat diperbaiki, dan informasi kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika dapat dijadikan sebagai referensi untuk meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran matematika ke depannya (Fitra, 2020). Jumiati & Zanthi (2020) menyatakan bahwa kesalahan yang telah ditemukan dapat menjadi tolak ukur untuk memperbaiki kesalahan kedepannya dan juga dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kegiatan belajar-mengajar serta dapat meningkatkan prestasi siswa dalam belajar.

Maka peneliti ingin mengetahui kesalahan yang dikerjakan oleh siswa tingkat menengah atas dalam menyelesaikan soal SPL dengan metode Gauss Jordan. Karena setelah diidentifikasi, dalam mengerjakan metode ini siswa harus memiliki cara yang cocok untuk dapat menyelesaikan soal tersebut. Dalam pengerjaan soal yang dilakukan oleh siswa, guru banyak menemukan kesalahan-kesalahan yang dalam pengerjaan jawaban yang dilakukan mereka, adapun materi pembelajarannya telah dibahas di dalam kelas, tetapi saat siswa menyelesaikan soal tersebut sering dijumpai kesalahan siswa.

Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih mendalam dan fokus terkait kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear dengan metode Gauss-Jordan. Analisis Kesalahan yang dilakukan pada penelitian ini didasarkan pada pendapat (Wiyartimi, 2010) dan (Soedjadi, 2000) yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi, kesalahan kecerobohan dan kesalahan penarikan kesimpulan. Analisis ini dilakukan bertujuan agar dapat menjadi bahan pertimbangan guru matematika dalam merencanakan dan menyusun strategi dalam pembelajaran matematika untuk topik Sistem Persamaan Linear dengan metode Gauss-Jordan sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan di MAN Batu Bara. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPA 2 MAN Batu Bara. Data penelitian dikumpulkan dengan tes diagnostik berupa soal essay. Berikut adalah kisi-kisi tes diagnostik yang diberikan:

Tabel 1. Kisi-Kisi Tes Diagnostik

Indikator soal	Aspek intelektual	Nomor soal
Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan metode Gauss Jordan	C3	1
Memecahkan masalah sehari-hari terkait sistem persamaan linear dua variabel dengan metode Gauss Jordan	C4	2
Indikator soal	Aspek intelektual	Nomor soal
Menentukan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode Gauss Jordan	C3	3
Memecahkan masalah sehari-hari terkait sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode Gauss Jordan	C4	4

Jawaban siswa dari tes diagnostik dianalisis kesalahannya didasarkan pada pendapat Wiyartimi (2010) dan Soedjadi (2000) yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan operasi, kesalahan kecerobohan dan kesalahan penarikan kesimpulan.

Selanjutnya, subjek dikelompokkan menjadi kelompok tinggi, sedang dan rendah berdasarkan hasil tes diagnostik berdasarkan kriteria berikut (Sudijono, 2010):

Tabel 2. Kriteria Pengelompokan Kemampuan Siswa

Kelompok Kemampuan	Kriteria
Tinggi	Siswa yang memiliki nilai (mata pelajaran) $\bar{x} \geq +s$
Sedang	Siswa yang memiliki nilai (mata pelajaran) antara $\bar{x} - s$ dan $\bar{x} + s$
Rendah	Siswa yang memiliki nilai (mata pelajaran) $\leq \bar{x} - s$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata nilaisiswa

s : Simpanganbaku

Kemudian, siswa dipilih secara acak masing-masing dua orang dari kelompok tinggi, sedang dan rendah untuk dilakukan wawancara lebih mendalam terkait kesalahan yang dilakukan ketika tes diagnostik. Data hasil tes diagnostik dan wawancara dianalisis dengan model interaktif Miles dan Huberman dengan langkah (a) penyajian data (b) reduksi data (c) kesimpulan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tes diagnostik, semua jawaban siswa dianalisis dan diidentifikasi jenis kesalahannya. Berikut hasil analisis kesalahan masing-masing siswa.

Tabel 3. Hasil Analisis Kesalahan Tes Diagnostik

Siswa	Skor Per Item Soal				Total Skor	Nilai Akhir	Jenis Kesalahan
	1	2	3	4			
1	25	25	15	25	90	90	K.3 dan K.5
2	25	25	0	0	50	50	K.5
3	25	25	25	0	75	75	K.5
4	25	25	5	5	60	60	K.3 dan K.4
5	25	5	0	0	30	30	K.1 dan K.5
6	15	5	5	0	25	25	K.1, K.2 dan K.5
7	25	5	0	0	30	30	K.2 dan K.5
8	25	25	15	25	90	90	K.4 dan K.5
9	5	25	5	0	30	30	K.2 dan K.5
10	25	25	5	0	55	55	K.4 dan K.5
11	25	25	20	20	90	90	K.5
12	25	5	0	0	30	30	K.2 dan K.5
13	5	5	0	0	10	10	K.1 dan K.5
14	25	5	0	0	30	30	K.2 dan K.5
15	25	25	15	5	70	70	K3. dan K.4
16	25	5	5	0	30	30	K.2 dan K.5
17	25	25	15	5	70	70	K.4 dan K.5
18	25	20	0	0	45	45	K.3 dan K.5
19	25	25	5	5	60	60	K4
20	25	25	5	5	60	60	K3 dan K.4
21	25	20	0	0	45	45	K.3 dan K.5
22	25	25	5	0	55	55	K.4 dan K.5
23	25	5	25	5	60	60	K.3 dan K.4
24	25	25	25	20	95	95	K.5

Keterangan:

Jenis Kesalahan

K1: Kesalahan Fakta

K2: Kesalahan Konsep

K3: Kesalahan Operasi

K4: Kesalahan Kecerobohan

K5: Kesalahan Penarikan Kesimpulan

 Kelompok Tinggi

 Kelompok Sedang

 Kelompok Rendah

Berdasarkan Tabel 3, baik siswa kategori skor pada kelompok tinggi, sedang dan rendah rata-rata melakukan kesalahan dalam penarikan kesimpulan (K5). Pada siswa kelompok tinggi dan sedang, kesalahan yang sering dilakukan adalah kesalahan operasi, kecerobohan, dan penarikan kesimpulan, sedangkan siswa kelompok rendah malah melakukan kesalahan dasar yaitu kesalahan fakta dan konsep. Berikut tabulasi kesalahan yang dilakukan siswa.

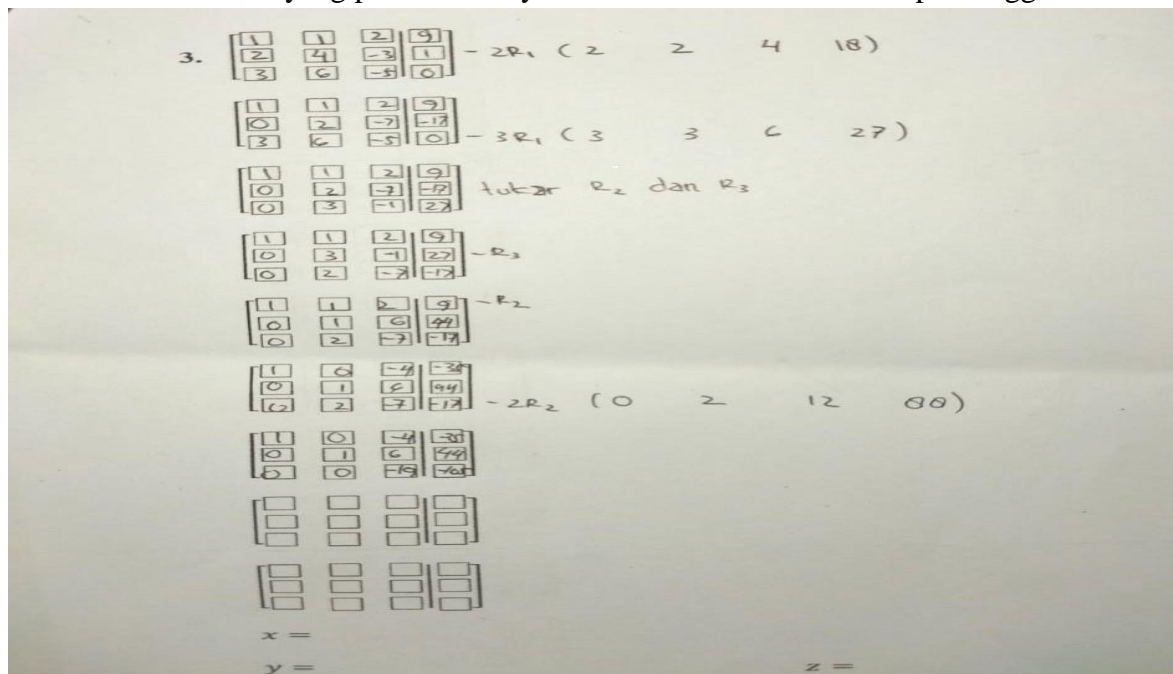
Tabel 4. Tabulasi Keseluruhan Siswa yang Melakukan Kesalahan

Jenis Kesalahan	Total siswa
Fakta	4
Konsep	6
Operasi	6
Kecerobohan	8
Penarikan Kesimpulan	21

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa kesalahan yang paling sering dilakukan adalah kesalahan penarikan kesimpulan. Kemudian berikutnya kesalahan kecerobohan. Sedikit siswa yang melakukan kesalahan fakta. Berikut hasil analisa kesalahan siswa berdasarkan kelompoknya.

1. Analisa kesalahan siswa dengan kemampuan tinggi

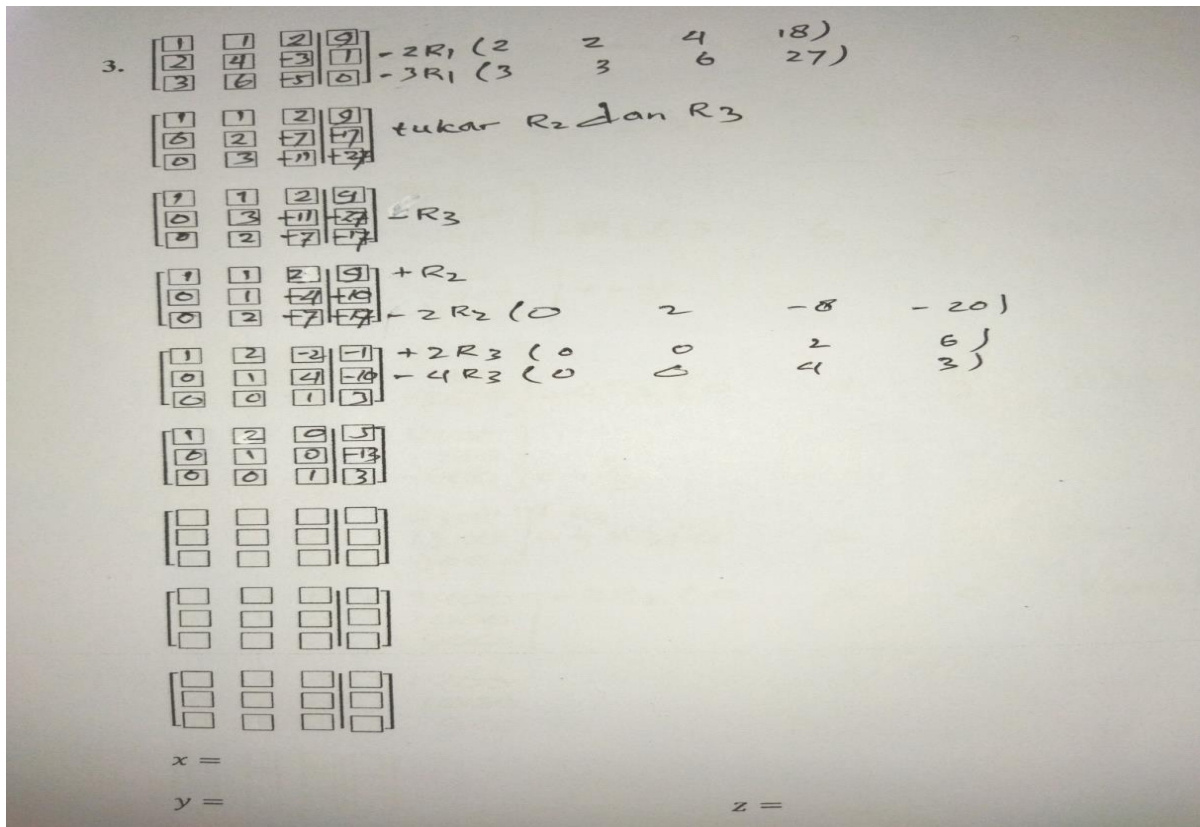
Berikut kesalahan yang pada umumnya dilakukan oleh siswa kelompok tinggi.



Gambar 1. Salah satu kesalahan siswa kelompok tinggi

Berdasarkan, Gambar 1 siswa melakukan kesalahan dalam operasi pengurangan dengan tanda negatif. Pada soal tersebut dapat dilihat siswa melakukan operasi pengurangan dengan

hasil yang salah yaitu $-5 - 6 = -1$. Apabila siswa tersebut melakukan operasi pengurangan yang benar maka akan di dapat nilai $-5 - 6 = -11$. Sehingga dalam mengerjakan soal yang ada, siswa tidak dapat mengerjakan langkah-langkah selanjutnya dan siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari pertanyaan tersebut. Siswa tidak tahu kesalahan yang dilakukannya, akibatnya siswa salah dalam melakukan langkah-langkah selanjutnya.



3. $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & 3 & 7 \\ 3 & 6 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ $-2R_1$ (2 2 4 18)
 $-3R_1$ (3 3 6 27)

$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & 1 & 7 \\ 0 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ tukar R_2 dan R_3

$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 3 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$ $-R_3$

$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & 1 & 18 \\ 0 & 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$ $+R_2$
 $-2R_2$ (0 2 -8 -20)

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 17 \\ 0 & 1 & 1 & 18 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ $+2R_3$ (0 0 2 6)
 $-4R_3$ (0 0 4 3)

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 13 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{bmatrix}$

$x =$
 $y =$
 $z =$

Gambar 2. Salah satu kesalahan siswa kelompok tinggi

Berdasarkan Gambar 2, siswa melakukan kesalahan kecerobohan. Pada jawaban yang dilakukan siswa dapat dilihat bahwa siswa melakukan kesalahan dalam pemberian tanda negatif, pemberian tanda negatif ini dapat mempengaruhi langkah-langkah selanjutnya yang dilakukan siswa. Seperti yang dilakukan siswa tersebut, pada langkah ke-5 siswa menuliskan angka (4) pada baris kedua kolom ketiga. Jika diperhatikan pada langkah ke-4, siswa tersebut menuliskan angka (-4) pada baris kedua kolom ketiga. Sehingga dalam mengerjakan soal yang ada, siswa salah dalam mengerjakan langkah-langkah selanjutnya dan siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari pertanyaan tersebut dengan benar. Jadi kesalahan yang pada umumnya dilakukan oleh siswa kelompok tinggi adalah kesalahan kecerobohan, operasi dan penarikan kesimpulan.

2. Analisa kesalahan siswa kelompok sedang

Kesalahan yang biasanya dilakukan oleh siswa kelompok sedang dalam memecahkan masalah terkait sistem persamaan linear dengan metode Gauss Jordan adalah kesalahan kecerobohan, operasi dan penarikan kesimpulan.

3.
$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & -3 & 7 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{array} \begin{array}{l} -2R_1 \\ -3R_1 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -11 \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -11 \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{array} \begin{array}{l} R_2 \text{ dan } R_3 \text{ ditukar} \\ -R_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -11 \\ 0 & 2 & -7 & -11 \end{array} \begin{array}{l} +R_2 \\ -2R_2 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -4 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -4 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \begin{array}{l} +2R_3 \\ -(-4R_3) \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -4 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 0 & 17 \\ 0 & 1 & 0 & 22 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \begin{array}{l} +2R_2 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 37 \\ 0 & 1 & 0 & 22 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 37 \\ 0 & 1 & 0 & 22 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc|c} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc|c} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{array}$$

$$x =$$

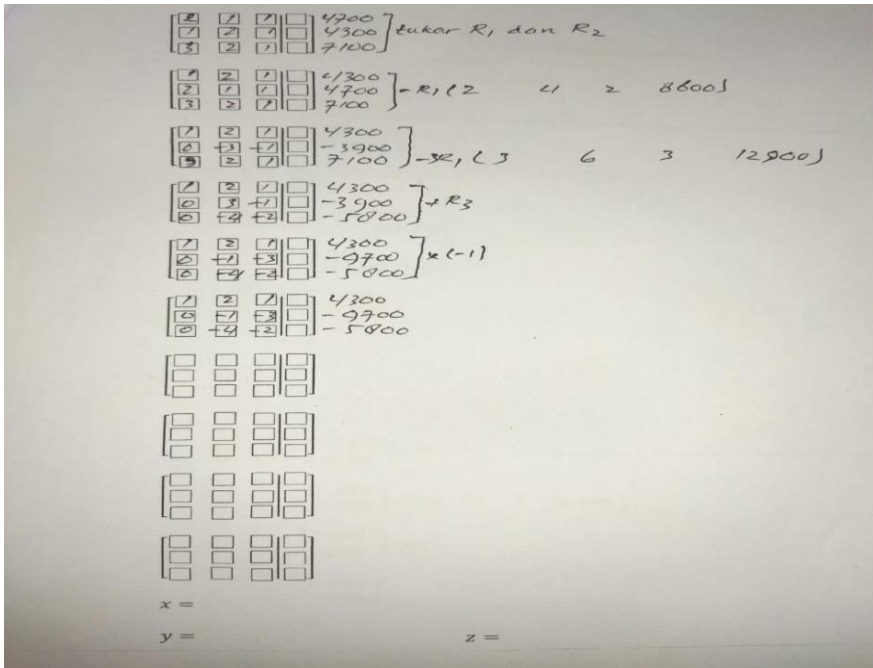
$$y =$$

$$z =$$

Gambar 3. Salah satu kesalahan siswa kelompok sedang

Berdasarkan Gambar 3, siswa melakukan kesalahan dalam operasi pengurangan dengan tanda negatif. Pada soal tersebut dapat dilihat siswa melakukan operasi tanda negatif dengan hasil yang salah yaitu $-10 - (-12) = -22$. Apabila siswa tersebut melakukan pengurangan yang benar maka akan di dapat nilai $-10 - (-12) = 2$. Sehingga dalam mengerjakan soal yang ada, siswa tidak dapat mengerjakan langkah-langkah selanjutnya dan siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari pertanyaan tersebut. Siswa tidak tahu kesalahan yang dilakukannya, akibatnya siswa salah dalam melakukan langkah-langkah selanjutnya.

Selanjutnya, siswa kelompok sedang juga cenderung melaksanakan kesalahan kecerobohan. Siswa melakukan kesalahan dalam pemberian tanda negatif, pemberian tanda negatif ini dapat mempengaruhi langkah-langkah selanjutnya yang dilakukan siswa. Seperti yang dilakukan siswa berikut,



$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 4200 \\ 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 3 & 2 & 2 & 7100 \end{bmatrix} \text{ tukar } R_1 \text{ dan } R_2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 2 & 2 & 2 & 4700 \\ 3 & 2 & 2 & 7100 \end{bmatrix} -R_1(2) \quad 4 \quad 2 \quad 8600$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 0 & -2 & -2 & -3900 \\ 0 & -2 & -2 & 7100 \end{bmatrix} -R_1(3) \quad 6 \quad 3 \quad 12900$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 0 & -2 & -2 & -3900 \\ 0 & -2 & -2 & -5800 \end{bmatrix} +R_3$$

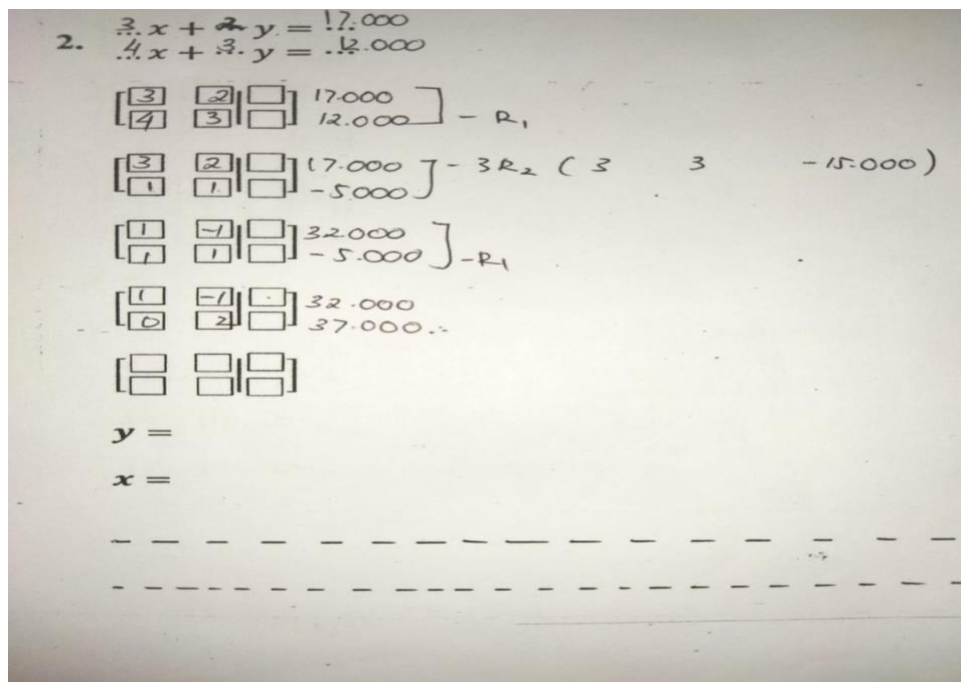
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 0 & -2 & -2 & -3900 \\ 0 & -2 & -2 & -5800 \end{bmatrix} \times (-1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4300 \\ 0 & 2 & 2 & 3900 \\ 0 & 2 & 2 & 5800 \end{bmatrix}$$

$x =$
 $y =$
 $z =$

Gambar 4. Salah satu kesalahan siswa kelompok sedang

Pada jawaban Gambar 4, pada langkah ke-4 siswa menuliskan angka (3) pada baris kedua kolom kedua. Jika diperhatikan pada langkah ke-3, siswa tersebut menuliskan angka (-3) pada baris kedua kolom kedua. Sehingga dalam mengerjakan soal yang ada, siswa salah dalam mengerjakan langkah-langkah selanjutnya dan siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari pertanyaan tersebut dengan benar.



$$2. \begin{cases} 3x + 2y = 17.000 \\ 4x + 3y = 12.000 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 17.000 \\ 4 & 3 & 12.000 \end{bmatrix} -R_1$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 17.000 \\ 1 & 1 & -5.000 \end{bmatrix} -3R_2 (3 \quad 3 \quad -15.000)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 32.000 \\ 1 & 1 & -5.000 \end{bmatrix} -R_1$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 32.000 \\ 0 & 2 & 37.000 \end{bmatrix}$$

$y =$
 $x =$

Gambar 5. Salah satu kesalahan siswa kelompok rendah

Berdasarkan Gambar 5, penyelesaian yang dikerjakan siswa melakukan kesalahan fakta yaitu kesalahan dimana siswa tidak dapat mengubah permasalahan soal tersebut kedalam bentuk model matematika. Dapat kita lihat pada jawaban siswa, siswa mengubah suatu permasalahan ke dalam bentuk matematika dengan langkah yang salah, siswa menuliskan $3x + 2y = 17.000$ dan $4x + 3y = 12.000$. Sedangkan jawaban yang benar adalah $3x + 4y = 17.000$ dan $2x + 3y = 12.000$. dari langkah pertama yang dilakukan siswa, maka langkah selanjutnya siswa juga mengalami kesalahan yaitu kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menuliskan variabel SPL ke dalam bentuk matriks.

1.
$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 17.000 \\ 2 & 4 & 12.000 \end{bmatrix} \begin{array}{l} -R_2 \\ \times \frac{1}{2} \\ \times \frac{1}{2} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 17.000 \\ 2 & 4 & 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 17.000 \\ 1 & 2 & 12.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} & & \\ & & \end{bmatrix}$$

$$y =$$

$$x =$$

Gambar 6. Salah satu siswa kelompok rendah

Berdasarkan Gambar 6, siswa belum menyelesaikan langkah-langkah tersebut sampai selesai, sehingga nilai x dan y pada soal tersebut belum ditemukan. Sedangkan pada nomor 4, siswa mengkosongkan jawaban karena siswa kurang memahami soal dan waktu siswa dalam menjawab soal kurang.

2.
$$\begin{array}{l} 3x + 2y = \dots 17.000 \\ 4x + 3y = \dots 12.000 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 17.000 \\ 4 & 3 & 12.000 \end{bmatrix} \text{ ditukar } R_1 \text{ dan } R_2$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 12.000 \\ 3 & 2 & 17.000 \end{bmatrix} \begin{array}{l} -R_2 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -5.000 \\ 3 & 2 & 17.000 \end{bmatrix} \begin{array}{l} -3R_1 \text{ (} 3 \quad 3 \quad -15.000 \text{)} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -5.000 \\ 0 & -1 & 32.000 \end{bmatrix} \begin{array}{l} +R_2 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 27.000 \\ 0 & -1 & 32.000 \end{bmatrix}$$

$$y = -32.000$$

$$x = 27.000$$

Gambar 7. Salah satu kesalahan siswa kelompok rendah

Berdasarkan Gambar 7, siswa melakukan kesalahan fakta, yaitu kesalahan dimana siswa tidak dapat mengubah permasalahan soal tersebut kedalam bentuk model matematika. Dapat kita lihat pada jawaban siswa, siswa mengubah suatu permasalahan ke dalam bentuk matematika dengan langkah yang salah, siswa menuliskan $3x + 2y = 17.000$ dan $4x + 3y = 12.000$. Sedangkan jawaban yang benar adalah $3x + 4y = 17.000$ dan $2x + 3y = 12.000$. dari langkah pertama yang dilakukan siswa, maka langkah selanjutnya siswa juga mengalami kesalahan yaitu kesalahan konsep yaitu kesalahan dalam menuliskan variabel SPL ke dalam bentuk matriks.

Berdasarkan uraian di atas, kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal terkait sistem persamaan linear dengan Gauss-Jordan meliputi kesalahan operasi, konsep, kecerobohan, fakta, dan penarikan kesimpulan. Materi sistem persamaan linear ini membutuhkan kemampuan memahami konsep, dan prinsip, dan skill. Aspek konsep artinya memahami definisi dari sistem persamaan linear. Aspek yang kedua yaitu prinsip merupakan pemahaman terhadap aturan-aturan yang telah ditetapkan dalam menemukan penyelesaian dari sistem persamaan linear. Sedangkan aspek prinsip berkaitan dengan kemampuan menyusun algoritma dan melakukan operasi perhitungan sehingga memperoleh solusi sistem persamaan linear yang benar dan tepat. Jika salah satu kemampuan tersebut tidak dimiliki oleh peserta didik maka dapat mengakibatkan proses dan hasil yang salah dalam menyelesaikan soal Persamaan linear dua variabel (Zulfah, 2017). Menurut Jumiaty & Zanthi (2020) menyatakan kesalahan konsep dilakukan secara otomatis kesalahan prinsip dan kesalahan operasi pasti dilakukan. Kesalahan konsep terjadi karena siswa belum menguasai konsep materi.

Berdasarkan analisa kesalahan siswa berdasarkan kelompok tinggi, sedang, dan rendah maka kesalahan yang dilakukan sebagai berikut.

Siswa kelompok tinggi, kesalahan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Kesalahan operasi ialah peserta didik salah saat proses pengurangan dengan menggunakan tanda negatif, sehingga jawaban yang benar tidak dapat diperoleh oleh siswa.
- Kesalahan kecerobohan yaitu siswa melakukan kecerobohan dalam penulisan tanda pada angka tersebut, sehingga langkah selanjutnya pun menjadi salah. Hal ini disebabkan siswa kurang teliti dan terburu-buru dalam menyelesaikan soal.
- Kesalahan penarikan kesimpulan yaitu siswa belum menyelesaikan jawaban dengan benar, sehingga nilai variabelnya belum ditemukan.

Kesalahan yang dilakukan siswa kelompok sedang adalah sebagai berikut.

- Kesalahan operasi yaitu siswa salah dalam proses pengurangan dengan menggunakan tanda negatif, sehingga jawaban yang benar tidak dapat diperoleh oleh siswa.
- Kesalahan kecerobohan yaitu siswa tidak teliti dalam melihat hasil langkah pengerjaan sebelumnya sehingga siswa salah dalam pemberian tanda pada angka dalam matriks tersebut.
- Kesalahan penarikan kesimpulan karena waktu waktu dalam mengerjakan kurang sehingga siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut.

Kesalahan yang dilakukan siswa kelompok rendah adalah sebagai berikut.

- a) Kesalahan fakta yaitu siswa kurang mengerti cara merubah soal dalam cerita tersebut ke bentuk SPL, sehingga siswa asal-asalan dalam menjawabnya.
- b) Kesalahan konsep yaitu menurut peserta didik soalnya tidak mudah sehingga peserta didik tidak mengerti tentang soal tersebut dan peserta didik tidak mengerti mengubahnya ke dalam bentuk matriks.
- c) Kesalahan tidak menjawab soal yaitu menurut peserta didik waktu yang diberikan juga kurang dan soal sulit dikerjakan.

Kesimpulan

Secara keseluruhan kesalahan terbanyak ialah jenis kesalahan penarikan kesimpulan atau lebih tepatnya peserta didik mengkosongkan jawaban hal ini karena siswa kurang paham dan waktu yang dibutuhkan peserta didik kurang dalam mengerjakan soal tersebut. Kesalahan terbesar selanjutnya ialah jenis kesalahan kecerobohan. Hal ini karena siswa terlalu terburu-buru dan kurang teliti dalam mengerjakan soal. Kesalahan terendah ialah jenis kesalahan fakta. Kesalahan fakta yang dibuat siswa adalah kesalahan dalam mengubah suatu soal cerita kedalam bentuk model matematika, dimana model matematika tersebut ialah SPL (Sistem Persamaan Linear). Hal ini disebabkan siswa tidak paham tentang pembelajaran dasar mengenai SPL tersebut, sehingga siswa pada saat mendapatkan soal cerita tidak mampu mengerjakannya dengan benar. Kesalahan konsep yang dilakukan peserta didik ialah kurang mampu mengubah suatu Sistem Persamaan Linear ke bentuk matriks. Hal ini mengakibatkan peserta didik tidak dapat menjawab dengan benar, karena konsep dalam pengerjaannya tersebut siswa tidak mengerti.

Daftar Pustaka

- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.574>
- Çiltaş, A., & Tatar, E. (2011). Diagnosing Learning Difficulties Related to the Equation and Inequality that Contain Terms with Absolute Value. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 461–473. www.iojes.net
- Fitra, R. (2020). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pemodelan Matematika Sederhana. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*, 8(1), 1–7. <https://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/590>
- Hananta, O. F. I., & Ratu, N. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 4(1), 29. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v4i1.900>
- Jumiati, Y., & Zanthly, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p11-18>
- Kuswanti, Y., Sudirman, & Nusantara, T. (2018). Deskripsi kesalahan siswa pada penyelesaian masalah sistem persamaan linear tiga variabel (spltv). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(7), 865–872. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11286>
- Mirati, L. (2015). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Topik Logika Pada Siswa SMK



-
- Muhammadiyah 3 Klaten Utara. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 25–40.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 165. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v1i2.639>
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konsultasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan Title*. Dirjen Dikti.
- Sumarni, T. (2021). Analisis Kesalahan Mahasiswa Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier dengan Menggunakan Metode Gauss Jordan pada Mata Kuliah Aljabar Linier Elementer. *MENARA Ilmu*, XV(02), 102–109.
- Tias, A. A. W., & Wutsqa, D. U. (2015). Analisis Kesulitan Siswa Sma Dalam Pemecahan Masalah Matematika Kelas Xii Ipa Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 28. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7148>
- Wiyartimi. (2010). *Kesalahan-Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika*. Bumi Aksara.
- Zulfah, Z. (2017). Analisis Kesalahan Peserta Didik Pada Materi Persamaan Linear Dua Variabel Di Kelas Viii Mts Negeri Sungai Tonang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 12–16.