



ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR *REVERSIBLE* SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN MASALAH SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Mita Nurlatifah^{1*}, Dori Lukman Hakim²

^{1,2} Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, 41361, Indonesia
e-mail: ¹*2010631050079@student.unsika.ac.id, ²dorilukmanhakim@fkip.unsika.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 16-02-2024; Direvisi: 01-03-2024; Diterima: 15-03-2024

Abstrak: Artikel ini bertujuan untuk membahas kemampuan siswa dalam berpikir *reversible* ketika menyelesaikan soal matematika. Kemampuan seseorang dalam berpikir *reversible* atau dapat disebut juga reversibilitas adalah kemampuan dalam membangun korelasi dua arah yang dapat dibalik. Kemampuan berpikir *reversible* sangat esensial dikarenakan kemampuan ini dapat berpengaruh dalam pemecahan masalah. Oleh karena itu, artikel ini dibuat untuk mendeskripsikan tentang kemampuan berpikir *reversible* siswa SMA kelas VIII dalam menyelesaikan soal matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel metode grafik. Kajian ini menggunakan metode analisis secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek yang digunakan dalam kajian ini adalah 15 siswa SMP kelas VIII. Berpikir *reversible* ini dapat dianalisis berdasarkan dua indikator yaitu *go forward* dan *reverse*. Proses pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes. Hasil yang diperoleh dari kajian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* dari siswa masih rendah, karena masih banyak dari siswa tersebut yang belum memiliki kemampuan yang memadai dalam berpikir *reversible* sehingga tidak dapat menyelesaikan permasalahan dengan tepat.

Kata Kunci: berpikir *reversible*, siswa SMP, SPLDV

Abstract: This article aims to discuss students' ability to think reversibly when solving math problems. A person's ability to think reversible or can also be called reversibility is the ability to build a reversible two-way correlation. The ability to think reversible is essential because this ability can affect problem solving. Therefore, this article is made to describe the reversible thinking ability of grade VIII high school students in solving mathematical problems on the material of the two-variable linear equation system of the graph method. This study uses a descriptive analysis method with a qualitative approach. The subjects used in this study were 15 junior high school students grade VIII. This reversible thinking can be analyzed based on two indicators, namely *go forward* and *reverse*. The data collection process is carried out through the provision of tests. The results obtained from this study showed that the reversible thinking ability of the students was still low, Because there are still many of these students who do not have adequate ability in reversible thinking so that they cannot solve problems properly.

Keywords: reversible thinking; junior high school student; SPLDV

Kutipan: Nurlatifah, Mita., Hakim, Dori Lukman. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir *Reversible* Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.10 No.1, (130-143). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5396>



Pendahuluan

Matematika merupakan cabang ilmu yang dipelajari oleh semua jenjang pendidikan dan juga sebagai dasar dari cabang ilmu lainnya. Dalam matematika terdapat beberapa cabang disiplin ilmu yang bersifat *reversible* atau saling berkebalikan, seperti aritmatika, geometri, aljabar, trigonometri, statistik dan kalkulus (meliputi deret, limit, turunan, differensial dan integral) (Kurniawati & Sutiarmo, 2022). Sebagai contoh, materi yang *reversible* ialah turunan dan integral pada fungsi aljabar. Selain itu, operasi pada matematika seperti penjumlahan dengan pengurangan dan perkalian dengan pembagian. Dengan demikian, dapat terlihat bahwa konsep matematika banyak yang sifatnya berkebalikan atau biasa dikenal juga dengan invers (Kurniawati & Sutiarmo, 2022). Oleh karena itu, kemampuan berpikir *reversible* ini perlu dikuasai oleh siswa sebagai kemampuan dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan seseorang dalam berpikir *reversible* berasal dari teori perkembangan kognitif yang pertama kali diperkenalkan oleh Piaget, dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh ahli psikologi kognitif Rusia, yaitu Krutetskii (Maf'ulah et al., 2019). Krutetskii dalam (Fitmawati et al., 2019) mengemukakan dua definisi terkait berpikir *reversible*, yakni (1) kemampuan berpikir *reversible* sebagai proses dua arah, di mana individu mampu membangun korelasi yang bisa dilihat dari dua sisi dan dibalik, dan (2) berpikir *reversible* sebagai aktivitas mental dalam berlogika, di mana seseorang memiliki kemampuan untuk menghubungkan dua aspek matematis dari dua arah atau sebagai kemampuan yang berasal dari aktivitas mental untuk kembali ke awal setelah mendapatkan solusi. Pernyataan ini diperkuat oleh Fuson (1992), yang menunjukkan bahwa dengan memiliki kemampuan berpikir *reversible* memungkinkan seseorang untuk mempertimbangkan situasi secara terbalik.

Kemampuan berpikir *reversible* itu penting bagi siswa, karena masalah matematika erat kaitannya dengan kemampuan ini (Maf'ulah et al., 2019). Inhelder dan Piaget dalam (Sulastri et al., 2019) juga mengatakan bahwa reversibilitas dapat dianggap sebagai persyaratan utama dalam sejumlah masalah dalam matematika. Siswa yang mampu berpikir *reversible* dengan baik akan dapat menyelesaikan permasalahan matematika dengan lebih mudah. Namun fakta yang terjadi di lapangan, berdasarkan aspek berpikir *reversible* yaitu bekerja mundur merupakan aspek yang sulit di lakukan, terlebih pada materi yang lebih kompleks. Sebagaimana hasil penelitian dari Maf'ulah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa sebanyak 78,9% siswa mampu menyelesaikan permasalahan pertama, yakni situasi dimana jawaban dapat langsung ditentukan (dengan data yang diketahui data dan rerata yang ditanyakan). Namun, hanya 45,5% dan 30,3% siswa yang berhasil menyelesaikan dua permasalahan berikutnya yang memerlukan kemampuan berpikir *reversible* karena berkebalikan dengan permasalahan pertama. Adapun yang menjadi salah satu alasan kesulitan dalam pemikiran mundur ini adalah kurangnya pemahaman konsep siswa secara menyeluruh. Sejalan dengan Pebrianti et al. (2023) bahwa keterbatasan siswa dalam berpikir *reversible* disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam membuat hubungan yang bermakna antara konsep-konsep matematika dan tidak mampu membangun hubungan dua arah yang saling terkait.

Dari sebagian besar penelitian yang ada, penelitian terkait berpikir *reversible* ini masih jarang dilakukan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Pebrianti & Juandi (2022) yang mengemukakan bahwa penelitian di Indonesia tentang berpikir *reversible* lebih dominan terjadi di Jawa dan Bali, diikuti oleh Sumatera dengan fokus penelitian lebih cenderung dilakukan di sekolah dasar, terutama pada materi aljabar, karena materi ini memiliki peran penting sebagai dasar bagi topik matematika lainnya. Selain itu, hasil temuan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* siswa di semua tingkat pendidikan masih rendah, sehingga membuat siswa kesulitan saat bekerja secara mundur.

Berdasarkan hasil tinjauan terkait pentingnya kemampuan dalam berpikir *reversible* yang telah dipaparkan, maka penelitian ini penting dilakukan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir *reversible* siswa dalam menyelesaikan masalah terkait materi sistem persamaan linear dua variabel. Dengan demikian, rumusan masalah untuk artikel ini ialah bagaimana gambaran kemampuan berpikir

reversible siswa SMP dalam menyelesaikan permasalahan pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan suatu situasi secara objektif serta untuk memahami nilai dari variabel independen baik satu atau banyak, tanpa melakukan perbandingan atau kaitannya dengan variabel lain (Kurniawan, 2018). Metode penelitian kualitatif sebagaimana yang dinyatakan oleh (Sugiyono, 2018) adalah penelitian yang menitikberatkan pada kondisi objek yang alamiah, dengan peneliti sebagai instrumen utama. Subjek penelitian terdiri dari 15 siswa kelas VIII SMPIT 'Abdan Syakuro Lampu Iman, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kabupaten Karawang. Proses pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes kepada siswa untuk melihat kemampuan berpikir *reversible* mereka terhadap materi sistem persamaan linear dua variabel. Soal yang diberikan diadopsi dari buku paket matematika pemerintah kurikulum 2013 revisi (As'ari et al., 2017) dengan setiap soal memuat indikator berpikir reversible. Penelitian ini menggunakan indikator berpikir *reversible* yang diadopsi dari Maf'ulah et al. (2017) yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator Berpikir *Reversible*

Indikator	Butir Soal
<i>Go forward</i> (sebuah proses yang dimulai dari awal ke titik akhir)	1,3
<i>Reverse</i> (sebuah proses yang dimulai dari titik akhir ke titik awal)	2,4

Hasil dan Pembahasan

Kemampuan berpikir *reversible* sering diartikan sebagai kemampuan dalam membangun relasi dari dua buah objek yang dapat dibalik. Penerapan berpikir *reversible* ini banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai pengetahuan awal dalam memahami berpikir *reversible*, terdapat masalah konservasi menurut Piaget (Maf'ulah et al., 2016) yakni pada dua buah gelas susu dengan isi takaran yang sama. Selanjutnya, salah satu susu ditumpahkan ke dalam sebuah mangkuk. Ketika diberikan pertanyaan terkait perbandingan isi susu dalam gelas dan mangkuk, maka anak yang memiliki perkembangan berpikir *reversible* baik akan menjawab dengan mengatakan bahwa susu dalam gelas sebanding dengan susu dalam mangkuk. Karena anak-anak tersebut berpikir bahwa susu dalam mangkuk yang dituangkan ke dalam gelas akan memiliki volume yang sebanding. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kesamaan isi dalam takaran antara susu dalam gelas dan mangkuk. Artinya, telah berkembangnya kemampuan anak-anak untuk mengendalikan mental mereka agar dapat kembali ke titik awal.

Dalam materi pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel, terdapat beberapa teknik penyelesaian, di antaranya adalah metode grafik. Metode grafik ini dilakukan dengan mengubah sebuah persamaan dalam bentuk grafik pada kordinat kartesius. Dengan metode grafik, siswa dapat memvisualisasikan sebuah persamaan linear dua variabel ke dalam bentuk lain yaitu sebuah garis lurus. Selain itu, siswa juga dapat menemukan sebuah persamaan berdasarkan grafik yang telah ditentukan dengan menggunakan rumus persamaan garis. Hal tersebut diartikan sebagai *reversible*, sehingga siswa perlu memiliki kemampuan berpikir *reversible* untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada materi sistem persamaan linear dua variabel terkhusus dalam metode grafik.

Tahapan berpikir *reversible* siswa dalam menyelesaikan permasalahan dimulai dengan memahami masalah, menyusun rencana tindakan, melaksanakan rencana, dan memeriksa hasil yang

diperoleh (Saparwadia et al., 2020). Sehingga di dalam soal, jika siswa menjawab pertanyaan dengan benar, siswa dikatakan memiliki kemampuan berpikir reversibel, dan sebaliknya, mereka tidak memiliki kemampuan *reversible* jika mereka menjawab pertanyaan dengan salah (Sutiarso, 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* sangat berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil tes berpikir *reversible* yang dilakukan kepada siswa, berikut ini gambaran siswa dalam berpikir *reversible* ketika menyelesaikan soal pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Soal 1

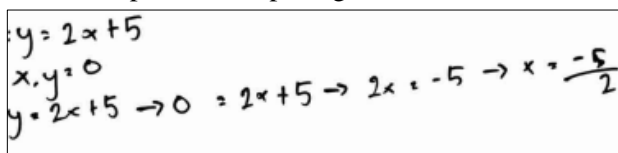
Gunakan grafik untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel berikut.

$$\begin{cases} y = 2x + 5 \\ y = -4x - 1 \end{cases}$$

dengan $x, y \in$ himpunan bilangan asli

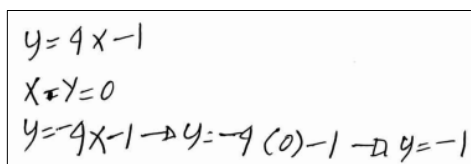
Gambar 1. Soal Pertama metode grafik

Pada permasalahan dalam menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan metode grafik ini terdapat dua persamaan linear yang dapat siswa nyatakan ke dalam bentuk grafik. Untuk menggambar grafik $y = 2x + 5$ siswa harus menentukan titik potong dengan sumbu x, dengan memisalkan $y = 0$ sehingga diperoleh $y = 2x + 5 \rightarrow 0 = 2x + 5 \rightarrow 2x = -5 \rightarrow x = \frac{-5}{2}$ dengan titik koordinat atau titik potong $(\frac{-5}{2}, 0)$. Lalu siswa juga harus menentukan titik potong dengan sumbu y, dengan memisalkan $x = 0$ sehingga diperoleh $y = 2x + 5 \rightarrow y = 2(0) + 5 \rightarrow y = 5$ dengan titik koordinat atau titik potong $(0,5)$. Dari 15 siswa, 13 orang mampu dalam menentukan titik potong pada persamaan pertama. Tetapi ada 6 siswa yang hanya menentukan titik potong terhadap sumbu-x sehingga hasil yang diperoleh hanya terdapat satu titik koordinat. Salah satu contoh pengerjaan siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 2.



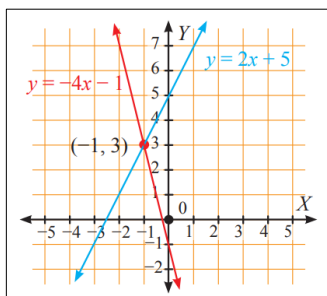
Gambar 2. Jawaban siswa dalam menentukan titik potong pada persamaan 1

Selanjutnya siswa menggambar grafik $y = -4x - 1$ dengan menentukan titik potong dengan sumbu x, caranya yaitu memisalkan $y = 0$ sehingga diperoleh $y = -4x - 1 \rightarrow 0 = -4x - 1 \rightarrow 4x = -1 \rightarrow x = \frac{-1}{4}$ dengan titik koordinat atau titik potong $(\frac{-1}{4}, 0)$. Selanjutnya, siswa menentukan titik potong dengan sumbu y, dengan memisalkan $x = 0$ sehingga diperoleh $y = -4x - 1 \rightarrow y = -4(0) - 1 \rightarrow y = -1$ dengan titik koordinat atau titik potong $(0,-1)$. Berdasarkan jawaban dari 15 siswa, 13 siswa mampu dalam menentukan titik potong pada persamaan kedua. Tetapi 2 siswa diantaranya hanya menentukan titik potong terhadap sumbu-x sehingga hasil yang diperoleh hanya terdapat satu titik koordinat. Adapun dalam menentukan titik potong pada sumbu-x maupun sumbu-y, siswa membutuhkan pemahaman mengenai metode substitusi. Dalam hal ini terdapat nilai x atau y yang dimisalkan 0, sehingga perlu dilakukan substitusi pada persamaan untuk mendapatkan nilai variabel yang dicari. Salah satu contoh pengerjaan siswa dalam menentukan titik potong pada persamaan kedua ditampilkan pada gambar 3.



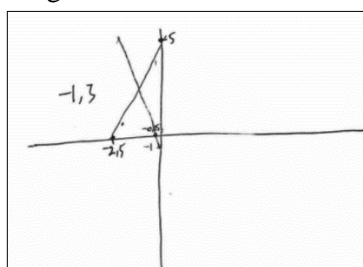
Gambar 3. Jawaban siswa dalam menentukan titik potong pada persamaan 2

Selanjutnya, setelah mendapatkan titik potong pada masing-masing persamaan, maka siswa perlu memvisualisasikan titik-titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. Kemudian siswa menghubungkan titik-titik yang diperoleh pada persamaan pertama maupun persamaan kedua, sehingga untuk penggambaran grafik yang diperoleh seharusnya seperti pada gambar 4. Sesuai dengan Maf'ulah & Juniati (2019) yang menyebutkan langkah dalam menggambar grafik berdasarkan koordinat yang ditemukan adalah dengan langsung menghubungkan koordinat tersebut dengan garis lurus, karena ini adalah fungsi linier.



Gambar 4. Grafik persamaan $y=2x+5$ dan $y=-4x-1$

Adapun dari 15 siswa, hanya terdapat 3 siswa yang dapat memvisualisasikan titik potong yang telah diperoleh sehingga membentuk sebuah grafik. Salah satu jawaban siswa yang mampu dalam menggambar grafik diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Jawaban siswa dalam membuat grafik

Siswa juga perlu memperkirakan titik potong pada kedua grafik. Apabila grafik yang digambarkan oleh siswa sesuai dengan titik-titik koordinat pada bidang kartesius maka titik potong tersebut akan berada di $(-1,3)$. Kemudian setelah diperkirakan titiknya, maka siswa juga harus memeriksa titik potong tersebut apakah benar atau salah dengan mensubstitusikan titik $(-1,3)$ ke dalam persamaan yang terdapat dalam soal. Dari 15 siswa, terdapat 11 siswa yang menjawab dengan benar terkait proses perhitungan dalam memeriksa kebenaran titik potong kedua garis. Namun dari 11 siswa tersebut, terdapat 8 siswa yang melewati langkah dalam membuat grafik. Terlihat bahwa siswa tidak memeriksa kembali langkah-langkah dalam melaksanakan rencana apakah salah atau sudah benar (Khidayati & Nuryami, 2023). Salah satu jawaban siswa yang memeriksa titik potong kedua garis tanpa menggambar grafik terlebih dahulu diperlihatkan pada gambar 6.

<p>Persamaan 1</p> $y = 2x + 5$ $3 = 2(-1) + 5$ $3 = 3$	<p>Persamaan 2</p> $y = -4x - 1$ $3 = -4(-1) - 1$ $3 = 3$
---	---

Gambar 6. Jawaban siswa dalam memeriksa titik potong

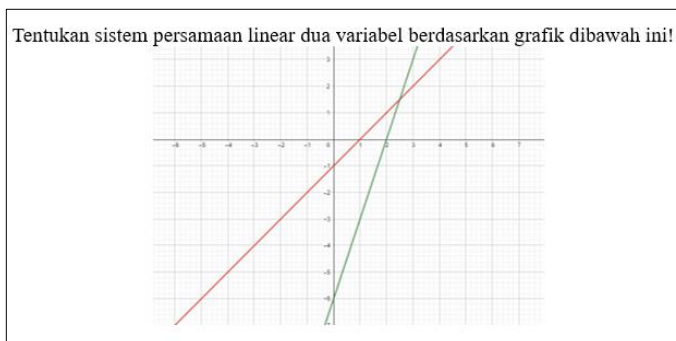
Dalam memecahkan masalah matematika, tentunya diperlukan sebuah kesimpulan untuk memperjelas jawaban yang telah di peroleh. Namun dari 15 siswa, hanya 10 siswa yang dapat menyimpulkan pemecahan masalah dengan benar yaitu penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel $y = 2x + 5$ dan $y = -4x - 1$ adalah $(-1,3)$. Hal ini dapat dilihat dari jawaban salah satu siswa pada gambar 7.

Jadi, penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel diatas adalah $(-1, 3)$

Gambar 7. Jawaban siswa dalam membuat kesimpulan

Ketika siswa berhasil menyelesaikan dengan benar permasalahan pertama, hal ini menandakan bahwa siswa telah memahami tantangan yang terdapat dalam soal dan dapat mengaplikasikan hubungan yang sesuai pada permasalahan tersebut ketika membuat grafik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek berpikir *go forward* (suatu proses yang dimulai dari persamaan menuju grafik) dapat terpenuhi oleh siswa.

Soal 2



Gambar 8. Soal kedua menentukan persamaan garis

Pada permasalahan dalam menentukan persamaan garis, siswa harus mengidentifikasi koordinat titik yang terdapat pada garis tersebut. Agar lebih mudah, sebenarnya siswa dapat melihat titik-titik yang memotong garis pada sumbu-x dan sumbu-y. Sehingga untuk garis pertama misalkan yang berwarna merah itu melalui titik $(1,0)$ dan $(0,-1)$. Setelah mengidentifikasi titik, siswa perlu mensubstitusikan titik $(1,0)$ dan titik $(0,-1)$ ke rumus persamaan garis yang melalui dua titik yaitu $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$. Namun sebelum itu, siswa juga harus menentukan terlebih dahulu mana yang merupakan titik x_1, y_1 dan x_2, y_2 pada titik yang diperoleh. Oleh karena itu, setelah menentukan titik tersebut, jawaban untuk garis pertama adalah $\frac{x-1}{0-1} = \frac{y-0}{-1-0} \rightarrow \frac{x-1}{-1} = \frac{y}{-1} \rightarrow -1(x-1) = -1(y) \rightarrow -x+1 = -y$ atau $x-y=1$. Dari 15 siswa, hanya 12 siswa yang dapat menentukan titik yang terdapat dalam garis pertama dengan benar. Adapun dari 12 orang tersebut, terdapat 1 siswa yang belum menyelesaikan perhitungan sampai akhir. Siswa tersebut hanya mengerjakan sampai $-1(x-1) = -1(y)$, tetapi seharusnya persamaan yang sebenarnya yaitu $x+1 = -y$ atau $x-y=1$. Sebenarnya siswa bisa mengoperasikan rumus sesuai prosedur saat mengerjakan soal melainkan masih terdapat kekeliruan pada perhitungannya dan jawaban siswa tidak lengkap (Umam & Zulkarnaen, 2022). Adapun salah satu jawaban yang dikerjakan siswa diperlihatkan pada gambar 9.

$(1,0)$ dan $(0,-1)$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-1}{0-1} = \frac{y-0}{-1-0}$$

$(2,0)$ dan $(0,-6)$

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-2}{0-2} = \frac{y-0}{-6-0}$$

$\frac{x-1}{-1} = \frac{y}{-1}$
 $-1(x-1) = -1(y)$

Gambar 9. Jawaban siswa dalam menentukan persamaan 1

Garis kedua misalkan yang berwarna hijau melalui titik $(2,0)$ dan $(0,-6)$. Setelah mengidentifikasi titik, siswa perlu mensubstitusikan titik $(2,0)$ dan titik $(0,-6)$ ke rumus persamaan

garis yang melalui dua titik yaitu $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$. Namun sebelum itu, siswa juga harus menentukan terlebih dahulu mana yang merupakan titik x_1, y_1 dan x_2, y_2 pada titik yang diperoleh jawaban untuk garis kedua adalah $\frac{x-2}{0-2} = \frac{y-0}{-6-0} \rightarrow \frac{x-2}{-2} = \frac{y}{-6} \rightarrow -6(x-2) = -2(y) \rightarrow -6x + 12 = -2y \rightarrow -6x + 2y = -12$ atau $\frac{-6x+2y=-12}{-2} \rightarrow 3x - y = 6$. Dari 15 siswa, terdapat 11 siswa yang mampu menentukan titik yang terdapat dalam garis kedua serta mampu dalam menyelesaikan perhitungan untuk menentukan persamaan pada garis kedua dengan benar. Artinya, kemampuan siswa dalam membuat kesimpulan masih belum memadai. Hal ini disebabkan oleh siswa yang kurang terbiasa dalam mengutarakan kesimpulan dengan baik (Fitri et al., 2019). Adapun jawaban siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 10.

The image shows handwritten mathematical work. On the left, the student identifies two points: $(2,0)$ and $(0,-6)$. They then use the two-point formula: $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$. Substituting the points, they get $\frac{x-2}{0-2} = \frac{y-0}{-6-0}$. On the right, they simplify this to $\frac{x-2}{-2} = \frac{y}{-6}$. They then cross-multiply: $-6(x-2) = -2(y)$, which leads to $-6x + 12 = -2y$. Rearranging terms gives $-6x + 2y = -12$. Finally, they divide the entire equation by -2 to reach the simplified equation $3x - y = 6$.

Gambar 10. Jawaban siswa dalam menentukan persamaan 2

Setelah menentukan persamaan pada garis pertama dan kedua, maka siswa perlu menyimpulkan penyelesaian permasalahan dengan menggabungkan kedua persamaan sehingga membentuk sistem persamaan linear dua variabel yang berdasarkan grafik tersebut yaitu $\begin{cases} x - y = 1 \\ 3x - y = -6 \end{cases}$. Namun dari 15 siswa, hanya 5 siswa yang mampu dalam menyimpulkan jawaban. Tetapi 1 orang diantaranya salah dalam menyimpulkan, karena sistem persamaan linear itu harus terdiri dari dua persamaan, sedangkan siswa hanya menemukan atau mencari satu persamaan saja yaitu persamaan pertama. Adapun jawaban siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 11.

The image shows a handwritten conclusion in Indonesian: "Jadi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan grafik diatas adalah: $x - y = 1$ ".

Gambar 11. Jawaban siswa dalam membuat kesimpulan

Ketika siswa dapat berhasil menyelesaikan permasalahan kedua, hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa telah menggunakan operasi kebalikan dan memanfaatkan hubungan yang sesuai dengan persamaan yang tertera saat membalikkan grafik dan kembali ke persamaan. Hal ini mencerminkan bahwa aspek berpikir *reverse* (suatu proses yang dimulai dari grafik kembali ke persamaan) dapat terpenuhi oleh siswa.

Berdasarkan hasil deskripsi dari 15 jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan pada soal nomor 1 dan 2, terdapat 2 siswa yang mampu menjawab soal 1 dan soal 2 dengan baik. Hal ini menunjukkan, siswa tersebut mampu memenuhi indikator berpikir *reversible* yaitu *go forward* (sebuah proses yang dimulai dari awal ke titik akhir) dan *reverse* (sebuah proses yang dimulai dari titik akhir ke titik awal). *Go forward* terlihat saat siswa menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1 dan *reverse* terlihat saat siswa mengerjakan soal nomor 2. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa 2 siswa tersebut memiliki kemampuan berpikir *reversible* yang baik sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal ini didukung oleh (Mafulah et al., 2023) yang menyatakan bahwa siswa sudah seharusnya dapat menyelesaikan semua masalah dengan benar, apabila kemampuan berpikir *reversible* siswa tersebut berkembang dengan baik. Selanjutnya untuk mengetahui kemampuan berpikir *reversible* siswa pada konteks soal yang berbeda seperti dalam bentuk cerita, dapat dilihat dalam pengerjaan siswa ketika menyelesaikan permasalahan pada soal ketiga dan keempat.

Soal 3

Keliling sebuah kebun berbentuk persegi panjang adalah 42 m. Selisih panjang dan lebar kebun adalah 9 m. Tentukan dan selesaikan sistem persamaan untuk menemukan panjang dan lebar kebun!

Gambar 12. Soal ketiga metode grafik

Pada permasalahan berbentuk cerita ini, siswa perlu menyelesaikan dengan mengubah kalimat tersebut menjadi kalimat matematika. Kemudian terlihat dalam soal bahwa yang diketahui itu adalah keliling kebun yang berbentuk persegi panjang adalah 42 m. Sehingga dalam hal ini siswa perlu memahami terlebih dahulu rumus dari keliling persegi panjang yaitu $2(p + l)$. Siswa perlu memisalkan panjang dan lebar persegi panjang berturut-turut itu ialah x dan y . Siswa juga harus mensubstitusikan x dan y serta keliling sebesar 42 m ke dalam rumus keliling sehingga diperoleh $2(x + y) = 42$ dan apabila kedua ruas dibagi 2 maka hasilnya adalah $x + y = 21$. Persamaan $x + y = 21$ ini dapat dimisalkan sebagai persamaan pertama. Selanjutnya untuk persamaan kedua yaitu berdasarkan selisih panjang dan lebar kebun yang bernilai 9 m, berarti $x - y = 9$. Dari 15 siswa, 11 orang mampu memodelkan persamaan satu dan dua. Namun, 8 siswa tidak menuliskan satu langkah yaitu $2(x + y) = 42$. Siswa langsung menuliskan $x + y = 21$, yang artinya siswa langsung membagi kedua ruas dengan 2. Menurut Agustini & Pujiastuti (2020) kesulitan dalam mengubah situasi cerita menjadi bentuk ekspresi matematika terjadi karena siswa kurang membaca untuk memahami pertanyaan dalam soal. Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan menyatakan konsep atau pemahaman dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Salah satu contoh jawaban yang mencerminkan kesulitan tersebut dapat ditemukan dalam gambar 13.

$$\begin{array}{l} x - y = 21 \dots (1) \\ x - y = 9 \dots (2) \end{array}$$

Gambar 13. Jawaban siswa dalam memodelkan persamaan

Untuk menggambar grafik $x + y = 21$ siswa perlu menentukan titik potong dengan sumbu x , dengan memisalkan $y = 0$ sehingga diperoleh $x + y = 21 \rightarrow x = 21$ dengan titik koordinat atau titik potong $(21,0)$. Lalu siswa juga harus menentukan titik potong dengan sumbu y , dengan memisalkan $x = 0$ sehingga diperoleh $x + y = 21 \rightarrow y = 21$ dengan titik koordinat atau titik potong $(0,21)$. Berdasarkan jawaban dari 15 siswa, 11 orang mampu menentukan titik potong pada persamaan pertama. Namun dari 11 siswa tersebut, terdapat 1 siswa yang tidak menentukan titik potong terhadap sumbu x sehingga yang diperoleh hanya satu titik koordinat yang memotong di sumbu y . Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kurang cermat dalam mengerjakan soal sehingga siswa masih sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal (Ramadhani & Roesdiana, 2023). Adapun jawaban siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 14.

$$\begin{array}{l} x, y = 0 \\ x + y = 21 -> y = 21 \end{array}$$

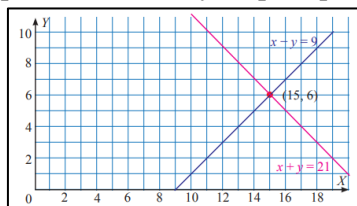
Gambar 14. Jawaban siswa dalam menentukan titik potong pada persamaan 1

Selanjutnya siswa perlu menggambar grafik $x - y = 9$ dengan menentukan titik potong dengan sumbu x , caranya yaitu memisalkan $y = 0$ sehingga diperoleh $x - y = 9 \rightarrow x = 9$ dengan titik koordinat atau titik potong $(9,0)$. Selanjutnya, siswa harus menentukan titik potong dengan sumbu y , dengan memisalkan $x = 0$ sehingga diperoleh $x - y = 9$ dengan titik koordinat atau titik potong $(0,-9)$. Berdasarkan jawaban dari 15 siswa, 11 siswa mampu menentukan titik potong pada persamaan kedua. Adapun salah satu jawaban siswa diperlihatkan pada gambar 15.

titik potong dengan sumbu $x, y = 0$
 $x - y = 9 \rightarrow x = 9$
 titik potong dengan sumbu $y, x = 0$
 $x - y = 9 \rightarrow y = -9$

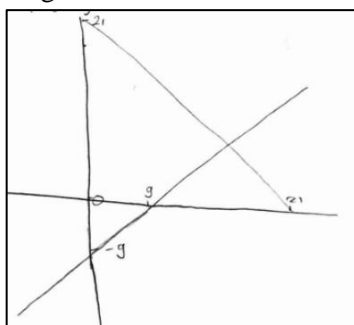
Gambar 15. Jawaban siswa dalam menentukan titik potong pada persamaan 1

Selanjutnya, setelah mendapatkan titik potong pada masing-masing persamaan, maka siswa perlu memvisualisasikan titik-titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. Kemudian siswa menghubungkan titik-titik yang diperoleh pada persamaan pertama maupun persamaan kedua, sehingga untuk penggambaran grafik yang diperoleh seharusnya seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Grafik persamaan $x+y=21$ dan $x-y=9$

Adapun dari 15 siswa, hanya terdapat 8 siswa yang dapat memvisualisasikan titik potong yang telah diperoleh sehingga membentuk sebuah grafik. Salah satu jawaban siswa yang mampu dalam menggambar grafik diperlihatkan pada gambar 17.



Gambar 17. Jawaban siswa dalam membuat grafik

Siswa juga perlu memperkirakan titik potong pada kedua grafik. Apabila grafik yang digambarkan oleh siswa sesuai dengan titik-titik koordinat pada bidang kartesius maka titik potong tersebut akan berada di (15,6). Kemudian setelah diperkirakan titiknya, maka siswa juga harus memeriksa titik potong tersebut apakah benar atau salah dengan mensubstitusikan titik (15,6) ke dalam persamaan yang terdapat dalam soal. Dari 15 siswa, terdapat 7 siswa yang menjawab dengan benar terkait proses perhitungan dalam memeriksa kebenaran titik potong kedua garis. Namun dari 7 siswa tersebut, terdapat 1 siswa yang melewati langkah dalam membuat grafik. Akhirnya, jawaban yang dihasilkan tidak logis karena terdapat prosedur yang terlewat. Siswa tersebut dianggap tidak berhasil dalam mengungkapkan konsep matematika baik secara lisan, tertulis, maupun melalui gambar. Meskipun mereka dapat menjawab sebagian tahapan pernyataan matematika secara tepat secara tertulis, namun mereka gagal dalam membuat grafik dari kedua persamaan serta menjelaskan pembentukan grafik tersebut (Yanah & Hakim, 2022). Salah satu jawaban siswa yang memeriksa titik potong kedua garis tanpa menggambar grafiknya terlebih dahulu diperlihatkan pada gambar 18.

Jawab: $2(x+y) = 42$
 $x+y = 21$ (1)
 $x-y = 9$ (2)
 $x+y = 21 \rightarrow x = 21 - y$
 $x+y = 21 \rightarrow y = 21 - x$
 titik potong dengan sumbu $x, y = 0$
 $x - y = 9 \rightarrow x = 9$
 titik potong dengan sumbu $y, x = 0$
 $x - y = 9 \rightarrow y = -9$

 <1>
 $x + y = 21$
 $9 + y = 21$
 $y = 12$ (benar)

 <2>
 $x - y = 9$
 $9 - y = 9$
 $-y = 0$ (benar)

Gambar 18. Jawaban siswa dalam memeriksa titik potong

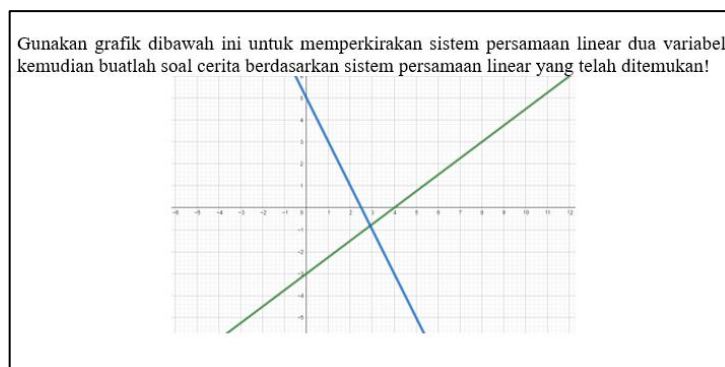
Dalam memecahkan masalah matematika, tentunya diperlukan sebuah kesimpulan untuk memperjelas jawaban yang telah di peroleh. Namun dari 15 siswa, hanya 3 siswa yang dapat menyimpulkan pemecahan masalah dengan benar yaitu penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel $x + y = 21$ dan $x - y = 9$ adalah (15,6), sehingga panjang dan lebar kebun berturut-turut adalah 15 m dan 6 m. Dengan demikian, masih banyak siswa yang tidak menyelesaikan permasalahan sampai tahap kesimpulan. Hal ini menunjukkan masih terdapat kesalahan dalam menulis jawaban, mencakup siswa yang tidak menyertakan kesimpulan dari soal. Ini disebabkan oleh kurangnya kebiasaan siswa untuk menulis kesimpulan di akhir penyelesaian, dan juga lupa untuk menyertakan kesimpulan saat mengerjakan soal. (Laila et al., 2020). Hal ini dapat dilihat dari jawaban salah satu siswa pada gambar 19.

Jadi, Selesain dari sistem persamaan linear dan variabel di atas adalah (15, 6) sehingga, panjang dan lebar kebun berturut-turut adalah 15 m dan 6 m.

Gambar 19. Jawaban siswa dalam membuat kesimpulan

Ketika siswa berhasil menyelesaikan permasalahan ketiga dengan benar, ini menandakan bahwa siswa telah memahami tantangan yang terkandung dalam soal dan mampu menggunakan hubungan yang sesuai dengan permasalahan tersebut saat menyusun persamaan. Hal ini mencerminkan bahwa aspek berpikir *go forward* (suatu proses yang dimulai dari persamaan menuju grafik) dapat terpenuhi dengan baik oleh siswa.

Soal 4



Gambar 20. Soal keempat menentukan persamaan garis

Pada permasalahan dalam menentukan persamaan garis, siswa harus mengidentifikasi koordinat titik yang terdapat pada garis tersebut. Agar lebih mudah, sebenarnya siswa dapat melihat titik-titik yang memotong garis pada sumbu-x dan sumbu-y. Sehingga untuk garis pertama misalkan yang berwarna merah itu melalui titik (4,0) dan (0,-3). Setelah mengidentifikasi titik, siswa perlu mensubstitusikan titik (4,0) dan titik (0,-3) ke rumus persamaan garis yang melalui dua titik yaitu $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$. Namun

sebelum itu, siswa juga harus menentukan terlebih dahulu mana yang merupakan titik x_1 , y_1 dan x_2 , y_2 pada titik yang diperoleh. Oleh karena itu, setelah menentukan titik tersebut, jawaban untuk garis pertama adalah $\frac{x-4}{0-4} = \frac{y-0}{-3-0} \rightarrow \frac{x-4}{-4} = \frac{y}{-3} \rightarrow -3(x-4) = -4(y) \rightarrow -3x + 12 = -4y$ atau $3x - 4y = 12$. Dari 15 siswa, 12 siswa mampu menentukan persamaan pertama, tetapi 3 orang diantaranya tidak menuliskan terlebih dahulu titik-titik yang diperoleh pada grafik. Namun, siswa langsung mensubstitusikan titik-titik yang diperoleh pada rumus persamaan yang melalui dua titik. Kemudian ketiga siswa tersebut juga salah dalam perhitungan di bagian akhir persamaan. Sebagaimana yang dinyatakan (Suraji et al., 2018) bahwa siswa sudah memahami soal tetapi kurang cermat dalam melakukan perhitungan. Jawaban salah satu siswa tersebut ditunjukkan pada gambar 21.

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-4}{0-4} = \frac{y-0}{-3-0}$$

$$-3(x-4) = -4(y)$$

$$-3x + 12 = -4y$$

$$-3x + 12 = -4y$$

Gambar 21. Jawaban siswa dalam menentukan persamaan 1

Garis kedua misalkan yang berwarna hijau melalui titik (4,0) dan (0,-3). Setelah mengidentifikasi titik, siswa perlu mensubstitusikan titik (4,0) dan titik (0,-3) ke rumus persamaan garis yang melalui dua titik yaitu $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$. Namun sebelum itu, siswa juga harus menentukan terlebih dahulu mana yang merupakan titik x_1 , y_1 dan x_2 , y_2 pada titik yang diperoleh jawaban untuk garis kedua adalah $\frac{x-5/2}{0-5/2} = \frac{y-0}{5-0} \rightarrow \frac{x-5/2}{-5/2} = \frac{y}{5} \rightarrow 5(x - \frac{5}{2}) = -\frac{5}{2}y \rightarrow 5x - \frac{25}{2} = -\frac{5}{2}y \rightarrow \frac{10x-25}{2} = -\frac{5}{2}y \rightarrow 2(10x - 25) = 2(-5y) \rightarrow 20x - 50 = -10y \rightarrow 2x - 5 = -y$ atau $2x + y = 5$. Dari 15 siswa, 10 siswa mampu menentukan persamaan pertama, meski 1 orang diantaranya tidak menuliskan terlebih dahulu titik-titik yang diperoleh pada grafik. Namun, siswa langsung mensubstitusikan titik-titik yang diperoleh pada rumus. Penyebabnya adalah siswa terbiasa menjawab penyelesaian secara langsung tanpa menuliskan unsur yang diketahui (Fadilah & Hakim, 2022). Jawaban siswa tersebut ditunjukkan pada gambar 22.

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-5/2}{0-5/2} = \frac{y-0}{5-0}$$

$$2(10x-25) = 2(-5y)$$

$$20x - 50 = -10y$$

$$2x - 5 = -y \text{ atau } 2x + y = 5$$

$$\begin{cases} 3x - 4y = 12 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

Gambar 22. Jawaban siswa dalam menentukan persamaan 2

Setelah menentukan persamaan pada garis pertama dan kedua, maka siswa perlu menyimpulkan penyelesaian permasalahan dengan menggabungkan kedua persamaan sehingga membentuk sistem persamaan linear dua variabel yang berdasarkan grafik tersebut yaitu $\begin{cases} 3x - 4y = 12 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$. Namun dari 15 siswa, hanya 8 siswa yang mampu dalam menyimpulkan jawaban. Tetapi satu orang diantaranya menyimpulkan tanpa adanya kalimat sehingga langsung menggabungkan dua persamaan yang diperoleh. Adapun jawaban siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 23.

$$\begin{cases} 3x - 4y = 12 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

Gambar 23. Jawaban siswa dalam membuat kesimpulan

Kemudian dalam permasalahan, siswa diminta untuk membuat soal cerita berdasarkan persamaan yang telah terbentuk. Untuk mengubah kedalam bentuk soal cerita ini, siswa perlu memahami persamaan yang terbentuk dan memikirkan konsep cerita yang akan dibuat. Namun dari 15 siswa, hanya satu yang menyatakan persamaan ke dalam soal. Akan tetapi, siswa tersebut menjawab benar pada persamaan dua saja. Sedangkan untuk persamaan pertama apabila siswa menggunakan konsep jual beli, seharusnya siswa menjawab dengan “Topik membeli 3 buah apel sama dengan 12 (dalam ribuan) dikurangi 4 buah mangga”. Hal ini menandakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami maksud dari soal dan tidak memiliki kemampuan untuk merumuskan pertanyaan, sehingga soal yang diberikan tidak dapat terselesaikan dengan baik (Oktoviani et al., 2019). Adapun untuk jawaban siswa tersebut diperlihatkan pada gambar 24.

Topik membeli 3 buah Apel dan membeli 4 buah Mangga, dia Membayar 12 Ribu lalu Fadlan membeli 2 buah Apel dan 1 Mangga harganya 5 Ribu

Gambar 24. Jawaban siswa dalam membuat soal cerita

Ketika siswa berhasil menyelesaikan permasalahan nomor empat dengan benar, hal ini mengindikasikan bahwa siswa telah mengaplikasikan operasi kebalikan dan menggunakan hubungan yang sesuai dengan persamaan yang tercantum saat membalikkan grafik dan kembali ke persamaan, dengan memperhatikan struktur yang sesuai. Hal ini mencerminkan bahwa dalam aspek berpikir *reverse* (sebuah proses yang dimulai dari grafik kembali ke persamaan) dapat terpenuhi oleh siswa.

Berdasarkan hasil deskripsi dari 15 jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan pada soal nomor 3 dan 4, terdapat 3 siswa yang mampu menjawab soal 1 dengan baik. Namun, untuk soal 4, tidak ada siswa yang mampu menjawab dengan tepat dan lengkap. Hal ini menunjukkan, siswa tersebut mampu memenuhi aspek berpikir *reversible* yaitu *go forward* tetapi tidak mampu memenuhi aspek *reverse*. Artinya, Aspek *reverse* atau bekerja mundur ini memang cukup sulit dilakukan siswa, terlebih lagi dalam bentuk soal cerita.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 15 siswa, dapat disimpulkan bahwa hanya 2 siswa yang mampu melakukan berpikir *reversible* saat menyelesaikan masalah pada soal 1 dan 2. Namun, ketika dihadapkan pada soal 3 dan 4, hanya 3 siswa yang dapat memenuhi aspek *go forward*, tetapi tidak mampu memenuhi aspek *reverse* atau sebaliknya. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* dari 15 siswa masih rendah, karena masih banyak dari siswa tersebut yang belum memiliki kemampuan yang memadai dalam berpikir *reversible* sehingga tidak dapat menyelesaikan permasalahan dengan tepat.

Daftar Pustaka

- Agustini, D., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Berdasarkan Kemampuan Pemahaman Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi SPLDV. *Media Pendidikan Matematika*, 8(1), 18–27. <https://doi.org/10.33394/mpm.v8i1.2568>
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentin, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Buku Guru Matematika Kelas VIII (Revisi)*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

- Fadilah, N. S., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Fungsi dengan Tahapan Polya. *Jurnal Theorems (The Original Research Of Mathematics)*, 7, 64–73. <https://doi.org/10.31949/th.v7i1.3824>
- Fitmawati, E. E., Siswono, T. Y. E., & Lukito, A. (2019). Student's Reversibility in Solving Algebraic Problem. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(4), 188–192. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i4.98>
- Fitri, N. W., Subarinah, S., & Turmuzi, M. (2019). Analisis Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Turunan pada Siswa Kelas XII. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 1(2), 66–73.
- Fuson, K. C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp. 243–275). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Khidayati, S. N., & Nuryami. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Cerita Menurut Teori Polya. *AL JABAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 102–114. <https://doi.org/10.46773/aljabar.v2i2.638>
- Kurniawan, A. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya.
- Kurniawati, D., & Sutiarmo, S. (2022). Analisis Kemampuan Reversible Thinking Matematis Siswa SMA Pada Konsep Kalkulus. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(03), 2908–2922. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1464>
- Laila, N., Khotimah, H., & Permatasari, B. I. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Perbandingan Berdasarkan Prosedur Newman Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 14 Balikpapan Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Kompetensi*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.36277/kompetensi.v13i1.30>
- Mafulah, S., Fitriyani, H., Yudianto, E., Fiantika, F., & Hariastuti, R. M. (2019). Identifying the reversible thinking skill of students in solving function problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012033>
- Mafulah, S., Iffah, J. D. N., Hasan, M. N., & Rahma, I. A. (2023). Analisis Berpikir Reversible Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Statistika. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(1), 37–46. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v13i1.7342>
- Mafulah, S., & Juniati, D. (2019). Students' Strategies to Solve Reversible Problems of Function: The Part of Reversible Thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417(1), 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012051>
- Mafulah, S., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2016). Pupils' Error on the Concept of Reversibility in Solving Arithmetic Problems. *Educational Research and Reviews*, 11(18), 1775–1784. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2895>
- Mafulah, S., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2017). The aspects of reversible thinking in solving algebraic problems by an elementary student winning national Olympiad medals in science. *Lecturer Repository*, 15(2), 189–194.
- Oktoviani, V., Rosilah, & Nopriana, T. (2019). Analisa Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 187–196. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:265675912>
- Pebrianti, A., & Juandi, D. (2022). Reversible Thinking Ability in Solving Mathematics Problems. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 163–173. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1905>
- Pebrianti, A., Prabawanto, S., & Nurlaelah, E. (2023). How do students solve reversible thinking problems in mathematics? *Jurnal Elemen*, 9(2), 630–643. <https://doi.org/10.29408/jel.v9i2.17821>
- Ramadhani, T. V., & Roesdiana, L. (2023). Kesalahan Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 759–764. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.5056>
- Saparwadia, L., Sadjahb, C., Asaric, A. R., & Chandrad, T. D. (2020). The Aspects and Stages of

Reversible Thinking of Secondary School Students in Resolving the Problems of Fractional Numbers. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(6), 1302–1310. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:226548815>

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.

Sulastri, I., Marlina, L., & Muslimahayati. (2019). Analisis Kemampuan Reversibilitas Siswa MTs Patra Mandiri Kelas VIII Pada Pembelajaran Geometri. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.32502/jp2m.v3i1.3352>

Suraji, Maemunah, & Saragih, S. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Suska Journal Of Mathematic Education*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.24014/sjme.v4i1.5057>

Umam, M. A., & Zulkarnaen, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 303–312. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1993>

Yanah, & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio*, 8(1), 355–366. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1995>