

Karakterisasi Representasi Matematis Visual dan Simbolik Siswa Kelas IX pada Materi Transformasi

Ira Yoshita Cahyaningrum¹, Anies Fuady², Surya Sari Faradiba³✉

^{1, 2, 3}Universitas Islam Malang, Jalan Mayjen Haryono No.193, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia
suryasarifaradiba@unisma.ac.id

Abstract

This study aims to explore students' mathematical representations, especially visually images and symbols with the subject of transformation in learning mathematics. . The type of research used is descriptive qualitative research. In this study, three out of 32 students in class IXA at SMP Dharma Wanita Surabaya even semester of the 2021/2022 academic year were selected as research subjects using purposive sampling. The instruments used in this study were students' mathematical representation assignments and interview guidelines. Analysis of the data used is taken from 3 components of mathematical representation for the transformation that can be used is visual representation, symbolic representation through pictures, and using words to solve problems. From the results of the study it was found that the ability of students' mathematical representations in the transformation material, the first subject (S1) in the category of high-ability students fulfilled a complete and very good mathematical representation. The second subject (S2) is complete and satisfies the ability of mathematical representation quite well. The third subject (S3) has incomplete results and does not meet the mathematical representation. From the following research it can be concluded that symbolic mathematical representation, especially through pictures, is still low. Thus, for further research, it can be input for teachers to be more varied in presenting material and deepening the material which hones students' skills in drawing straight line equations and using visual aids such as rulers, arcs, and compasses.

Keywords: mathematical representation, visual representation, symbolic representation, transformation

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi representasi matematis siswa terutama secara visual gambar dan simbolik dengan subjek transformasi dalam pembelajaran matematika. . Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini, tiga dari 32 siswa kelas subjek penelitian menggunakan purposive sampling. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tugas representasi matematis siswa dan pedoman wawancara. Analisis data yang digunakan diambil dari 3 komponen representasi matematis untuk transformasi yang dapat digunakan adalah representasi visual, representasi simbolik melalui gambar, dan menggunakan kata-kata untuk memecahkan masalah. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam materi transformasi, subyek pertama (S1) pada kategori siswa berkemampuan tinggi memenuhi representasi matematis yang lengkap dan sangat baik. Subyek kedua (S2) lengkap dan memenuhi kemampuan representasi matematis dengan cukup baik. Subyek ketiga (S3) memiliki hasil yang tidak lengkap dan tidak memenuhi representasi matematis. Dari penelitian berikut dapat disimpulkan bahwa representasi matematis simbolik terutama melalui gambar masih rendah. Dengan demikian, untuk penelitian lebih lanjut, dapat menjadi masukan bagi guru untuk dapat lebih variatif dalam penyajian materi dan pendalaman materi yang mengasah ketrampilan siswa dalam menggambar persamaan garis lurus dan menggunakan alat peraga seperti penggaris, busur, dan jangka.

Kata kunci: representasi matematis, representasi visual, representasi simbolik, transformasi

Copyright (c) 2023 Ira Yoshita Cahyaningrum, Anies Fuady, Surya Sari Faradiba

✉ Corresponding author: Surya Sari Faradiba

Email Address: suryasariFaradiba@unisma.ac.id (Mayjen Haryono No.193, Kota Malang)

Received 26 November 2022, Accepted 22 December, Published 16 August 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1944>

PENDAHULUAN

Ada lima *soft skill* yang harus dikuasai siswa, yaitu (1) pemecahan masalah, (2) penalaran dan pembuktian, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) representasi. Salah satu Kemampuan yang perlu dikembangkan adalah kemampuan representasi matematis (Maulyda, 2019). Menurut data guru

bidang studi matematika SMP Dharma Wanita Surabaya adalah sebagian besar siswa kurang dalam ketrampilan membuat grafik kartesius, penulisan simbol matematika dengan baik, dan cara menggunakan alat-alat pelajaran seperti busur, jangka dan penggaris siku yang belum tepat.

Penelitian yang ada sejauh ini banyak membahas tentang kemampuan pemecahan masalah (Faradiba et al., 2021), penalaran dan pembuktian (Syahnaz et al., 2021), komunikasi matematis (Aminah et al., 2018), kemampuan koneksi matematika (Susanti & Faradiba, 2022). Demikian juga ketika siswa belum sepenuhnya menguasai konsep dapat juga disebabkan teknik pengajaran guru yang kurang melibatkan siswa mengeksplorasi ide materi ke dalam kehidupan serta siswa belum mandiri menyelesaikan masalah matematika (Widdah & Faradiba, 2022).

Matematika adalah salah satu pelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi (Alimuddin & Trisnowali, 2018; Mulyono & Hapizah, 2018). Sejalan dengan pendapat tersebut, pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan untuk memahami konsep-konsep dalam matematika, melainkan juga meningkatkan berbagai macam *soft skill* (Nafi Rohyana et al., 2021).

Alkhateeb (2018) menemukan bahwa ilmu pengetahuan serta pengalaman atau keahlian guru mempengaruhi representasi mereka. Selain itu, representasi verbal tinggi sedangkan penyalurannya buku teks matematika dan penggunaan representasi lain oleh guru rendah, dan penggunaan buku teks matematika dan guru untuk transisi antar representasi, konsep dan kegiatan disajikan secara luas. Pemahaman siswa mengenai ide dapat mempengaruhi strategi yang digunakan dalam memperoleh solusi (Knuth et al., 2005). Selain itu juga ada kesalahan pemahaman konsep matematis terkait karakter siswa untuk mengerti konsep yang sesuai dengan indikator pemahaman konsep matematis beserta jenis kesalahan ketika menyelesaikan masalah (Arfany & Faradiba, 2022).

Yuhasriati et al. (2022) menyebutkan sebagian besar siswa dapat membuat sketsa bentuk komposit ditulis menggunakan variabel. Secara simbolik, siswa susah dalam perkalian bentuk aljabar. Pengajaran matematika lebih efektif dengan teknik pengajaran, metode pembelajaran, dan teknologi pendidikan melalui pertimbangan cara siswa memperoleh informasi dari luar (Sheromova et al., 2020). Penelitian lain juga menunjukkan rendahnya kemampuan berliterasi matematika yaitu dalam komponen matematisasi, berepresentasi, dan menggunakan alat matematika (Widdah & Faradiba, 2022).

Berdasarkan beberapa penjelasan bahwa keterlibatan siswa dalam aktivitas belajar sangat rendah, dan tidak sedikit siswa memperoleh di bawah prestasi ketuntasan minimal. Sedangkan menurut sebuah tes esai, diketahui bahwa kinerja siswa dalam tes pemahaman dan representasi matematis sangat kecil (Minarni et al., 2016; Agustina & Sumartini, 2021).

Permendikbudristek Nomor 21 (2022) menyebutkan kompetensi yang diharapkan dimiliki siswa adalah memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika yang terbentuk melalui pengalaman belajar dan memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas. Salah satu kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan gagasan adalah dengan berepresentasi matematis. Untuk memecahkan masalah matematika juga diperlukan pengetahuan representasi

matematis dalam mengkomunikasikan gagasan atau ide. Pengetahuan awal merupakan hal penting dalam membangun kemampuan kreatif matematis siswa (Fauzi et al., 2019). Faktor yang paling dominan mempengaruhi kesulitan belajar adalah minat siswa dalam belajar (Machaba & Machaba, 2016). Menurut (Lohi et al., 2021) representasi adalah faktor penting dalam pembelajaran matematika sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Strategi banyak dikembangkan agar dapat menumbuhkan berpikir kreatif dan menambah pengetahuan matematika dengan menemukan ide-ide dari disiplin ilmu agar berbagai jenis representasi visual berinteraksi dengan karakteristik siswa dan tugas pemecahan masalah (Cooper & Alibali, 2012; Nugroho et al., 2020).

Bentuk representasi matematis adalah representasi visual, representasi simbolik, dan representasi verbal. Representasi visual adalah meliputi cara membaca gambar, diagram dan juga grafik. Diagram secara statistik misalnya diagram garis, diagram batang, diagram lingkaran, dan lain-lain. Representasi simbolik berupa angka, huruf, dan simbol-simbol matematika. Representasi verbal yaitu berupa bahasa lisan dan tertulis. Siswa dapat merepresentasikan secara verbal terhadap pengerjaan matematikanya (Sa & Muksar, 2020; Utomo & Syarifah, 2021). Beberapa tahun terakhir menunjukkan adanya perkembangan mengenai pengenalan beragam representasi dari sebuah konsep atau masalah serta implikasinya dalam pendidikan matematika. Representasi matematis mempunyai fungsi sebagai jembatan untuk memahami dan mengeksplorasi ide-ide matematika (Samsuddin & Retnawati, 2018).

Pramata Sari & Rosjanuardi (2018) menyatakan bahwa strategi pembelajaran yang baik (REACT) dapat mengembangkan kemampuan representasi, penalaran, dan disposisi matematis yang melibatkan siswa secara aktif. Siswa dengan kemampuan elaborasi tinggi mampu berepresentasi dan memecahkan masalah (Hwang et al., 2007). Hal ini juga sejalan dengan penelitian tentang subjek yang memiliki pengetahuan procedural yang dominan mampu berkoneksi koneksi lengkap, memiliki kemampuan menghubungkan konsep dengan materi serta mengkaitkan dengan masalah kehidupan nyata (Susanti & Faradiba, 2022).

Menurut Santri et al. (2017) beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat representasi siswa adalah sebagai berikut: Representasi gambar meliputi: pembuatan gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya; Representasi ekspresi matematis meliputi: pembuatan/penulisan model matematis dari masalah yang diberikan; penyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis; Representasi teks tertulis meliputi: menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis.

Ada tiga bentuk representasi matematis yaitu representasi visual, simbolik, dan verbal. Representasi visual yaitu berupa gambar, diagram kartesius, dan membaca grafik. Representasi matematis simbolik berupa ekspresi matematis berupa penulisan model matematika, simbol matematika sedangkan ekspresi verbal berupa kata-kata atau tulisan. Dengan demikian penelitian yang dilakukan pada bentuk aktivitas representasi matematis siswa terutama visual gambar dan

simbolik untuk materi transformasi. siswa maka perlu difokuskan kegiatan penelitian representasi matematis materi transformasi.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini, tiga dari 32 siswa kelas IXA di SMP Dharma Wanita Surabaya semester genap tahun pelajaran 2021/2022 dipilih sebagai subjek penelitian menggunakan purposive sampling. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tugas representasi matematis siswa dan pedoman wawancara. Metode kualitatif membutuhkan data teks tertulis dan gambar yang kemudian dianalisis lebih mendalam (Creswell, 2009)

Kusumah (2016) menggunakan rubrik penilaian dalam mengukur kemampuan representasi matematis, sesuai dengan topik materi yang dibahas maka berikut rubrik penilaian yang disesuaikan oleh peneliti pada tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Kemampuan Representasi Matematis

No.	Kriteria	Keterangan
1	Lengkap dan memenuhi kemampuan representasi dengan sangat baik	1. Siswa menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi secara lengkap dan benar 2. Siswa menjawab seluruh soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis secara tepat dan logis 3. Siswa dapat menggunakan representasi visual/gambar dan dapat menyelesaikan masalah dengan benar dan lengkap penjelasannya
2	Lengkap dan memenuhi kemampuan representasi matematis dengan baik	1. Siswa menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi lengkap dan ada sedikit kesalahan 2. Siswa menjawab sebagian besar soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis logis dan tepat. 3. Siswa menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan benar dan lengkap tetapi masih ada sedikit kesalahan alasan
3	Lengkap dan memenuhi kemampuan representasi matematis cukup	1. Siswa menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi kurang lengkap dan ada sedikit kesalahan 2. Siswa menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis kurang lengkap dan benar 3. Siswa menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan benar tetapi tidak menuliskan alasan dengan lengkap
4	Tidak lengkap dan kurang memenuhi representasi matematis	1. Siswa menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi kurang lengkap dan banyak kesalahan 2. Siswa menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis kurang lengkap dan salah 3. Siswa menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan kurang tepat

		dan kurang menuliskan alasan dengan lengkap
5	Tidak lengkap dan tidak memenuhi representasi matematis	1. Siswa tidak menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis 2. Siswa tidak menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis 3. Siswa menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan tidak tepat dan tidak menuliskan alasan sama sekali

Materi pelajaran yang digunakan adalah transformasi meliputi pergeseran (translasi), pencerminan (refleksi), perputaran (rotasi), dan perbesaran (dilatasi). Siswa diberikan soal tentang transformasi dan diminta menyelesaikan dalam waktu tertentu. Soal terdiri dari enam nomor dan indikator yang dituju adalah siswa dapat menunjukkan representasi matematis dalam jawaban tersebut. Berikut soal yang digunakan dalam penelitian ini:

Kerjakan soal berikut dengan dua cara yaitu dengan menggunakan rumus dan menggambar pada koordinat kartesius!

1. Titik A (6, -5) ditranslasikan oleh $T = (-1, 4)$, maka koordinat titik A' adalah ...
2. Titik P (2, 3) dicerminkan terhadap sumbu Y, maka P' adalah ...
3. Titik B (-5, 2) direfleksikan terhadap garis $y = -x$. Koordinat titik bayangannya adalah...
4. Koordinat bayangan titik C (8, -6) didilatasi terhadap titik pusat O dengan faktor skala $\frac{1}{2}$ adalah ...
5. Bayangan dari titik A (2, -5) yang dirotasikan sebesar 90° berlawanan arah jarum jam adalah ...
6. Persamaan bayangan garis $3x - y - 2 = 0$ yang dicerminkan terhadap garis $y = x$ kemudian dilanjutkan dengan rotasi 90° terhadap titik asal adalah ...

Adapun kisi-kisi wawancara yang digunakan dalam penelitian ini disusun dengan mempertimbangkan empat indikator, yaitu: (a) Mengerjakan soal representasi matematis; (b) Menggambar dengan menggunakan koordinat kartesius; (c) Memahami cara membuat persamaan garis; (d) Menyelesaikan soal. Dalam penelitian ini, Ada tiga siswa yang terpilih dalam kategori siswa berkemampuan baik, sedang dan kurang. Dari hasil jawaban mereka dianalisis ditinjau dari segi representasi matematis sesuai dengan indikator. Peneliti kemudian memaparkan hasil analisis dan membuat kesimpulan.

HASIL DAN DISKUSI

Berikut pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tiga subyek. Siswa dengan kemampuan hasil belajarnya baik disebut sebagai subyek pertama selanjutnya disebut S1, siswa dengan kemampuan hasil belajarnya sedang adalah subyek kedua selanjutnya disebut S2. Sedangkan siswa dengan hasil belajarnya kurang maka disebut sebagai subyek ketiga selanjutnya disebut S3. Soal diberikan secara bersama dan dikerjakan dalam waktu kurang lebih 60 menit.

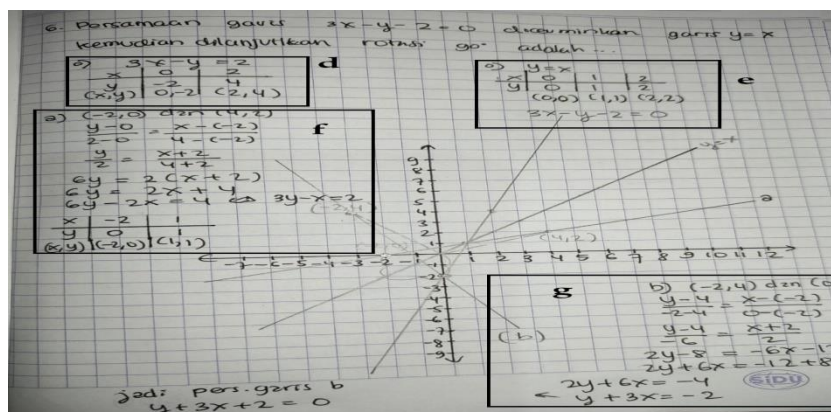
Pada soal nomor 6 yang lebih kompleks pertanyaannya dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya, S1 mampu menjawab dengan baik dan benar. Soal nomor 6 yang ditunjukkan oleh

gambar 2, pada bagian a, S1 memulai dengan mengubah pada variabel x dan y kemudian menentukan pencerminan menggunakan rumus. Bagian b menentukan hasil rotasi dengan menggunakan rumus. Secara garis besar keseluruhan pada bagian c menunjukkan pengerjaan dilakukan secara urut, benar dan jelas. Sketsa pengerjaan S1 dapat dilihat pada Gambar 1

6) $3x - y - 2 = 0$
 dicerminkan terhadap garis $y = x$
 Rumus : $\begin{matrix} x' = y \\ y' = x \end{matrix}$ a
 $3x' - y' - 2 = 0$
 $3y - x - 2 = 0$
 Rotasi terhadap 90°
 Rumus : $\begin{matrix} x' = -y \\ y' = x \end{matrix}$ b
 $3y' - x' - 2 = 0$
 $3(-x) - y - 2 = 0$
 $-3x - y - 2 = 0$
 $3x + y + 2 = 0$

Gambar 1. Representasi matematis S1 dalam bentuk ekspresi dan kata-kata

S1 melanjutkan pengerjaannya seperti pada gambar 2. Langkah-langkah pengerjaan awal di bagian d menggambar grafik adalah dengan mengambil dua titik $(0, -2)$ dan $(2, 4)$ kemudian ditarik sebuah garis. Selanjutnya bagian e membuat garis $y = x$ sebagai cermin, dengan mengambil dua titik dan ditarik garis. Dua titik tersebut dicerminkan satu per satu dengan garis $y = x$ sehingga hasil diperoleh $(-2, 0)$ dan $(4, 2)$. Pada bagian f, dua titik tersebut kemudian ditarik menjadi sebuah persamaan garis yaitu $3y - x - 2 = 0$. S1 mengambil dua titik dari $3y - x - 2 = 0$ yaitu $(-2, 0)$ dan $(4, 2)$ kemudian dirotasi sebesar 90° . Titik $(4, 2)$ dan $(-2, 0)$ dirotasi dengan membentuk sudut siku-siku sehingga titik terbaru menjadi $(-2, 4)$ dan $(0, -2)$ pada bagian g, kemudian ditarik garis. Pengerjaan S1 pada soal nomor 6 sudah lengkap dan benar. Dalam hal representasi secara verbal dan simbol matematika sudah benar dan lengkap penulisannya. Untuk representasi grafik pada soal nomor 6, sudah sepenuhnya dijelaskan dengan benar dan lengkap oleh S1 dengan menggunakan buku kotak dan alat bantu penggaris. Sketsa gambar yang dihasilkan sangat baik sehingga memudahkan untuk membaca.



Gambar 2. Representasi matematis S1 dalam bentuk visual/gambar

Subyek pertama (S1) menuliskan pengerjaan soal nomor 6 dengan menggunakan rumus terlebih dahulu kemudian menggambar sketsa grafik (gambar 2). Representasi matematis dalam bentuk visual atau gambar sudah menunjukkan kesesuaian antara gambar dengan pengerjaan menggunakan rumus. S1 menggambar diagram kartesius juga sudah benar. Langkah selanjutnya untuk S1 adalah mengikuti wawancara hasil pengerjaannya. Berikut hasil wawancara dengan S1 mengenai kegiatan pengerjaannya sesuai dengan tabel 2 :

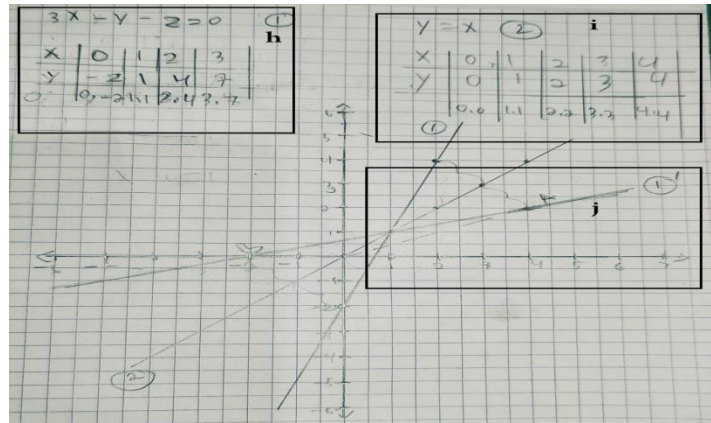
Tabel 2. Kegiatan Wawancara dengan Subyek Pertama (S1)

Hari dan tanggal	Senin, 21 Maret 2022
Jam	12.30 – 13.30 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 1	Pemberian soal dan pengerjaan
Hari dan tanggal	Selasa, 22 Maret 2022
Jam	08.00 -09.00 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 2	Wawancara dengan 3 subyek, subyek pertama (S1)
Yang mewawancarai	Guru bidang studi matematika
P	: “Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 6?”
S1	: “Saya menguraikan dulu melalui cara memasukkan ke dalam rumus pencerminan terhadap garis $y = x$ sehingga bayangan x adalah y , bayangan y adalah x . langkah kedua adalah memasukkan ke dalam rumus rotasi 90° dengan bayangan x adalah y dan bayangan y adalah $-x$. Persamaan garis berubah dari $3x - y - 2 = 0$ menjadi $3y - x - 2 = 0$ hingga menjadi $3x + y + 2 = 0$ ”
P	: “Bagaimana cara kamu menggambar penyelesaian soal tersebut dalam koordinat kartesius?”
S1	: “Saya mencoba membuat sketsa gambaran soal dengan mengambil $(0, -2)$, dan $(2, 4)$ kemudian dicerminkan kepada garis $y = x$. Hasil diperoleh $(-2, 0)$ dan $(4, 2)$. Dari kedua titik tersebut saya tarik garis. Kemudian saya membuat persamaan sebagai cermin. Saya ambil dua titik kemudian saya cerminkan satu per satu hasilnya didapat titik $(-2, 0)$ dan $(4, 2)$. Langkah selanjutnya sama, mengambil minimal dua titik kemudian dirotasi 90° sehingga membentuk bayangan titik baru yaitu $(-2, 4)$ dan $(0, -2)$ dan saya tarik garis”.
P	: “Apakah kamu sudah memahami cara membuat persamaan garis?”
S1	: “Sudah, Saya mengkaitkan dengan materi persamaan garis lurus”
P	: “Bagaimana langkah selanjutnya setelah menggambar garis pertama hasil pencerminan dan garis kedua hasil rotasi?”
S1	: “Saya memasukkan kedua titik ke dalam rumus mencari persamaan garis lurus”.

Subyek kedua (S2) mengerjakan soal nomor 1 dengan menggunakan rumus sudah benar dan langkah-langkahnya juga sudah benar. Penulisan simbol matematika dan titik sudah benar hanya pada bagian hasil kurang tepat. Selanjutnya, Subyek kedua mengerjakan soal nomor 2 dengan

langkah-langkah yang sudah benar. Penulisan tanda titik, simbol matematika dan rumus sudah benar. Sketsa gambar pada kartesius mulai titik awal hingga titik bayangan sudah benar.

S2 mengerjakan soal nomor 6 dengan representasi verbal benar, simbol penulisannya benar gambar kartesiusnya sudah benar namun ada 1 soal yang belum tepat penyelesaiannya. Berikut jawaban dari soal nomor 6 yang ada pada gambar 3:



Gambar 3. Representasi matematis S2 dalam bentuk visual/gambar

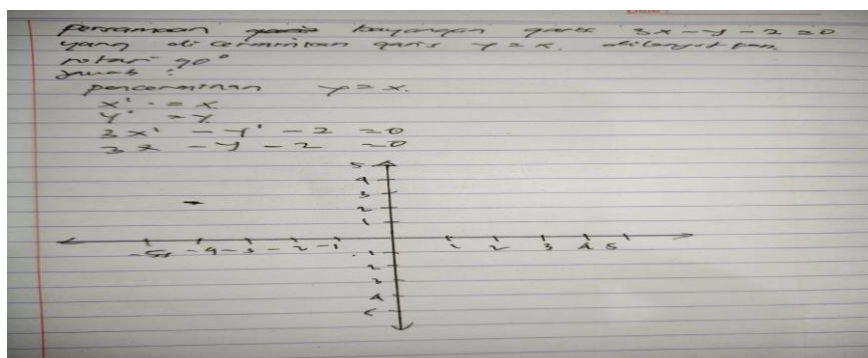
Hasil pengerjaan oleh S2 secara visual sudah ditunjukkan dengan baik dan simbol penulisannya juga sudah tepat. Sketsa gambar kartesiusnya sudah benar. Bagian h, S2 membuat gambar persamaan garis $3x - y - 2 = 0$. Langkah berikutnya bagian i menggambar sketsa garis $y = x$. Bagian j, S2 mencerminkan garis $3x - y - 2 = 0$ dengan garis $y = x$. Mengambil dua titik kemudian menarik garis dari salah satu titik yang ada pada persamaan garis bayangan terhadap titik pusat lingkaran. S2 tidak melanjutkan langkah selanjutnya yaitu membentuk sudut siku-siku dari dua buah garis. Bayangan garis dari rotasi belum dapat ditunjukkan. Berikut hasil wawancara dengan S2:

Tabel 3. Kegiatan Wawancara dengan Subyek Kedua (S2)

Hari dan tanggal	Senin, 21 Maret 2022
Jam	12.30 – 13.30 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 1	Pemberian soal dan pengerjaan
Hari dan tanggal	Selasa, 22 Maret 2022
Jam	08.00 -09.00 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 2	Wawancara dengan 3 subyek, subyek kedua (S2)
Yang mewawancarai	Guru bidang studi matematika
P	: “Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 6?”
S2	:” Saya mencoba dengan menggunakan sketsa gambar terlebih dahulu kemudian karena ada bagian yang saya kurang untuk menyelesaikan maka saya menggunakan rumus untuk mencocokkan langkah dengan hasil gambar saya. Langkah ketika memasukkan rumus adalah menentukan pencerminan terhadap garis $y = x$ sehingga bayangan x adalah y , bayangan y adalah x . langkah kedua adalah memasukkan ke dalam rumus rotasi 90° dengan bayangan x adalah y dan bayangan y adalah $-x$. Persamaan garis berubah dari $3x - y - 2 = 0$ menjadi $3y - x - 2 = 0$ hingga menjadi $3x + y + 2 = 0$ ”
P	: “Bagaimana cara kamu menggambar penyelesaian soal tersebut

	<i>dalam koordinat kartesius?"</i>
S2	: <i>"Saya memasukkan dua titik dari persamaan garis yang sudah diketahui. Setelah itu mengambil dua titik bebas dari persamaan garis awal. Masing-masing titik dicerminkan terhadap garis $y = x$. Dua titik yang telah dicerminkan ditarik menjadi sebuah garis. Langkah yang sama dilakukan untuk rotasi 90° sehingga didapatkan dua titik baru dan tarik garis kemudian dicari persamaan garisnya".</i>
P	: <i>"Bagaimana cara kamu menggambar penyelesaian soal tersebut dalam koordinat kartesius?"</i>
S2	: <i>"Saya mencoba membuat sketsa gambaran soal dengan mengambil dua titik Sebarang, kemudian saya tarik garis".</i>
P	: <i>"Apakah kamu sudah memahami cara membuat persamaan garis?"</i>
S2	: <i>"Sudah"</i>
P	: <i>"Bagaimana langkah selanjutnya setelah menggambar persamaan garis pertama?"</i>
S2	: <i>"Saya hanya membuat pada persamaan garis awal membuat garis $y = x$ sebagai cermin. Ambil dua titik yang ada pada hasil pencerminan kemudian dirotasi. Tetapi untuk rotasi, Saya hanya sempat menarik garis dari salah satu titik (4, 2) pada titik pusat (0, 0). Saya bingung ketika akan membuat rotasi tersebut. Hasil dari soal nomor 6 belum tampak adanya gambar garis setelah dirotasi"</i>

Subyek ketiga(S3) juga telah mengerjakan soal yang sama dengan subyek pertama(S1) dan subyek kedua(S2). Jawaban yang dituliskan adalah sesuai pengetahuan yang diperoleh. S3 menuliskan jawabannya sesuai dengan pengetahuan yang didapat. Demikian juga ketika menggambar grafik kartesius. Berikut hasil mengerjakan soal nomor 6 seperti pada gambar 4:



Gambar 4. Representasi matematis S3 dalam bentuk visual/gambar

Setelah S3 menjawab pertanyaan yang diminta, langkah berikutnya adalah mengikuti wawancara. Hasil pengerjaan dengan pengetahuan yang diperoleh S3 akan nampak dengan proses wawancara. S3 mengkomunikasikan hasil pekerjaannya dan kendala yang dialami. Berikut wawancara dengan S3 sesuai pada tabel 4:

Tabel 4. Kegiatan Wawancara dengan Subyek Ketiga (S3)

Hari dan tanggal	Senin, 21 Maret 2022
Jam	12.30 – 13.30 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 1	Pemberian soal dan pengerjaan
Hari dan tanggal	Selasa, 22 Maret 2022

Jam	08.00 -09.00 Wib
Tempat	Kelas IXA SMP Dharma Wanita Surabaya
Kegiatan 2	Wawancara dengan 3 subyek, subyek ketiga (S3)
Yang mewawancarai	Guru bidang studi matematika
P	: “Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 6?”
S3	: ”Saya mencoba menggunakan rumus terlebih dahulu tetapi saya masih bingung dengan variabel yang digantikan karena cara yang ditunjukkan sebelumnya yaitu soal yang ditunjukkan berupa titik”.
P	: “Bagaimana cara kamu mengerjakan soal nomor 6?”
S3	: ”Saya mencoba menggunakan rumus terlebih dahulu tetapi saya masih bingung dengan variabel yang digantikan karena cara yang ditunjukkan sebelumnya yaitu soal yang ditunjukkan berupa titik”.
P	: ” Bagaimana cara kamu menggambar penyelesaian soal tersebut dalam koordinat kartesius?”
S3	: “Saya tidak bisa menggambar soal itu”
P	: “Apakah kamu sudah memahami cara membuat persamaan garis?”
S3	: “belum paham”
P	: “Bagaimana langkah selanjutnya setelah menggambar persamaan garis pertama?”
S3	: “Maaf Bu, Saya tidak tahu”

Hasil pengerjaan S3 sejalan dengan sebuah penelitian tentang penyebab kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal representasi matematis trigonometri kelas X dan diperoleh sebagian besar (10 siswa) kesulitan terjadi karena siswa tidak dapat merepresentasikan simbol matematis untuk menyelesaikan soal dalam bentuk gambar. Ada enam siswa kesulitan tidak dapat menggunakan representasi gambar dalam menyelesaikan pertanyaan teks tertulis (Saifiyah & Retnawati, 2019). S3 tidak mengerjakan soal nomor enam dengan lengkap. Soal nomor 6 menunjukkan adanya materi transformasi secara kompleks. Firdaus et al. (2019) menyebutkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih kurang. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang dianalisis oleh peneliti. Jawaban bersifat menentukan fungsi tetapi tidak dapat memberikan alasannya.

Berdasarkan hasil pengerjaan tes tulis dan wawancara menunjukkan S3 tidak lengkap dan kurang memenuhi representasi matematis. S3 menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi kurang lengkap dan ada banyak kesalahan. Selain itu S3 menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis kurang lengkap dan salah. S3 menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan kurang tepat dan tidak menuliskan alasan dalam menjawab soal. Berikut hasil ringkasan temuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Temuan

No.	Subyek	Temuan	Representasi Matematis
1.	S1	- S1 dapat menunjukkan penyajian data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi secara lengkap dan benar. - S1 menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis secara tepat dan logis. - S1 dapat menggunakan representasi	Sesuai dengan kriteria yang ada pada tabel 1 dan hasil pengerjaan pada gambar 3 maka, S1 memenuhi representasi matematis sangat baik dan lengkap

		visual/gambar dan dapat menyelesaikan masalah dengan benar dan lengkap penjelasannya	
2.	S2	1. S2 menyajikan data dalam bentuk ekspresi matematis dengan memberikan ilustrasi lengkap tetapi masih ada kesalahan. 2. S2 menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis logis sudah tepat. 3. S2 menggunakan representasi visual/gambar untuk menyelesaikan masalah dengan benar dan lengkap tetapi masih ada sedikit kesalahan yaitu belum menyelesaikan gambar persamaan garis setelah dirotasi terutama pada soal nomor 6	Sesuai dengan kriteria yang ada pada tabel 1 dan hasil pengerjaan pada gambar 4 maka, S2 memenuhi representasi representasi matematis baik dan lengkap
3.	S3	1. S3 mengerjakan soal nomor satu sampai nomor lima pada representasi matematis secara ekspresi hampir seluruhnya benar. 2. S3 dalam mengerjakan penulisan simbol masih terdapat kesalahan, misalnya dalam menuliskan titik dengan benar contohnya pemberian tanda kurung. 3. S3 dalam representasi visual yaitu menggambar kartesius hampir semua nomor tidak dikerjakan. Soal nomor 6 juga hanya mengerjakan beberapa langkah, namun salah pada memasukkan rumus. Hasil pengerjaan S3 secara visual belum seluruhnya dikerjakan dengan tepat, sehingga soal belum terselesaikan	Sesuai dengan kriteria yang ada pada tabel 1 dan hasil pengerjaan pada gambar 5 maka S3 kurang memenuhi representasi matematis dan tidak lengkap

S2 menunjukkan hasil dengan kategori representasi matematis baik pada materi persamaan linear dua variabel. Hal ini menunjukkan perbedaan pendapat dengan penelitian yang menyatakan pada pembelajaran statistik sebagian besar siswa tidak dapat representasi visual tetapi dapat menggambar diagram batang (Farokhah et al., 2019). Demikian juga terdapat perbedaan bahwa S2 adalah siswa dengan kemampuan sedang juga dapat memiliki kemampuan representasi yang baik dengan penelitian yang menyatakan siswa dengan kemampuan akademis tinggi akan mempunyai representasi baik dan memecahkan masalah (Hwang et al., 2007).

Hasil dan pembahasan terkait S1, S2, dan S3 mengenai representasi matematis telah dimiliki siswa baik yang berkemampuan secara akademis tinggi, sedang, dan rendah. Seiring dengan penelitian yang telah dilakukan juga menunjukkan adanya materi yang sejalan dan berbeda sesuai dengan topik yang dipelajari siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mampu menggunakan lebih dari satu representasi untuk menyelesaikan masalah kontestasi, namun masih ditemukan siswa yang hanya dapat menggunakan satu representasi matematis, yaitu representasi verbal (Cooper & Alibali, 2012).

KESIMPULAN

Dari penelitian berikut dapat disimpulkan bahwa representasi matematis visual dan simbolik terutama melalui gambar masih rendah. Dengan demikian, untuk penelitian lebih lanjut, dapat menjadi masukan bagi guru untuk dapat lebih variatif dalam penyajian materi, memberikan tampilan visual melalui gambar konkrit, dan pendalaman materi yang mengasah ketrampilan siswa dalam menggambar persamaan garis lurus dan menggunakan alat peraga seperti penggaris, busur, dan jangka. Dengan memberikan latihan ketrampilan motorik untuk meningkatkan kemampuan visual siswa sehingga menjadi lebih terampil dan mendorong siswa terlibat aktif.

REFERENSI

- Agustina, T. B., & Sumartini, T. S. (2021). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Model STAD dan TPS. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 315–326. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1264>
- Alimuddin, H., & Trisnowali, A. (2018). Profil Kemampuan Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Siswa yang Memiliki Kecerdasan Logis. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 169. <https://doi.org/10.31100/histogram.v2i2.238>
- Alkhateeb, M. (2018). Multiple Representations in 8th Grade Mathematics Textbook and the Extent to which Teachers Implement Them. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1). <https://doi.org/10.12973/iejme/3982>
- Aminah, S., Wijaya, T. T., & Yuspriyati, D. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Viii Pada Materi Himpunan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.29>
- Arfany, F. P., & Faradiba, S. S. (2022). Karakterisasi Kesalahan Konsep Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Relasi dan Fungsi. 06(03), 3044–3058.
- Cooper, J. L., & Alibali, M. W. (2012). *Visual Representations in Mathematics Problem-Solving: Effects of Diagrams and Illustrations*. 281–288.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Third Edition*. SAGE Publications Inc.
- Faradiba, S. S., Fuady, A., & Sari, D. N. (2021). Pseudo Abstraksi Reflektif Dalam Menyelesaikan Masalah Barisan Bilangan. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 409–422. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.685>
- Farokhah, L., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Students' ability of mathematical representation on statistics topic in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032110>
- Fauzi, K. M. A., Dirgeyase, I. W., & Priyatno, A. (2019). Building Learning Path of Mathematical Creative Thinking of Junior Students on Geometry Topics by Implementing Metacognitive Approach. *International Education Studies*, 12(2), 57. <https://doi.org/10.5539/ies.v12n2p57>

- Firdaus, M., Studi Pendidikan Matematika, P., & PGRI Pontianak, I. (2019). *Kemampuan Representasi Matematis Dalam Materi Fungsi Dengan Pendekatan Open Ended pada Siswa Kelas VIII MTs Sirajul Ulum Pontianak*.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Educational Technology and Society*, 10(2), 191–212.
- Knuth, E. J., Alibali, M. W., Mcneil, N. M., Weinberg, A., & Stephens Madison, A. C. (2005). Middle School Students' Understanding of Core Algebraic Concepts: Equivalence & Variable 1. In *ZDM* (Vol. 37, Issue 1).
- Kusumah, E. C. (2016). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Model Means-Ends Analysis Dalam Pembelajaran Matematika*.
- Lohi, H., Mardiyana, & Pramudya, I. (2021). How Students' Difficulty in Implementing Mathematical Representations in Solving Problem of Statistical Content is? *Proceedings of the International Conference of Mathematics and Mathematics Education (I-CMME 2021)*, 597, 118–122. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211122.016>
- Machaba, F. M., & Machaba, F. (2016). *Pythagoras-Journal of the Association for Mathematics Education of South Africa Affiliation*. <https://doi.org/10.4102/pythagoras>
- Maulyda, M. A. (2019). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. CV IRDH.
- Minarni, A., Napitupulu, E. E., & Husein, R. (2016). Mathematical understanding and representation ability of public junior high school in North Sumatra. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 43–56. <https://doi.org/10.22342/jme.7.1.2816.43-56>
- Mulyono, B., & Hapizah, H. (2018). Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 103–122. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol3no2.2018pp103-122>
- Nafi Rohyana, N., Kalijaga Yogyakarta, S., & Author, C. (2021). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII MTs pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 205–217. <https://doi.org/10.31100/histogram.v5i2.931>
- Nugroho, A. A., Nizaruddin, N., Dwijayanti, I., & Trisianti, A. (2020). Exploring students' creative thinking in the use of representations in solving mathematical problems based on cognitive style. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(2), 202–217. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i2.9983>
- Permendikbudristek Nomor 21. (2022). *Permendikbudristek No_21 Tahun 2022_ Standar Penilaian Pendidikan*.
- Pramata Sari, D., & Rosjanuardi, R. (2018). Errors Of Students Learning With React Strategy In Solving The Problems Of Mathematical Representation Ability. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 121–128.
- Sa, C., & Muksar, M. (2020). *Multiple Representations' Ability in Solving Word Problem*.

<https://doi.org/10.4108/eai.20-9-2019.2292114>`state

- Saifiyah, S., & Retnawati, H. (2019). Why is Mathematical Representation Difficult for Students? *Journal of Physics: Conference Series*, 1397(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012093>
- Samsuddin, A. F., & Retnawati, H. (2018). Mathematical representation: The roles, challenges and implication on instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012152>
- Santri, F., Fakultas Tarbiyah, S., Tadris, D., & Bengkulu, I. (2017). Kemampuan RepResentasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. <http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>
- Susanti, E., & Faradiba, S. S. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematika Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Metacognitive Awereness Inventory. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1203–1209. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1344>
- Syahnaz, R. A. G. L., Anggareni, D. K., & Setiawan, Y. E. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas X SMA pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 15(2), 1–14.
- Utomo, D. P., & Syarifah, D. L. (2021). Examining mathematical representation to solve problems in trends in mathematics and science study: Voices from Indonesian secondary school students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 540–556. <https://doi.org/10.46328/IJEMST.1685>
- Widdah, H., & Faradiba, S. S. (2022). Analisis Literasi Matematika Pada Pembelajaran Matriks Menggunakan Mind Mapping. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1670–1681. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1374>