

Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah pada Materi Program Linier

Timbul Yuwono^{1*}, Anan Darmawan², Vivi Suwanti³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Kanjuruhan, Malang, Indonesia;

^{1*}timbulyuwono@unikama.ac.id; ²darmawananan21@gmail.com;

³vivisuwanti@unikama.ac.id

Info Artikel: Dikirim: 13 Juli 2020; Direvisi: 10 Maret 2021; Diterima: 4 Juni 2021

Cara sitasi: Yuwono, T., Darmawan, A., Suwanti, V. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah pada Materi Program Linier. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 247-263.

Abstrak. Representasi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting dan harus dimiliki oleh peserta didik untuk mengorganisasikan ide mereka dalam menyelesaikan suatu masalah atau soal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada materi program linier dan penyebab kesalahan peserta didik. Penelitian ini menggunakan jenis kualitatif deskriptif. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara tes tulis, wawancara, dan dokumentasi. Subjek sebanyak 33 peserta didik kelas XI, sedangkan subjek wawancara yaitu 5 peserta didik yang diambil masing-masing 1 dalam setiap kategori menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis 4 peserta didik berkategori sangat tinggi, 5 peserta didik kategori tinggi, 9 peserta didik kategori sedang, 8 peserta didik kategori rendah, dan 7 peserta didik kategori sangat rendah. Secara keseluruhan kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah indikator visual, teks tertulis, dan ekspresi matematis pada 4 tahapan Polya tergolong mampu dan dapat dilakukan dengan baik. Walaupun pada representasi ekspresi matematis ada beberapa langkah penyelesaian yang cenderung tidak mampu dilakukan yaitu pada fungsi kendala, fungsi optimum, dan nilai optimum.

Kata Kunci: Menyelesaikan Masalah, Representasi Matematis, Tahapan Polya.

Abstract. Mathematical representation is an essential ability and that students must possess. This study aims to analyze the mathematical representation ability of students in solving problems in linear program material and the causes of errors made by students. This research uses descriptive qualitative type—data in this study were collected by written tests, interviews, and documentation. The written test subjects were 33 students of class XI G4, while the interview subjects were five students taken each of 1 in each category using a purposive sampling method. The results of this study showed that four students reached the very high category, five students in the high category, nine students in the moderate category, eight students in the low category students, and seven students in the very low category. Overall the student's mathematical representation ability in solving problems of visual indicators, written text, and mathematical expressions at Polya's Problem Solving Strategy were quite capable and can be done well. Although in the representation of mathematical expressions, several completion steps tend to be incapable, namely the constraint function, optimum function, and optimum value.

Keywords: Mathematical Representation, Polya Stages, Problem Solving.

Pendahuluan

Kemampuan penyelesaian masalah dan kemampuan representasi matematis merupakan bagian yang penting untuk kompetensi matematika siswa menengah tingkat menengah maupun atas. Sabirin (2014) menyatakan kemampuan menuliskan ulang suatu masalah matematika berupa tabel, simbol, diagram, grafik, dan ekspresi matematis ke dalam bentuk lain disebut kemampuan representasi matematis. Representasi matematis merupakan suatu pembaharuan dari masalah matematika berupa solusi yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari sebuah permasalahan (Syahdi, 2019). Representasi matematis juga dapat dikatakan sebagai upaya dalam mencari solusi penyelesaian masalah sebagai hasil dari temuan individu yang terwujud melalui bentuk lain seperti simbol, kata tertulis, maupun gambar (Fatqurhohman, 2016). Menurut Hariati (2016) kemampuan representasi matematis itu sangat penting terutama untuk mengkomunikasikan gagasan yang dapat mempermudah dalam memperoleh penyelesaian masalah matematika. Menurut Hidayat & Sariningsih (2018) Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusinya. Kemampuan menyelesaikan masalah juga dibutuhkan untuk mendalami materi-materi pada prosedur pembelajaran untuk mengetahui rancangan materi matematika yang disajikan (Susanti et al., 2017).

Kemampuan yang patut dikuasai oleh peserta didik di dalam proses belajar mengajar matematika yaitu kemampuan representasi matematis. Fuad (2016) menyatakan dalam menyelesaikan sebuah masalah dibutuhkan representasi matematis yang sesuai guna memudahkan peserta didik tersebut. Sunaryo (2020) menyatakan masalah yang sulit akan menjadi mudah jika seseorang menggunakan representasi yang tepat, sebaliknya masalah yang sulit akan menjadi lebih sulit jika orang tersebut salah dalam menggunakan representasi. Representasi matematis adalah hasil pemikiran dari peserta didik mengenai sebuah permasalahan yang diberikan dan setiap peserta didik memiliki intepretasi berbeda karena setiap individu mempunyai kemampuan menyerap dan menyampaikan informasi yang berbeda-beda (Sanjaya et al., 2018). Representasi dalam pembelajaran matematika dapat berupa simbol, grafik, gambar, tabel, teks tulis, ekspresi matematis dan lain-lain sesuai pemikiran peserta didik.

Hasil penelitian sebelumnya siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami teks soal dan membuat representasi dalam bentuk simbol, grafik, gambar, tabel, teks tulis, dan ekspresi matematis. Siswa juga memerlukan waktu lebih lama dalam memahami teks soal yang sulit, karena siswa harus memperhatikan, memvisualisasikan informasi untuk membantu mengingat dan mengerti dengan apa yang dibaca (Yuwono et al., 2018). Representasi siswa masih rendah dalam menyelesaikan soal cerita siswa cenderung mencontoh guru, siswa merasa kesulitan dalam menyusun model matematika (Susilawati et al., 2019). Kesulitan siswa dalam merepresentasikan matematika berpusat pada diri siswa sendiri (Panduwinata et al., 2019)

Siswa dalam menyelesaikan masalah sering mengalami kesulitan yang melibatkan simbol-simbol, representasi visual, ekspresi matematis dan representasi secara verbal. Hal ini juga disampaikan oleh Sari (2018) yang menyatakan siswa paling sering melakukan kesalahan dalam pemecahan masalah yang melibatkan simbol-simbol aritmatika (representasi simbolik). Kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pemecahan masalah yang masih kurang dalam masalah geometri yang menyajikan representasi visual berupa pola-pola, menggunakan ekspresi matematis dan representasi secara verbal (A.R & Mahmud, 2018). Dalam menyelesaikan masalah berdasarkan Polya (1973) ada 4, yaitu: (a) *Memahami Masalah*; (b) *Menyusun Rencana*; (c) *Melaksanakan Rencana*; (d) dan *Memeriksa Kembali*.

Berdasarkan hubungan kemampuan representasi matematis dengan menyelesaikan masalah di atas, Wahyuningsih (2017) dalam penelitiannya menyusun indikator hubungan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah sebagai berikut: (a) *Memahami Masalah*. Dalam tahapan ini aspek representasi yang muncul yaitu visual, ekspresi matematis, dan teks tertulis. Bentuk operasional yaitu peserta didik mampu menuliskan diketahui dan ditanyakan pada soal. (b) *Menyusun Rencana*. Dalam tahapan ini aspek representasi yang muncul yaitu visual, ekspresi matematis, dan teks tertulis. Bentuk operasional yaitu dari soal yang disajikan peserta didik mampu membuat langkah penyelesaiannya. (c) *Melaksanakan Rencana*. Pada tahapan ini aspek representasi yang muncul yaitu visual, ekspresi matematis, dan teks tertulis. Bentuk operasional yaitu dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ekspresi matematis peserta didik mampu menyelesaikan soal sesuai langkah penyelesaian yang sudah disusun sebelumnya. (d) *Memeriksa Kembali*. Pada tahapan ini aspek representasi yang muncul yaitu teks tertulis, visual, dan ekspresi matematis. Bentuk operasional yaitu dengan teks tertulis peserta didik mampu membuat kesimpulan beserta keterangan dari soal yang disajikan.

Program linear sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak bagi siswa, karena untuk berpikir aljabar seseorang harus mampu memahami pola, dan menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif (Yunarni et al., [2015](#)). Dalam memecahkan soal cerita program linear, siswa harus mampu mengubah soal ke dalam model matematika. Menurut Rahmawati & Permata ([2018](#)) bahwa masih banyak terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada masalah program linear. Kesulitan siswa dalam belajar program linear pada memahami konsep, kesulitan mengaitkan fakta yang ada, sehingga kurang memahami masalah yang diberikan dan kesulitan melakukan perhitungan aljabar (Fitrianingsih et al., [2018](#)). Faktor penyebab terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan tugas cerita matematika program linier di kelas XI adalah kesalah pahaman siswa tentang masalah, tidak sinkron dengan pemikirannya, salah tafsir, kurang kemampuan prasyarat, kesalahan hitung, kurang tentang metode pengolahan, dan faktor waktu (Uswatun et al., [2020](#)). Oleh karena itu berdasarkan penelitian sebelumnya dan studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 5 Malang peserta didik mengalami kesulitan dalam merepresentasikan materi Program Linier, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kemampuan representasi matematis peserta didik di jenjang sekolah menengah.

Metode

Penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Subjek sebanyak 33 siswa SMA Negeri 5 Malang yang terdiri dari 13 laki-laki dan 20 perempuan. Data yang dikumpulkan melalui pelaksanaan tes tulis, wawancara ini digunakan untuk mengeksplorasi proses berfikir peserta didik tentang kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Dokumentasi hasil tertulis, hasil rekaman transkrip wawancara ini digunakan untuk menganalisis ulang untuk perbaikan analisisnya. Tes tulis dilaksanakan kepada peserta didik secara keseluruhan. Berdasarkan hasil tes tulis, peserta didik dibagi kedalam 5 kategori tingkat kemampuan matematika menurut Aryanti ([2015](#)) pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Representasi Matematis

No	Formula	Tingkat Kemampuan Matematika
1	$90\% \leq \text{Nilai} \leq 100\%$	Sangat Tinggi
2	$75\% \leq \text{Nilai} < 90\%$	Tinggi
3	$55\% \leq \text{Nilai} < 75\%$	Sedang
4	$40\% \leq \text{Nilai} < 55\%$	Rendah
5	$\text{Nilai} < 40\%$	Sangat Rendah

Analisis data meliputi pereduksian data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pengecekan keabsahan data dengan triangulasi sumber. Terdapat 3 tahap dalam penelitian ini. Pada tahap persiapan, peneliti akan melakukan survei lokasi penelitian, penyusunan proposal, permohonan izin penelitian, penyusunan instrumen, dan validasi instrumen penelitian. Pada tahap pelaksanaan peneliti akan memasuki lokasi penelitian, memberikan tes tulis, mengoreksi jawaban tes tulis, melakukan wawancara dan dokumentasi. Pada tahap penutup peneliti akan menganalisis seluruh data yang telah dikumpulkan, membahas hasil pekerjaan peserta didik, menarik kesimpulan, meminta surat bukti telah melakukan penelitian, dan menyusun laporan akhir.

Hasil dan Pembahasan

Pengelompokan hasil tes kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil jawaban tes tertulis peserta didik dengan berpedoman pada indikator kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah beserta rubrik yang telah dibuat dengan memberikan kode pada 33 nama peserta didik, yaitu S-1 sampai S-33. Skor peserta didik diurutkan dari kategori sangat tinggi sampai kategori sangat rendah.

Tabel 2. Pengelompokan Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis

Kategori Hasil Tes	Jumlah	Subjek Peserta Didik
Sangat Tinggi	4	S-2, S-4, S-25, S-34
Tinggi	5	S-12, S-13, S-19, S-29, S-31
Sedang	9	S-5, S-7, S-9, S-10, S-15, S-18, S-22, S-23, S-30
Rendah	8	S-3, S-14, S-16, S-20, S-21, S-26, S-29, S-32
Sangat Rendah	7	S-1, S-6, S-8, S-11, S-17, S-24, S-27

Berikut hasil pengerjaan soal dari subjek S-2 pada kategori dengan kemampuan sangat tinggi.

Berdasarkan hasil tes Gambar 1, peneliti menganalisis bahwa S-2 mampu menyelesaikan soal dengan sangat baik dan memperoleh skor 11 dengan uraian tahapan sebagai berikut.

1. Memahami masalah (P1), S-2 mampu melakukan representasi teks tertulis pada langkah penyelesaian 1 (T1) dengan menuliskan apa yang diketahui (banyak kayu dan cat pernis kedua tipe, biaya produksi, persediaan), dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan menuliskan apa yang ditanyakan yaitu banyak kursi kayu agar biaya produksi minimum.
2. Menyusun rencana (P2), S-2 mampu melakukan representasi ekspresi matematis pada langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan

permisalan, dan langkah penyelesaian 2 (E2) dengan menuliskan tabel permodelan matematika. Tetapi pada langkah penyelesaian 3 (E3) tidak mampu melakukan representasi dengan tidak menuliskan fungsi kendala dan fungsi optimum.

1. Diket :

- ▶ tipe paragon = 5 kayu + 3 permic
- ▶ tipe hexagon = 3 kayu + 1 permic
- ▶ tipe paragon = Rp 40.000
- ▶ tipe hexagon = Rp 28.000

▶ $100 = 5 \text{ kayu} + 3 \text{ permic}$

} $f(x)$

Ditanya :

Jumlah kursi: tipe paragon & tipe hexagon yang diproduksi agar biaya produksi minimum

Jawab :

misalkan : x = tipe paragon
 y = tipe hexagon

$$\begin{aligned} 5x + 3y &\leq 60 \\ 3x + y &\leq 24 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 5x + 3y = 60 \quad \times 1 \\ 3x + y = 24 \quad \times 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5x + 3y = 60 \\ 9x + 3y = 72 \\ \hline -4x = -12 \\ x = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3(3) + y = 24 \\ y = 24 - 9 \\ y = 15 \end{array}$$

	kayu	permic	produksi
tipe paragon	5	3	60
tipe hexagon	3	1	24
biaya	40.000	28.000	

$5x + 3y \leq 60$ $x = 12$; $y = 0$ (12, 0)
 $x = 0$; $y = 20$ (0, 20)

$3x + y \leq 24$ $x = 8$; $y = 0$ (8, 0)
 $x = 0$; $y = 24$ (0, 24)

▶ Kesimpulan : untuk biaya minimal harus diproduksi 8 tipe paragon dan 0 tipe hexagon, jadi titik yang menghasilkan nilai minimum adalah (8, 0).

$f(x, y) = 40.000x + 28.000y$

- ▶ (8, 0) = $40.000(8) + 28.000(0)$
= 320.000 (1111)
- ▶ (0, 20) = $40.000(0) + 28.000(20)$
= 560.000
- ▶ (3, 15) = $40.000(3) + 28.000(15)$
= 120.000 + 420.000
= 540.000

Gambar 1. Hasil Jawaban Tes S-2

3. Melaksanakan rencana (P3), S-2 mampu melakukan representasi ekspresi matematis pada langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan nilai x dan y , langkah penyelesaian 3 (E3) dengan menuliskan titik potong, langkah penyelesaian 4 (E4) dengan menuliskan titik optimum, dan langkah penyelesaian 5 (E5) dengan menuliskan uji titik optimum. S-2 juga mampu melakukan representasi visual pada langkah penyelesaian 2 (V2) dengan menggambar grafik dan menentukan daerah pertidaksamaan.
4. Memeriksa kembali (P4), S-2 mampu melakukan representasi teks tertulis pada langkah penyelesaian 1 (T1) dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan menuliskan kesimpulan biaya produksi minimum dan keterangan dari jumlah kursi kayu yang dihasilkan.

Hasil pengerjaan soal dari subjek S-19 pada kriteria tinggi.

1. Diket:

a) Kayu jati = 60 batang
 b) Cat pernis = 24 liter
 c) Kursi pangor = 40.000,-
 d) Kursi Hexagon = 28.000,-

e) 1 kayu + 2 pernis = Kursi pangor
 f) 3 kayu + 1 pernis = Kursi Hexagon

Ditanya:
 Jumlah Kursi dengan biaya Minimum?

Jawab:

Pemulaan = x Kursi Pam = z
 Kursi Hexa = y .

	Kursi Pam	Kursi Hexa	Kebutuhan
Kayu	1	3	60
Pernis	2	1	24
Bp	40.000,-	28.000,-	z

Fungsi kendala
 $5x + 3y \leq 60$
 $3x + y \leq 24$
 $x \geq 0$ & $y \geq 0$

Fungsi Optimum
 $F(x,y) = 40.000x + 28.000y$

Titik potong
 $5x + 3y = 60$
 $3x + y = 24$

Titik potong
 $5x + 3y = 60$
 $15x + 9y = 180$
 $3x + y = 24$
 $3x + 3y = 72$
 $-6y = -108$
 $y = 18$

Titik potong
 $5x + 3(18) = 60$
 $5x + 54 = 60$
 $5x = 6$
 $x = 1,2$

Titik optimum
 $(12,0)$ $(8,0)$ $(3,18)$ $(0,24)$

Uji titik
 $F(12,0) = 40.000(12) + 28.000(0) = 480.000,-$
 $F(8,0) = 40.000(8) = 320.000,-$
 $F(3,18) = 40.000(3) + 28.000(18) = 560.000,-$
 $F(0,24) = 40.000(0) + 28.000(24) = 672.000,-$

Jadi penggunaan biaya paling minimum dapat diperoleh dengan membuat 8 kursi pangor dengan harga 320.000,- dan nilai minimum (8,0)

Gambar 2. Hasil Jawaban Tes S-19

Berdasarkan hasil tes Gambar 2, peneliti menganalisis bahwa S-19 dapat menyelesaikan soal dengan baik dan memperoleh skor 9 dengan uraian tahapan sebagai berikut:

1. Memahami masalah (P1), S-19 mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 1 (T1) dengan menuliskan apa yang diketahui (banyak kayu dan cat pernis kedua tipe, biaya produksi, persediaan), dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan menuliskan apa yang ditanyakan yaitu banyak kursi kayu agar biaya produksi minimum.
2. Menyusun rencana (P2), S-19 mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan permisalan, langkah penyelesaian 2 (E2) dengan menuliskan tabel permodelan matematika, dan langkah penyelesaian 3 (E3) dengan menuliskan fungsi kendala dan fungsi optimum.
3. Melaksanakan rencana (P3), S-19 mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan nilai x dan y , langkah penyelesaian 3 (E3) dengan menuliskan titik potong. Tetapi, S-19 tidak mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 4 (E4) dengan menuliskan titik optimum, dan langkah penyelesaian 5 (E5) dengan menuliskan uji titik optimum. S-19 juga tidak mampu melakukan representasi visual langkah penyelesaian 2 (V2) dengan menentukan daerah pertidaksamaan pada grafik yang dibuat.

4. Memeriksa kembali (P4), S-19 mampu melakukan representasi teks tertulis pada langkah penyelesaian 1 (T1) dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan menuliskan kesimpulan biaya produksi minimum dan keterangan dari jumlah kursi kayu yang dihasilkan.

Hasil pengerjaan soal dari subjek S-7 pada kriteria sedang.

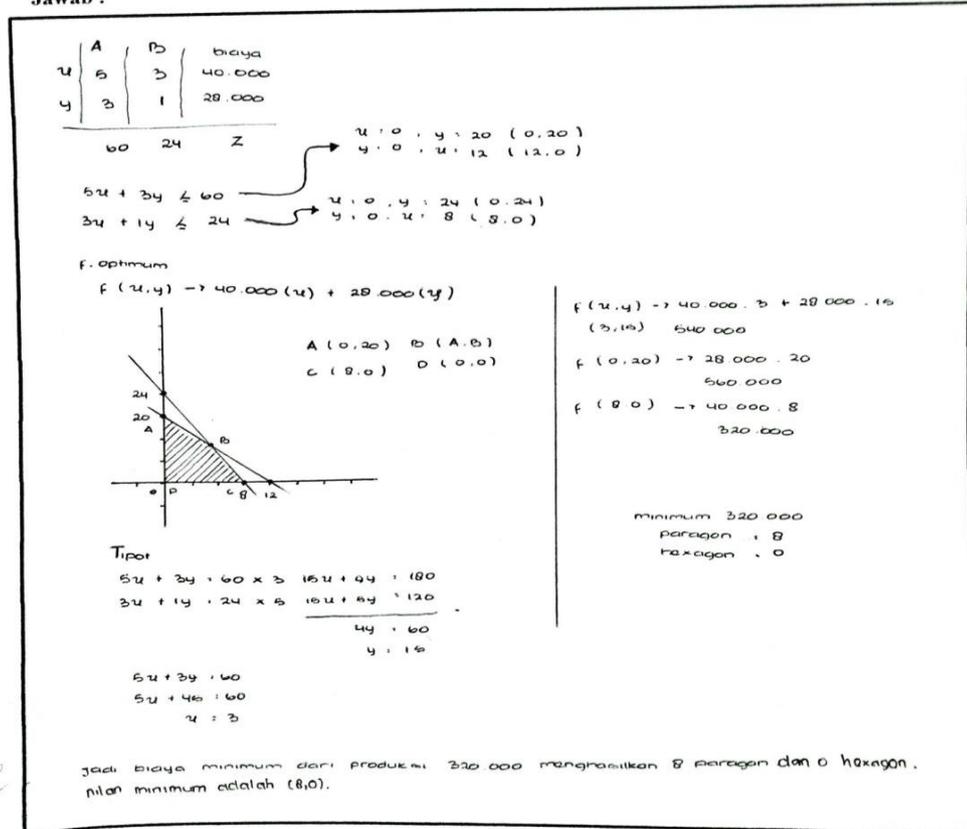
1. Diket :

$$\begin{aligned} \text{Paragon} &: 5a + 3b = 40.000 \\ \text{Hexagon} &: 3a + 1b = 28.000 \quad / \text{ unit} \\ \text{Dok. lain} &: 60a + 24b \end{aligned}$$

Ditanya :

Jumlah Paragon & hexagon

Jawab :



Gambar 3. Hasil Jawaban Tes S-7

Berdasarkan hasil tes Gambar 3, peneliti menganalisis bahwa S-7 dapat menyelesaikan soal dengan cukup baik dan memperoleh skor 7 dengan uraian sebagai tahapan berikut:

1. Memahami masalah (P1), S-7 tidak mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 1 (T1) dengan tidak menuliskan apa yang diketahui (banyak kayu dan cat pernis kedua tipe, biaya produksi, persediaan), dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan tidak menuliskan

apa yang ditanyakan yaitu banyak kursi kayu agar biaya produksi minimum.

2. Menyusun rencana (P2), S-7 mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 2 (E2) dengan menuliskan tabel permodelan matematika. Tetapi, S-7 tidak mampu melakukan representasi langkah penyelesaian 1 (E1) dengan tidak menuliskan permisalan, dan langkah penyelesaian 3 (E3) dengan tidak mampu menuliskan fungsi kendala dan fungsi optimum.
3. Melaksanakan rencana (P3), S-7 mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan nilai x dan y , langkah penyelesaian 3 (E3) dengan menuliskan titik potong, dan langkah penyelesaian 5 (E5) dengan menuliskan uji titik optimum. Tetapi, S-7 tidak mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 4 (E4) dengan tidak menuliskan titik optimum. S-7 mampu melakukan representasi visual langkah penyelesaian 2 (V2) dengan menggambar grafik dan menentukan daerah penyelesaiannya.
4. Memeriksa kembali (P4), S-7 mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 1 (T1) dengan menuliskan kesimpulan biaya produksi minimum, dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan memberikan keterangan dari jumlah kursi kayu yang dihasilkan.

Hasil pengerjaan soal dari subjek S-28 pada kriteria rendah. Berdasarkan hasil tes Gambar 4, peneliti menganalisis bahwa S-28 dapat menyelesaikan soal nomor 1 cukup baik dan memperoleh skor 7 dengan uraian tahapan sebagai berikut:

1. Memahami masalah (P1), S-28 mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 2 (T2) dengan menuliskan apa yang ditanyakan pada soal yaitu banyak kursi kayu agar biaya produksi minimum. Tetapi S-28 tidak mampu melakukan representasi langkah penyelesaian 1 (T1) dengan tidak menuliskan apa yang diketahui (banyak kayu dan cat pernis kedua tipe, biaya produksi, dan persediaan).
2. Menyusun rencana (P2), S-28 tidak mampu melakukan sama sekali representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 1 (E1) dengan tidak menuliskan permisalan, langkah penyelesaian 2 (E2) dengan tidak menuliskan tabel permodelan matematika, dan langkah penyelesaian 3 (E3) dengan tidak menuliskan fungsi kendala dan fungsi optimum.
3. Melaksanakan rencana (P3), S-28 mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian 1 (E1) dengan menuliskan nilai x dan y , langkah penyelesaian 3 (E3) dengan menuliskan titik potong, dan langkah penyelesaian 5 (E5) dengan menuliskan uji titik optimum. Tetapi, S-28 tidak mampu melakukan representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian

4 (E4) dengan tidak mampu menuliskan titik optimum. S-28 mampu melakukan representasi visual langkah penyelesaian 2 (V2) dengan menggambar grafik dan menentukan daerah penyelesaiannya.

1. Diket :

- ▶ paragon = 5 kayu, 3 pernis
- ▶ Hexagon = 3 kayu, 1 pernis
- ▶ Max = 60 kayu, 24 pernis

kayu (x), pernis (y)

Ditanya :

Jumlah kursi paragon & hexagon agar biaya produksinya minimum

Jawab :

$$\begin{array}{r} 5x + 3y = 60 \\ 3x + 1y = 24 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} 5x + 3y = 60 \\ 9x + 3y = 72 \\ \hline -4x = -12 \\ x = 3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 5x + 3y = 60 \\ 15 + 3y = 60 \\ 3y = 45 \\ y = 15 \end{array} \right.$$

Paragon $\rightarrow (12,0) (0,20)$
 hexagon $\rightarrow (8,0) (0,24)$

$\Delta (8,0) = \text{Rp } 320.000$
 $\Delta (0,20) = \text{Rp } 560.000$
 $\Delta (3,15) = \text{Rp } 120.000 + \text{Rp } 420.000 = \text{Rp } 540.000$

Jadi, biaya minimumnya Rp 320.000
 untuk 8 tipe paragon dan 0 tipe hexagon,
 nilai minimum (8,0).

Gambar 4. Hasil Jawaban Tes S-28

4. Memeriksa kembali (P4), S-28 mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 1 (T1) dengan menuliskan kesimpulan biaya produksi minimum, dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan memberikan keterangan dari jumlah kursi kayu yang dihasilkan.

Hasil pengerjaan soal dari subjek S-1 pada kriteria sangat rendah. Berdasarkan hasil tes Gambar 5, peneliti menganalisis bahwa S-1 tidak mampu merepresentasikan soal nomor 1 dan memperoleh skor 1 dengan uraian tahapan sebagai berikut:

1. Memahami masalah (P1), S-1 tidak mampu melakukan representasi teks tertulis langkah penyelesaian 1 (T1) dengan tidak menuliskan apa yang diketahui (banyak kayu dan cat pernis kedua tipe, biaya produksi, persediaan), dan langkah penyelesaian 2 (T2) dengan tidak menuliskan apa yang ditanyakan yaitu banyak kursi kayu agar biaya produksi minimum.

tertulis langkah penyelesaian diketahui peserta didik mampu melakukan representasi dengan baik. Terdapat 23 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Pada representasi teks tertulis langkah penyelesaian ditanya peserta didik mampu melakukan representasi dengan baik. Terdapat 24 peserta didik yang mampu menuliskan representasi.

Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan representasi langkah penyelesaian ini dikarenakan mereka tidak dapat memahami permasalahan dalam soal yang disajikan untuk menuliskan bagian yang diketahui dan ditanya sehingga peserta didik mengosongi kolom jawaban pada tahapan ini ataupun tidak menuliskan sesuai informasi pada soal secara keseluruhan dengan menggunakan kata-kata tertulis. Penyebab kesalahan siswa pada tahap ini kurangnya pemahaman pada materi persamaan linear (Yuwono et al., 2018). Menurut Aziz (2019) mengatakan penyebab dari kesulitan peserta didik tersebut antara lain: (1) peserta didik tidak bisa memahami soal untuk menentukan hal yang diketahui dan ditanyakan; (2) peserta didik tidak bisa memahami informasi karena tidak cermat saat membaca soal; (3) pada saat mengerjakan peserta didik kurang teliti dan tergesa-gesa sampai tidak melihat petunjuk pada soal.

Kemampuan Representasi Matematis Tahapan Menyusun Rencana

Sesuai hasil penelitian yang sudah dilaksanakan pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian permisalan, peserta didik mampu melakukan representasi cukup baik. 17 peserta didik mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan permisalan ini dikarenakan mereka tidak mampu membuat representasi atau dalam hal ini membuat permisalan dengan menggunakan variabel secara tepat. Herutomo & Saputro (2014) menyatakan kesalahan konsep peserta didik dalam membuat permisalan yaitu salah dalam memasukkan data apa yang dimaksud pada soal, misal jumlah $a = x$ dan jumlah $b = y$ seharusnya harga $a = x$ dan harga $b = y$.

Pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian tabel permodelan matematika peserta didik sudah mampu melakukan representasi dengan sangat baik. Terdapat 26 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan tabel permodelan matematika. Daud & Nurwan (2017) yang mengatakan kesulitan peserta didik dalam membuat tabel permodelan matematika yaitu: (1) peserta didik sulit memasukkan data diketahui dan ditanya kedalam tabel yang dibuat; (2) peserta didik masih melakukan kesalahan dalam memasukkan variabel permisalan kedalam tabel permodelan matematika; (3) kurangnya

ketelitian peserta didik menuliskan data dalam tabel sehingga data yang dimasukkan tidak sesuai dengan apa yang dimaksud pada soal.

Pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian fungsi kendala dan optimum, peserta didik cenderung tidak mampu melakukan representasi. Hal ini bisa dilihat karena hanya 10 peserta didik yang mampu melakukan representasi. Adapun penyebab dari ini semua dikarenakan peserta didik cenderung tidak mampu bahkan tidak menuliskan sama sekali fungsi kendala dan fungsi optimum yang pada dasarnya adalah aplikasi bentuk aljabar dari permisalan maupun model matematika yang sudah dituliskan dalam representasi sebelumnya.

Kemampuan Representasi Matematis Tahapan Melaksanakan Rencana.

Sesuai hasil penelitian yang sudah dilaksanakan pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian nilai x dan y , peserta didik mampu melakukan representasi dengan sangat baik. Terdapat 29 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan nilai x dan y pada tahapan ini dikarenakan mereka tidak bisa melakukan perhitungan dengan benar saat mencari nilai x dan y . Feriyanto (2019) mengatakan kesalahan peserta didik saat menentukan nilai x dan y yaitu peserta didik tidak bisa melakukan proses substitusi terhadap x untuk memperoleh nilai y ataupun sebaliknya.

Pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian titik potong x dan y , peserta didik sudah mampu melakukan representasi dengan baik. Terdapat 20 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan titik potong x dan y pada tahapan ini dikarenakan mereka tidak bisa melakukan perhitungan dengan benar saat mencari titik potong dari kedua sumbu. Kesulitan peserta didik melakukan operasi aljabar yaitu tidak menguasai prinsip dalam menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan dalam operasi eliminasi dan substitusi nilai x dan y atau sebaliknya untuk mendapatkan nilai dari titik potong (Puspitasari, Edy, & Asep, 2015).

Pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian nilai optimum, peserta didik cenderung tidak mampu melakukan representasi. Hal ini bisa dilihat karena hanya 5 peserta didik yang dapat menuliskan representasi. Semua ini dikarenakan kebanyakan peserta didik tidak menuliskan proses perhitungan matematis pada langkah ini yaitu dengan menuliskan nilai optimum dari representasi grafik yang telah dibuat.

Pada representasi ekspresi matematis langkah penyelesaian uji titik optimum, peserta didik sudah mampu melakukan representasi dengan baik. Terdapat 16 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan uji titik optimum pada tahapan ini dikarenakan mereka tidak bisa melakukan perhitungan dengan benar saat mencari uji titik optimum untuk menentukan hasil akhir.

Pada indikator representasi visual, hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa peserta didik tergolong mampu membuat representasi visual dengan menggambarkan grafik pertidaksamaan serta daerah penyelesaiannya. Sesuai hasil penelitian yang sudah dilaksanakan pada representasi visual langkah penyelesaian grafik, peserta didik mampu melakukan representasi dengan baik. Terdapat 20 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menggambarkan grafik ini dikarenakan mereka tidak mampu melakukan perubahan bentuk dari nilai x dan y yang telah ditemukan kedalam bentuk grafik, atau dalam hal ini melakukan perubahan representasi ekspresi matematis kedalam representasi visual.

Dalam penelitian ini juga ditemukan beberapa peserta didik yang belum menuliskan sumbu kordinat dan daerah penyelesaian yang merupakan kunci dari sebuah grafik, atau dengan kata lain tidak menggambar grafik sesuai ketentuan dengan tepat. Fitriainingsih, Jamiah, & Sayu (2018) mengatakan bahwa kesalahan peserta didik dalam menggambar grafik penyelesaian program linier yaitu: (1) peserta didik salah dalam membuat garis $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ karena kurang memahami cara membuat grafik dari suatu pertidaksamaan; (2) peserta didik hanya mengikuti apa yang diajarkan guru tanpa melihat proses pengerjaannya; (3) peserta didik tidak menuliskan himpunan penyelesaian; (4) peserta didik tidak menuliskan keterangan titik kordinat kedua sumbu.

Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik pada Tahapan Memeriksa Kembali

Sesuai hasil penelitian yang sudah dilaksanakan pada representasi teks tertulis langkah penyelesaian kesimpulan, peserta didik mampu melakukan representasi cukup baik. Terdapat 21 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan kesimpulan pada tahapan ini dikarenakan mereka tidak mampu menuliskan kata kata sebagai jawaban akhir dengan tepat. Pada tahap ini penting siswa untuk melakukan koreksi ulang jawabannya. Representasi verbal dan simbolik digunakan siswa untuk menghitung, mendeteksi, mengoreksi kesalahan, dan

membenarkan jawabannya (Ika et al., [2019](#)). Pada representasi teks tertulis langkah penyelesaian keterangan, peserta didik sudah mampu melakukan representasi dengan cukup baik. Terdapat 14 peserta didik yang mampu menuliskan representasi. Adapun beberapa peserta didik yang tidak mampu menuliskan keterangan pada tahapan ini dikarenakan mereka tidak mampu menuliskan keterangan dari apa yang disimpulkan sebagai jawaban akhir, dan beberapa dari mereka tidak menuliskannya sama sekali. Kekurang telitian siswa dalam menggunakan simbol membuat melkakukan kesalahan dalam hasil akhirnya, Hal ini juga disampaikan oleh (Hijriani et al., [2018](#); Huda et al., [2019](#)) menyatakan banyak siswa yang kurang teliti dan ceroboh dalam menemukan solusi permasalahan sehingga siswa yang salah dalam hasil akhirnya. Kemampuan siswa dalam mendekteksi kesalahan juga juga. Pada dasarnya salah satu kesulitan dalam aljabar adalah karena banyak penggunaan simbol aritmatika (Aziz et al., [2017](#); Syamsuri et al., [2017](#); Nurhasanah et al., [2017](#)). Untuk itu keperyaaan diri siswa pada akan kemampuan representasi dalam pemecahan masalah perlu dibangun dengan baik, karena tingkat kepercayaan siswa akan kemampuannya dalam menuntaskan suatu hal dengan sukses (*self-efficacy*) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa (Supandi et al., [2018](#)).

Simpulan

Kemampuan representasi matematis peserta didik terbagi menjadi kategori-kategori yaitu 4 peserta didik kategori sangat tinggi, 5 peserta didik kategori tinggi, 9 peserta didik kategori sedang, 8 peserta didik kategori rendah, dan 7 peserta didik kategori sangat rendah. Secara keseluruhan kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah indikator visual, teks tertulis, dan ekspresi matematis pada 4 tahapan Polya tergolong mampu dan dapat dilakukan dengan baik. Walaupun pada representasi ekspresi matematis ada beberapa langkah penyelesaian yang cenderung tidak mampu dilakukan yaitu pada fungsi kendala, fungsi optimum, dan nilai optimum. Saran yang bisa dikemukakan bagi peneliti selanjutnya yaitu melakukan analisis tes dan wawancara terhadap semua peserta didik di dalam kelas secara keseluruhan agar mendapatkan hasil penelitian lebih lengkap, baik pada sekolah dan materi yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Aryanti, D. (2015). *Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tingkat Kemampuan Siswa*. Pontianak: FKIP Untan.
- AR, R. A., & Mahmud, N. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Matematis dalam Pemecahan Masalah Geometri serta Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 146-160.

- Aziz, A. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 5(1), 64-72.
- Aziz, T. A., Pramudiani, P., & Purnomo, Y. W. (2017). How do College Students Solve Logarithm Questions?. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 25-40.
- Daud, A., & Nurman. (2017). Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Membuat Model Matematika pada Materi Program Linier Melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pembelajaran*, 1(1), 1-10.
- Fatqurhohman, F. (2016). Representasi Matematis dalam Membangun Pemahaman Konsep Pecahan. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 2(1), 43-54.
- Feriyanto, F. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis dalam Menyelesaikan Soal Program Linier Ditinjau dari Gender. *Prosiding SNP2M (Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) UNIM*, 2(2), 90-97.
- Fitrianiingsih, I., Jamiah, Y., & Sayu, S. (2018). Analisis Kesulitan Translasi Matematis Siswa dalam Materi Program Linear Di Kelas Xi SMA N 7 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(1), 1-10.
- Fuad, M. N. (2016). Representasi Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 142-152.
- Hariati, N. (2016). Representasi Matematis Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Lingkaran Ditinjau dari Kemampuan Matematika di SPMN 5 Sidoarjo. *Jurnal Mathedunesa*, 5(3), 1-10.
- Herutomo, R. A., & Saputro. (2014). Analisis Kesalahan dan Miskonsepsi Siswa Kelas VIII pada Materi Aljabar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 134-145.
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Adversity Quotient Siswa SMP melalui Pembelajaran Open Ended. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 109-118.
- Hijriani, L., Rahardjo, S., & Rahardi, R. (2018). Deskripsi Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(5), 603-607.
- Huda, U., Musdi, E., & Nari, N. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Ta'dib*, 22(1), 19-26.
- Ika, S., Purwanto, P., Subanji, S., Sudirman, S., & Akbar, S. (2019). Exploring Mathematical Representations in Solving Ill-Structured Problems: The Case of Quadratic Function. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 365-378.
- Nurhasanah, F., Kusumah, Y. S., & Sabandar, J. (2017). Concept of Triangle: Examples of Mathematical Abstraction in Two Different Contexts. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 53-70.
- Panduwinata, B., Tuzzahra, R., Berlinda, K., & Widada, W. (2019). Analisis Kesulitan Representasi Matematika Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama pada Materi Sistem Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 202-210.
- Polya, G. (1973). *How to solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- Puspitasari, E., Edy, Y., & Asep, N. (2015). Analisis Kesulitan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Materi SPLDV di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(5), 1-9.
- Rahmawati, D., & Permata, L. D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear dengan Prosedur Newman. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 5(2), 173-185.

- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal IAIN Antasari*, 1(2), 33-44.
- Sanjaya, I. I., Maharani, H. R., & Basir, M. A. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran Berdasar Gaya Belajar Honey Mumfrod. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(1), 72-87.
- Sunaryo, Y. (2020). Kemampuan Representasi Matematis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Wolfram Mathematica. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 85-95.
- Sari, D. P. (2018). Errors of Students Learning with React Strategy in Solving the Problems of Mathematical Representation Ability. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 121-128
- Supandi, S., Waluya, S. B., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). Think-Talk-Write Model for Improving Students' Abilities in Mathematical Representation. *International Journal of Instruction*, 11(3), 77-90.
- Susanti, S., Musdi, E., & Syarifuddin, H. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Statistika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 305-319.
- Susilawati, S., Chandra, T. D., & Abadyo, A. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(9), 1268-1275.
- Syahdi, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa MI Kota Bengkulu melalui Pembelajaran CMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1) 73-78.
- Syamsuri, S., Purwanto, P., Subanji, S., & Irawati, S. (2017). Using APOS Theory Framework: Why did Students Unable to Construct a Formal Proof?. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(2), 135-146.
- Uswatun, H., A., Murtiyasa, B., & Kom, M. (2020). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Cerita Materi Program Linear Kelas Xi SMA Negeri 1 Sukodono* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Yunarni, A., Awi, A., & Asdar, A. (2015). Profil Pemahaman Notasi Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Verbal Siswa di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Daya Matematis* 3(1), 1-9.
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 137-144.
- Wahyuningsih, E. (2017). *Analisis Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran (JINoP)*, 1(1), 1-10.