

ANALISIS REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DALAM MEYELESAIKAN PERMASALAHAN PROGRAM LINEAR DI SMA NEGERI MODEL TERPADU MADANI PALU

I Gede Darma Wisilayasa¹⁾, Mustamin Idris²⁾, Ibnu Hadjar³⁾
igededarma23@gmail.com¹⁾, idris_tamin63@yahoo.co.id²⁾, ibnuhadjar67@gmail.com³⁾

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi hasil representasi siswa dalam menyelesaikan permasalahan program linear di SMA Negeri Model Terpadu Madani Palu. Jenis Penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian dipilih berdasarkan hasil tes kemampuan matematika siswa yang kemudian dikategorikan berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Terkait representasi matematis bentuk simbol siswa dengan kategori kemampuan matematika tinggi (KST) (MD), siswa dengan kategori kemampuan matematika sedang (KSS) (NS) dan siswa dengan kategori kemampuan matematika rendah (KSR) (MF) sudah bisa membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis dengan baik. (2) Dalam bentuk visual, siswa baik KST (MD), siswa KSS (NS) maupun siswa KSR (MF) sudah mampu menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik. Sedangkan dalam bentuk tabel, siswa KSR (MF) tidak menggunakan tabel untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. (3) Secara verbal siswa KST (MD) dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata dan menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis maupun diucapkan kembali serta membuat kesimpulan dengan benar. Begitupula siswa KSS (NS) juga dapat membuat kesimpulan dengan baik. Namun siswa KSR (MF) untuk representasi verbal masih kurang baik, siswa KSR (MF) jarang menggunakan dan memperjelas penyelesaian dengan kata-kata atau kalimat verbal serta sering keliru dalam menjelaskan kembali jawaban yang di dapat.

Kata Kunci: Analisis, Representasi Matematis, Program Linear

Abstract: *This study aims to obtain a description of the results of student representation in solving linear programming problems at SMA Negeri Model Terpadu Madani Palu. This type of research is descriptive with a qualitative approach. The research subjects were selected based on the results of the students' mathematical ability tests which were then categorized based on high, medium and low mathematical abilities. The results of this study indicate that (1) Regarding the mathematical representation of the symbol form of students in the category of high mathematical ability (KST) (MD), students with the category of moderate mathematical ability (KSS) (NS) and students with low mathematical ability (KSR) (MF).) is able to make equations, algebraic symbols, mathematical operations, mathematical models and solve problems involving mathematical expressions well. (2) In visual form, students both KST (MD), KSS students (NS) and KSR students (MF) have been able to present data or information from a representation to a graphical representation. While in tabular form, KSR students (MF) did not use tables to clarify problems and facilitate solutions. (3) Verbally KST students (MD) can write down the steps for solving math problems in words and answer questions using written or spoken text and draw conclusions correctly. Likewise, KSS students (NS) can also make good conclusions. However, KSR (MF) students for verbal representation are still lacking, KSR (MF) students rarely use and clarify solutions with verbal words or sentences and are often wrong in explaining the answers they get.*

Keywords: Analysis, Mathematical Representation, Linear Program

Pemahaman dan kompetensi matematika yang dimiliki oleh siswa-siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Tohir (2019) berdasarkan skor PISA (Program for International Student Assessment) pada tahun 2018, untuk kategori matematika, Indonesia berada di peringkat 73 dari 80 negara dengan skor rata-rata 379. Rendahnya skor PISA yang didapat menunjukkan bahwa kemampuan matematika yang dimiliki oleh siswa-siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini diperkuat dengan melihat hasil ujian nasional untuk mata pelajaran matematika di bangku SMA (IPA) masih sangat rendah.

Berdasarkan pendapat yang terdapat dalam NCTM (*National Council of Teacher Mathematics*, 2000) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, terdapat lima standar dalam proses pemahaman dan kompetensi matematis yang hendaknya dimiliki oleh siswa yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), koneksi (*konnection*), penalaran (*reasoning*), dan representasi (*representation*).

Representasi sebagai salah satu standar dalam proses tersebut menunjukkan bahwa representasi sangatlah penting dalam pembelajaran untuk pengembangan dan mengoptimalkan kemampuan berfikir siswa, yaitu proses konstruksi dan abstraksi pengetahuan matematika. Untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika perlu direpresentasikan dalam berbagai bentuk representasi seperti representasi verbal, simbol, grafik, tabel, aljabar dan lainnya. Sabirin (2014) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan salah satu tujuan umum dalam pembelajaran matematika di sekolah. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa dan erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah. Dengan representasi, masalah yang sebelumnya terlihat sulit dan rumit dapat dilihat dengan lebih mudah dan sederhana, sehingga masalah yang disajikan dapat dipecahkan dengan lebih mudah. Lebih lanjut berdasarkan pendapat yang terdapat dalam NCTM (Sabirin, 2014) menyatakan representasi yang muncul dari siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan atau ide-ide matematika yang disampaikan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya.

Berdasarkan wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran matematika di SMA Model Terpadu Madani, peneliti menemukan masalah bahwa siswa kesulitan dalam memahami soal cerita dalam bentuk verbal yang akan diselesaikan dengan pemecahan masalah berupa ekspresi matematis atau simbol, visual dan representasi lain.

Lebih lanjut salah satu guru matematika SMA Negeri Model Terpadu Madani Palu mengatakan "*pada dasarnya masalah dalam matematika yang sering terjadi adalah dalam memahami simbol, baik verbal, kontekstual dan lainnya itulah sebabnya matematika di anggap rumit sebab tidak lepas dari variabel dan simbol*". Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa biasanya terletak pada kesalahan memahami konsep dari suatu masalah, membuat model matematika, ketelitian dalam mengerjakan grafik dan penarikan kesimpulan.

Salah satu materi yang bisa direpresentasikan ke dalam berbagai bentuk representasi adalah program linear. Dalam mengerjakan masalah program linear, tentunya membutuhkan kemampuan pemahaman yang baik dalam menyelesaikannya, mulai dari menentukan variabel keputusan, menentukan fungsi kendala dan fungsi tujuan, menggambar grafik daerah penyelesaian, hingga pada penentuan nilai optimum. Namun

dalam proses penyelesaiannya, siswa masih sering melakukan kesalahan yang dikarenakan kurang memahami makna dan tujuan soal. Kesalahan-kesalahan yang terjadi tentunya sangat berkaitan dengan kemampuan representasi siswa dan harus dianalisis serta dideskripsikan, sehingga dalam proses pembelajaran selanjutnya dapat lebih baik.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana deskripsi hasil representasi matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan program linear di SMA Negeri Model Terpadu Madani Palu?

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Deskriptif kualitatif adalah suatu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau ucapan lisan dari orang dan perilaku yang diamati. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil representasi matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan program linear berdasarkan kategori kemampuan matematika siswa dengan menggunakan acuan yang dikemukakan Arikunto (2012). Dari tiga kategori kemampuan matematika yang diperoleh dari hasil tes, dipilih masing-masing 1 orang siswa dengan memperhatikan aspek komunikasi. Teknik pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan wawancara. Pengujian kredibilitas data menggunakan triangulasi waktu, yaitu dengan cara memberikan M1 dan M2 pada subjek yang sama tetapi dalam waktu yang berbeda. Setelah M1 dan M2 kredibel, data yang dianalisis pada penelitian ini adalah data M1. Analisis data mengacu pada model analisis data dari Miles and Huberman (Sugiyono, 2014) dimana terdapat tiga langkah kegiatan yaitu: *data condensation* (kondensasi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusion drawing/verification* (penarikan kesimpulan/verifikasi).

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil tes matematika terhadap 21 siswa di SMAN Model Terpadu Madani Palu, diperoleh rata-rata (\bar{x}) nilai tes adalah 69,99 dan standar deviasi (SD) 10,65. Sehingga dari nilai rata-rata dan standar deviasi tersebut diperoleh pengkategorian siswa menurut Arikunto (2012) yaitu siswa berkemampuan matematika tinggi dengan nilai tes $> 79,64$, kategori sedang dengan nilai tes $\leq 79,64$ dan $\geq 58,34$, serta kategori kemampuan matematika rendah dengan nilai tes $< 58,34$. Berikut kategori kemampuan matematika siswa berdasarkan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (SD) yang telah diperoleh disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kategori Kemampuan Matematika Siswa

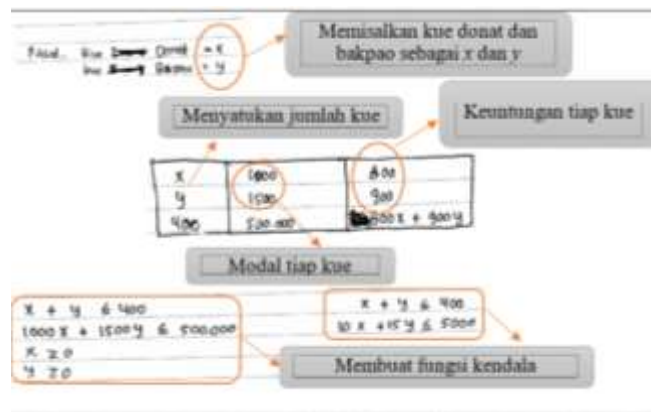
Kategori Kemampuan Matematika Siswa	Jumlah
Tinggi (<i>Nilai Tes</i> $> 79,64$)	2
Sedang ($58,34 \leq \text{Nilai Tes} \leq 79,64$)	16
Rendah (<i>Nilai Tes</i> $< 58,34$)	3

Berdasarkan tabel 4.1 kemudian pada kategori kemampuan matematika tinggi dipilih siswa dengan nilai paling tinggi yaitu 90,7 yang disimbolkan dengan MD. Sedangkan pada kategori kemampuan matematika sedang dipilih siswa dengan nilai sedang dari dua kategori lainnya yaitu 66,1 yang disimbolkan dengan NS, serta pada kelompok kemampuan matematika rendah dipilih siswa dengan nilai terendah yaitu 44,6 dan disimbolkan dengan MF.

Subjek Berkemampuan Matematika Tinggi (MD)

1. Representasi Simbol

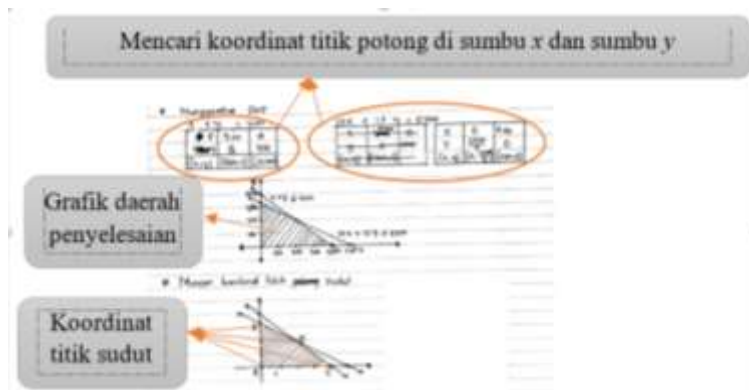
Dalam bentuk representasi simbol, subjek MD mampu menghubungkan masalah yang dihadapi dengan konsep yang telah dipelajari untuk membuat representasi simbol yang berupa persamaan, simbol aljabar, operasi matematika dan model matematika sebagai alat pemecahan masalah. Namun, pemisalan yang dibuat oleh subjek masih keliru, subjek memisalkan kue donat sebagai x dan kue bakpao sebagai y . Padahal konsep yang sebenarnya dimisalkan adalah banyaknya kue (gambar 4.1).



Gambar 4.1 Representasi Simbol 1 Masalah 1 KST (MD)

2. Representasi Visual

Subjek MD dapat membuat representasi visual yang berupa tabel dan grafik daerah penyelesaian. Pada langkah menggambar daerah penyelesaian subjek MD membuat dua tabel untuk mempermudah penyelesaian. Masing-masing tabel mewakili suatu persamaan, misalnya untuk tabel pertama mewakili persamaan $x + y = 400$ dan tabel kedua mewakili persamaan $10x + 15y = 5000$.



Gambar 4.2 Representasi Visual Masalah 1 KST (MD)

Setelah mendapatkan titik-titik potong di sumbu x dan sumbu y untuk kedua persamaan yang terlihat pada tabel, subjek MD lalu menggambar grafik daerah penyelesaian. Setelah menggambar grafik daerah penyelesaian, subjek MD menamai setiap titik sudut daerah penyelesaian lalu menuliskan dan mencari titik-titik sudutnya. Subjek MD menuliskan empat sudut yaitu sudut A, sudut B, sudut C dan sudut D pada grafik koordinat titik sudut (gambar 4.2).

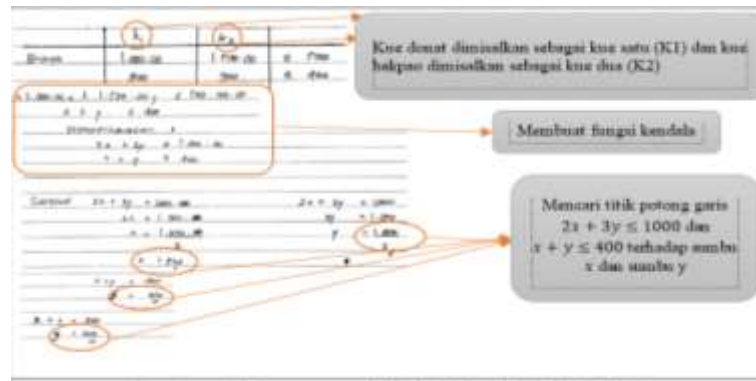
3. Representasi Verbal

Jika dilihat dari jawaban siswa, untuk setiap langkah yang dilalui dalam menyelesaikan soal permasalahan program linear pada masalah 1, subjek MD menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata mulai dari memisalkan kue donat dan bakpao sebagai x dan y , menggambar daerah penyelesaian dan mencari koordinat titik sudut. Sehingga apa yang dicari oleh subjek MD terlihat sangat jelas dan terperinci. Subjek MD juga membuat kesimpulan dan memastikan jawaban yang didapatkan sudah sangat tepat dengan menjelaskan kembali dan membuktikannya dengan memeriksa ulang jawaban yang didapat. Subjek MD menjelaskan makna di soal bahwa disebutkan maksimal 400 kue dan di jawaban benar membeli 400 buah kue yaitu 200 buah kue donat dan 200 buah kue bakpao, selanjutnya dengan memperhatikan modal yang diberikan yaitu 500.000, subjek MD juga menghitung harga 200 buah kue donat ditambah 200 buah kue bakpao yaitu 500.000, jadi modal habis terpakai. Dengan demikian subjek MD menjadi lebih yakin dengan jawaban yang didapatkan.

Subjek Berkemampuan Matematika Sedang (NS)

1. Representasi Simbol

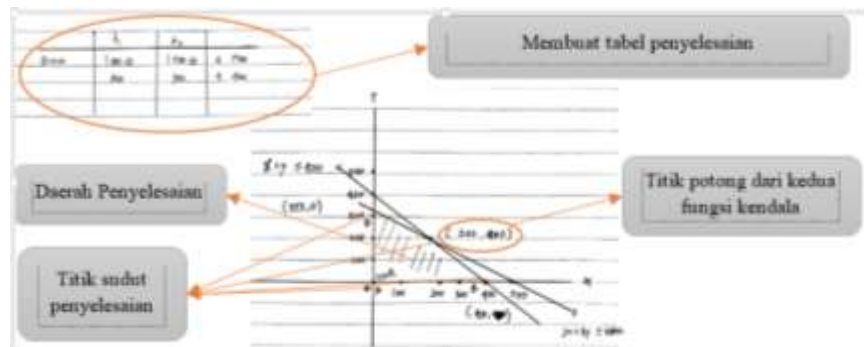
Subjek NS memisalkan kue satu dengan K1 dan kue kedua dengan K2. Kue satu (K1) dan kue dua (K2) yang dimaksud subjek NS adalah kue donat dan kue bakpao. Subjek NS juga dapat membuat representasi simbol dengan membuat fungsi kendala lalu menyederhanakannya. Setelah itu, subjek Mencari titik potong garis $2x + 3y = 1000$ dan $x + y = 400$ terhadap sumbu x dan sumbu y (gambar 4.3).



Gambar 4.3 Representasi Simbol 1 Masalah 1 KSS (NS)

2. Representasi Visual

Subjek NS membuat representasi visual untuk menyelesaikan masalah 1 dengan membuat tabel penyelesaian dan menggambar grafik daerah penyelesaian. Subjek NS menggambar tabel untuk mempermudah dalam membuat fungsi kendala. Namun dalam tabel tersebut, ada kesalahan pada saat subjek NS menuliskan ≤ 400 yang sejajar dengan fungsi tujuan, serta kesalahan menulis ≤ 500 yang seharusnya ≤ 500.000 . Pada representasi visual yang kedua, subjek NS menggambar grafik daerah penyelesaian yang sudah lengkap, namun ada kesalahan penulisan titik koordinat D(333,0) padahal seharusnya adalah D(0,333) (gambar 4.4).



Gambar 4.4 Representasi Visual Masalah 1 KSS (NS)

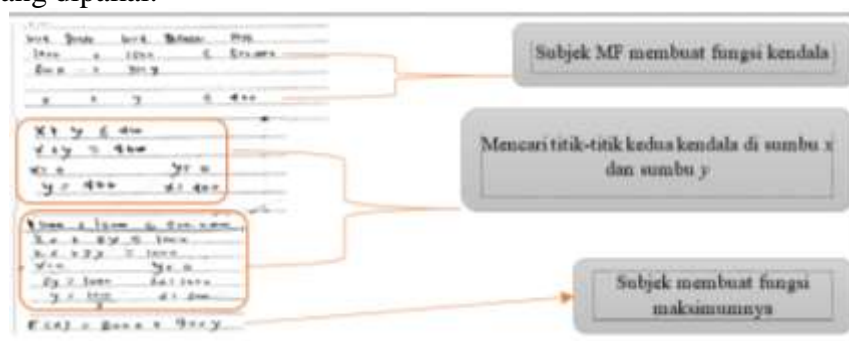
3. Representasi Verbal

Subjek NS menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis. Subjek NS juga memberikan kesimpulan bahwa keuntungan terbesar yang diperoleh adalah 340.000. Selain itu, subjek NS juga menuliskan penyelesaian dengan menggunakan kata-kata pada setiap langkah, namun pada penyelesaian yang dibuat, terlihat juga kesalahan-kesalahan yang dilakukan NS, baik kesalahan dalam mengalikan misalnya saat mensubstitusi fungsi tujuan pada titik D maupun kesalahan lainnya dalam mencari nilai optimum yaitu substitusi fungsi tujuan pada titik B dan titik C.

Subjek Berkemampuan Matematika Rendah (MF)

1. Representasi Simbol

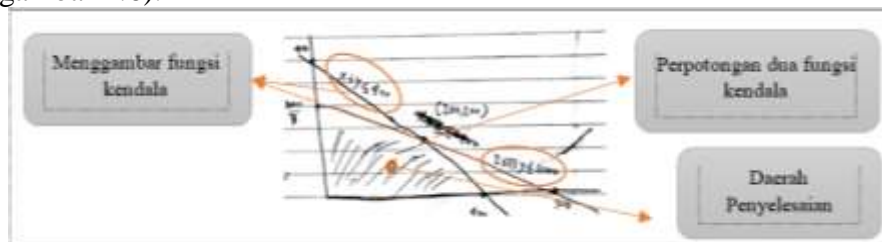
Subjek MF dapat membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika dan model matematika. Dalam lembar jawaban, pertama-tama subjek MF membuat fungsi kendala untuk menyelesaikan soal. Fungsi yang dibuat adalah fungsi kendala $1000 + 1500 \leq 500.000$ dan $x + y \leq 400$. Jika dilihat dari lembar jawaban, subjek MF dapat membuat fungsi kendalanya. Namun, ada kekeliruan yang dilakukan subjek MF yaitu keliru menulis $1000 + 1500 \leq 500.000$ yang seharusnya $1000x + 1500y \leq 500.000$. Subjek MF juga tidak menuliskan dilembar jawaban bahwa x dan y merupakan bentuk pemisalan yang dipakai.



Gambar 4.5 Representasi Simbol 1 Masalah 1 KSR (MF)

2. Representasi Visual

Subjek MF menggambar grafik dengan mencari titik nol dari tiap-tiap kendala yang ada. Subjek MF kemudian menggambar menggunakan titik-titik nol yang telah didapat tadi, lalu untuk menentukan daerah penyelesaiannya, subjek MF melihat tanda pertidaksamaan yaitu kurang dari sama dengan (\leq) yang menandakan penyelesaiannya ada di sebelah kiri garis. Kemudian subjek MF mencari perpotongan kedua garis kendala dengan cara eliminasi (gambar 4.6).



Gambar 4.6 Representasi Visual Masalah 1 KSR (MF)

3. Representasi Verbal

Pada bagian ini, subjek MF nyaris tidak menggunakan kata-kata dalam menyelesaikan masalah 1 kecuali saat menulis yang diketahui soal dan kesimpulan yang singkat. Subjek MF langsung menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan tidak

menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang diambil. Di bagian kesimpulan, subjek langsung menuliskan bahwa maksimum Rp340.000.

PEMBAHASAN

Kemampuan Representasi Matematis KST (MD)

Pada indikator 1 kemampuan representasi matematis subjek MD dapat membuat representasi simbol yaitu membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melibatkan ekspresi matematis. Ini menunjukkan bahwa subjek MD dapat dengan terampil menggunakan representasi simbol dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal ini senada dengan pendapat Huda (2019) Kemampuan representasi matematis siswa bentuk simbolik secara umum menunjukkan bahwa siswa sudah terampil membuat persamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diketahui, memecahkan masalah dengan menggunakan ekspresi matematika. Soal yang digunakan untuk mengukur indikator merupakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata. Sehingga Subjek MD dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan representasi simbol dengan sangat baik.

Pada indikator 2 kemampuan representasi subjek MD dapat menggambarkan grafik daerah penyelesaian dan grafik titik pojok dengan baik sesuai dengan fungsi kendala yang terdapat dari soal. Dalam menggambar grafik, ada kesalahan kecil yang dilakukan oleh subjek MD, yakni tidak menuliskan mana yang merupakan sumbu x dan mana yang merupakan sumbu y . Namun secara umum siswa paham dan bisa menyajikan permasalahan yang ada ke dalam bentuk visual. Dewi & Sopiany (2017) dalam penelitiannya terhadap 39 siswa menemukan bahwa 36 siswa sudah mampu membuat representasi visual yang berupa gambar untuk memfasilitasi penyelesaian dengan benar. Hal ini senada dengan pendapat Huda (2019) Kemampuan representasi matematis siswa bentuk visual menggambarkan bahwa secara umum siswa sudah bisa menyajikan masalah ke dalam bentuk tabel, grafik, diagram panah, pasangan berurutan dengan benar dan lengkap, namun hanya saja masih terdapat kesalahan kecil dalam perhitungan matematika. Subjek MD juga membuat penyelesaian dengan menggambar tabel untuk mempermudah dalam mengkategorikan mana yang merupakan kendala dan mana yang merupakan tujuan soal. Sehingga subjek MD dapat menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik dan tabel untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa subjek MD sudah mampu mengimplementasikan permasalahan yang diberikan ke dalam berbagai bentuk penyajian fungsi seperti tabel dan grafik dengan maksimal.

Pada indikator 3 kemampuan representasi matematis subjek MD dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan sangat rinci dan pada saat menyimpulkan hasil yang didapat, subjek MD membuat kesimpulan dengan benar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Permata (2017) yang menyatakan siswa dengan kategori kreatifitas tinggi lebih unggul pada representasi verbal dan simbol. Hal serupa juga dapat dilihat pada hasil wawancara terhadap subjek MD terlihat bahwa subjek dapat menjelaskan dengan baik dan benar, sehingga dapat disimpulkan subjek MD dapat membuat representasi verbal yang berupa menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah

matematika dengan kata-kata dan menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis maupun diucapkan kembali.

Berdasarkan uraian tersebut diperoleh kemampuan representasi subjek MD dalam penyelesaian permasalahan program linear berdasarkan indikator representasi matematis. Subjek MD mampu memenuhi ketiga indikator dengan sangat baik. Pada representasi simbolik, subjek MD mampu memenuhi indikator representasi simbol yang terlihat pada saat mengerjakan soal. Subjek MD mengerjakan soal dengan runtut dan sesuai dengan perintah pada soal sehingga dapat menjawab soal dengan benar. Namun, ada kekeliruan yang dilakukan pada saat membuat pemisalan, subjek memisalkan kue donat sebagai x , ini merupakan konsep yang salah, dimana seharusnya yang dimisalkan adalah banyaknya kue donat adalah x . Pada representasi visual, subjek tidak mengalami kesulitan pada saat menggambar karena informasi yang didapat dalam soal sudah sangat jelas dan mudah dipahami. Sedangkan pada representasi verbal, subjek menuliskan secara rinci penyelesaian yang dibuat dalam setiap langkah, mulai dari membuat fungsi kendala dan fungsi tujuan, menggambar daerah penyelesaian, hingga pada membuat kesimpulan dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa hasil representasi matematis subjek MD dalam menyelesaikan permasalahan program linear memiliki kemampuan representasi matematis yang sangat baik.

Kemampuan Representasi Matematis KSS (NS)

Pada indikator 1 kemampuan representasi subjek NS secara umum dapat membuat representasi simbol yaitu membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melibatkan operasi matematis. Subjek membuat pemisalan K1 sebagai kue pertama yang dimisalkan sebagai x dan K2 sebagai kue kedua yang dimisalkan juga sebagai y . Subjek NS membuat fungsi kendala dan menyederhanakannya serta mencari titik-titik potong kedua fungsi kendala terhadap sumbu x dan sumbu y juga perpotongan kedua fungsi kendala tersebut dengan cara eliminasi dan substitusi. Dari lembar jawaban terlihat bahwa subjek cukup mahir dalam penggunaan representasi simbol, walaupun masih ada kesalahan-kesalahan perhitungan yang dilakukan. Hal ini didukung oleh pendapat Huda (2019) dalam penelitiannya bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam bentuk simbolik, secara umum menunjukkan bahwa siswa sudah terampil membuat persamaan, model matematika atau representasi simbol dari representasi lain yang diketahui, memecahkan masalah dengan menggunakan ekspresi matematika. Lebih lanjut Huda dalam penelitiannya juga menyatakan secara simbolik siswa mencapai predikat memuaskan, namun dalam proses penyelesaiannya siswa cenderung kurang teliti sehingga memicu terjadinya kesalahan. Permata (2017) menyatakan siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan representasi simbol dan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Jika dilihat dari hasil wawancara, subjek NS mampu membuat representasi simbol, namun kurang paham terhadap penyelesaian yang dibuat. Hal ini sejalan dengan pendapat Amdasari dalam Huda (2019) bahwa soal kontekstual dalam pemecahan masalah erat kaitannya dengan simbol-simbol yang membuat siswa susah dalam mengkaitkannya dengan permasalahan matematika dan merepresentasikannya.

Namun walaupun demikian, penyelesaian yang dibuat juga telah menunjukkan siswa dapat menggunakan representasi simbol dengan cukup baik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi simbol subjek NS dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan sudah cukup baik.

Pada indikator 2 kemampuan representasi subjek NS secara umum dapat menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik dan tabel untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Subjek NS membuat representasi tabel yang berupa tabel penyelesaian untuk mempermudah membuat fungsi kendala dan fungsi tujuan dari masalah yang ada. Sedangkan untuk grafik, subjek NS menggambar grafik untuk memperoleh titik-titik sudut, daerah penyelesaian dan akan membantu mendapatkan nilai optimum menggunakan titik-titik sudut tersebut. Namun dalam penyelesaiannya juga terdapat kekeliruan dalam menggambar tabel serta grafik, yaitu kekeliruan menempatkan tanda ≤ 400 pada tabel dan kekeliruan saat menuliskan koordinat salah satu titik. Namun, secara umum siswa paham dan bisa menyajikan permasalahan yang diberikan ke dalam bentuk representasi visual. Nadia & Isnarto (2017) dalam penelitiannya menyatakan subjek dengan kategori sedang tidak mengalami kesulitan yang berarti dalam menyelesaikan suatu persoalan dengan mengungkapkan ide-ide abstraknya dalam bentuk representasi matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat Huda (2019) bahwa siswa secara umum sudah bisa menyajikan masalah ke dalam bentuk tabel, grafik, diagram panah, pasangan berurutan, dengan benar dan lengkap, namun hanya saja masih terdapat kesalahan kecil dalam perhitungan matematika. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa subjek NS menggunakan representasi visual dalam proses memecahkan masalah dan memfasilitasi penyelesaian berada dalam kategori baik.

Pada indikator 3 kemampuan representasi matematis subjek NS tidak lengkap dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan kata-kata namun dapat membuat kesimpulan dengan benar. Pada saat wawancara ada beberapa penyelesaian dimana subjek kesulitan dalam menjelaskannya, selebihnya siswa memahami penyelesaian yang dibuat. Nadia & Isnarto (2017) menyatakan bahwa dalam bentuk representasi teks tertulis, subjek kategori sedang dapat menjelaskan jawaban yang didapatkan secara matematis dan masuk akal. Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa secara umum subjek NS dapat membuat representasi verbal dengan kategori cukup baik.

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh kemampuan representasi subjek NS dalam menyelesaikan permasalahan program linear berdasarkan indikator representasi matematis. pada representasi simbol, subjek NS mampu memenuhi indikator yang terlihat pada lembar jawaban, dimana subjek terlihat cukup memahami penyelesaian dengan menggunakan representasi simbol walaupun masih terdapat kesalahan yang di buat. Pada representasi visual, subjek juga memenuhi indikator dengan menggambar tabel penyelesaian dan grafik daerah penyelesaian. Terlihat bahwa grafik yang digambar sudah sangat baik dan lengkap karena terdapat titik-titik perpotongan garis serta daerah penyelesaian. Walaupun juga terdapat kekeliruan dalam menuliskan salah satu koordinat titik, namun berdasarkan hasil wawancara subjek memahami penyelesaian yang dibuat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan kemampuan representasi subjek dalam bentuk visual berada dalam kategori baik. Terakhir dalam bentuk representasi verbal, subjek NS dapat memenuhi indikator, namun saat wawancara atau menjelaskan kembali jawaban yang didapat, ada penyelesaian

dimana subjek kesulitan dalam menjelaskannya, sehingga kemampuan NS dalam bentuk representasi verbal bisa dikategorikan cukup baik.

Kemampuan Representasi Matematis KSR (MF)

Pada indikator 1 Subjek MF membuat fungsi kendala $1000 + 1500 \leq 500.000$ dan $x + y \leq 400$. Namun, ada kekeliruan yang dilakukan subjek MF yaitu keliru menulis $1000 + 1500 \leq 500.000$ yang seharusnya $1000x + 1500y \leq 500.000$. Namun walaupun ada kekeliruan yang dilakukan subjek, dari awal penyelesaian masalah yang diberikan subjek cenderung lebih sering menggunakan representasi simbol dalam menyelesaikannya masalah. Bagus (2018) dalam penelitiannya menemukan bahwa sebagian besar siswa sudah mampu menjawab dengan benar melibatkan representasi simbolik, hanya beberapa siswa saja yang memiliki sedikit kesalahan. Peneliti berpendapat bahwa sebenarnya subjek mengetahui dan sangat paham tentang penyelesaian masalah yang diberikan, kesalahan dan kekeliruan yang dilakukan subjek disebabkan pengerjaannya yang dilakukan dengan tidak teliti dan tidak sabar untuk memperoleh jawaban yang benar. Hal ini didukung oleh pendapat Huda (2019) dalam penelitiannya memperoleh kemampuan representasi matematis siswa bentuk simbolik secara umum menunjukkan bahwa siswa sudah terampil membuat persamaan, model matematika atau representasi dari representasi lain yang diketahui, memecahkan masalah dengan menggunakan ekspresi matematika. Pendapat peneliti juga diperkuat oleh data hasil wawancara yang menunjukkan bahwa subjek memahami masalah tersebut. Lebih lanjut Huda (2019) dalam penelitiannya menyimpulkan secara simbolik siswa sudah bisa membuat persamaan atau bentuk matematika dan memecahkan masalah dengan menggunakan ungkapan matematis yang mencapai predikat memuaskan. Akan tetapi siswa masih kurang teliti dalam mengerjakannya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan kemampuan representasi subjek MF dapat membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis sangat baik.

Pada indikator 2 kemampuan representasi subjek MF dapat menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Walaupun dalam gambar tersebut masih belum lengkap dan terlihat kurang rapi. Bagus (2018) menyatakan sebagian besar siswa sudah mampu menyajikan jawaban dalam bentuk gambar, namun beberapa siswa belum mampu menggambar dengan benar. Sedangkan Huda (2019) dalam penelitiannya menyimpulkan representasi matematis bentuk visual siswa sudah mampu menyajikan permasalahan matematika dalam bentuk tabel, grafik, diagram panah, dan pasangan berurutan dengan predikat memuaskan. Disini peneliti berpendapat bahwa subjek tergesa-gesa dalam menyelesaikan permasalahan, dimana dalam proses penyelesaiannya subjek cenderung lebih menggunakan representasi simbolik. Hal ini dapat dilihat dari jawaban subjek yang dari awal lebih banyak menekankan pada penyelesaian masalah dengan cepat menggunakan model matematika, persamaan dan operasi matematika.

Pada indikator 3 kemampuan representasi matematis subjek MF sangat kurang dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata dan menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis. Ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh permata (2017) yang menyatakan siswa pada kategori rendah kesulitan menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan kata-kata dibandingkan dua kategori lainnya. Namun walaupun demikian, pada saat wawancara terlihat bahwa subjek MF sudah memahami penyelesaian yang dibuat walaupun masih ada kesalahan-kesalahan pengucapan pada saat wawancara. Jika dilihat dari jawaban hasil tes yang dikerjakan oleh MF, subjek sangat jarang bahkan hampir tidak menggunakan penyelesaian dengan kata-kata. Sehingga ketika kesimpulan di baca, terkesan bahwa subjek hanya menuliskan bahwa maksimumnya adalah Rp340.000,00. Dan tidak ada keterangan yang menunjukkan bahwa Rp340.000,00 merupakan keuntungan yang didapat jika menjual 200 kue donat dan 200 kue bakpao. Hal ini sejalan dengan pendapat Huda (2019) yang menyatakan sebagian siswa belum mampu membuat kesimpulan atas hasil manipulasi data untuk mencari solusi dari permasalahan yang diberikan dengan kata-kata secara lengkap di dalam lembar jawaban. Sebagian siswa sudah mampu menyimpulkan jawaban dari hasil manipulasi. Oleh karena itu, kemampuan representasi verbal subjek MF dapat disimpulkan kurang baik.

Berdasarkan uraian tersebut diperoleh kemampuan representasi subjek MF dalam menyelesaikan permasalahan program linear berdasarkan indikator representasi matematis. Secara umum Subjek MF mampu memenuhi ketiga indikator representasi matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat Huda (2019) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa secara umum siswa sudah mampu menggunakan kemampuan representasi dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika. Akan tetapi, masih ada siswa yang belum lengkap dalam menyajikannya di dalam lembar jawabannya. Subjek mahir pada penggunaan representasi simbol, temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmawati, D., Hidayanto, E., & Anwar, R. B. (2017) yang menemukan bahwa Keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah sebagian besar dalam representasi simbolis dan paling tidak dalam representasi verbal. Siswa cukup baik dalam menggunakan representasi visual dan kurang baik untuk penggunaan representasi verbal. Hal serupa dalam penelitian Huda (2019) sebagian siswa sudah mampu menyimpulkan jawaban dari hasil manipulasi masalah melalui pemodelan matematika secara lengkap di lembar jawaban dan sebagian siswa lainnya mengalami kesulitan dalam membuat kesimpulan melalui kata-kata setelah melakukan perhitungan matematis.

Tabel 4.2 Ketercapaian Indikator setiap subjek

<i>Aspect Representation</i>	<i>Indikator Representasi</i>	<i>Subjek MD</i>	<i>Subjek NS</i>	<i>Subjek MF</i>
Representasi Simbol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MD dapat membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek NS dapat membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MF dapat membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.

Representasi Visual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik dan tabel untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MD dapat menyajikan kembali data atau informasi ke dalam bentuk grafik dengan rapi dan sangat baik. ✓ Subjek MD menyajikan informasi ke dalam representasi tabel untuk menentukan fungsi kendala dan fungsi tujuan serta untuk menggambar grafik. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek NS dapat menyajikan kembali data atau informasi ke dalam bentuk grafik dengan baik. ✓ Subjek NS menyajikan informasi ke dalam representasi tabel untuk menentukan fungsi kendala dan fungsi tujuan. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MF dapat menyajikan data atau informasi ke dalam bentuk grafik dengan cukup baik, namun pengerjaannya kurang rapi dan cenderung tergesa-gesa. ✓ Subjek MF tidak menggunakan representasi tabel untuk menyelesaikan masalah sehingga penyelesaian tidak terorganisir dengan baik.
Representasi Verbal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata dan menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis maupun diucapkan kembali. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MD menuliskan langkah-langkah dalam setiap penyelesaian dengan kalimat penjelas dan dapat membuat kesimpulan dengan kata-kata atau teks tertulis dengan benar. ✓ Saat wawancara, Subjek MD dapat menjelaskan kembali dengan sangat baik. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek NS kurang dalam menuliskan langkah-langkah dalam setiap penyelesaian dengan kalimat penjelas, namun dapat membuat kesimpulan dengan kata-kata atau teks tertulis dengan benar. ✓ Saat wawancara, Subjek NS dapat menjelaskan kembali dengan cukup baik. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Subjek MF tidak menuliskan langkah-langkah dalam setiap penyelesaian yang dibuat dan kurang baik dalam menuliskan kesimpulan. ✓ Saat Wawancara, Subjek MF kesulitan dalam menjawab pertanyaan peneliti dan kesulitan menjelaskan kembali jawaban yang didapat.

KESIMPULAN

Hasil analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan program linear secara umum baik subjek kategori tinggi (MD), subjek kategori sedang (NS) maupun subjek kategori rendah (MF) sudah mampu menggunakan

kemampuan representasi matematis. Terkait representasi matematis bentuk simbol subjek (MD), subjek (NS) dan subjek (MF) sudah bisa membuat persamaan, simbol aljabar, operasi matematika, model matematika dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis. Dalam bentuk visual, subjek (MD), subjek (NS) maupun subjek (MF) sudah mampu menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi grafik. Sedangkan dalam bentuk tabel, siswa MF tidak menggunakan tabel untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian. Secara verbal subjek (MD) dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata dan menjawab soal dengan menggunakan teks tertulis maupun diucapkan kembali serta membuat kesimpulan dengan benar. Begitu pula subjek (NS) juga dapat membuat kesimpulan dengan baik. Namun subjek (MF) untuk representasi verbal masih kurang, siswa (MF) jarang menggunakan dan memperjelas penyelesaian dengan kata-kata atau kalimat verbal serta sering keliru dalam menjelaskan kembali jawaban yang di dapat.

Berdasarkan hasil analisis juga dapat disimpulkan kemampuan representasi matematis subjek kategori tinggi (MD) dalam bentuk representasi simbol, visual dan verbal sangat baik. Untuk subjek kategori sedang (NS) berdasarkan analisis dapat disimpulkan memiliki representasi simbol dan verbal dalam kategori cukup baik dan kemampuan representasi visual dalam kategori baik. Terakhir untuk subjek kategori rendah (MF), dapat disimpulkan memiliki kemampuan representasi simbol sangat baik, cukup baik untuk representasi visual dan kurang dalam representasi verbal.

Saran

1. Guru disarankan untuk memberikan latihan dan membiasakan siswa dalam memberikan interpretasi terhadap suatu masalah dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata secara lengkap dan tepat untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal peserta didik.
2. Guru hendaknya lebih telaten dalam membiasakan siswa menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin dan bervariasi. Agar siswa lebih terbiasa dengan soal yang berkaitan dengan representasi matematis.
3. Guru hendaknya menguatkan kembali dasar-dasar materi program linear agar siswa lebih memahami secara mendalam konsep-konsepnya. Contohnya konsep pemisalan dan apa yang dimisalkan serta hal lainnya yang sering terjadi kekeliruan.
4. Guru sebaiknya mengarahkan peserta didik untuk menuliskan langkah-langkah penyelesaian ketika menyelesaikan permasalahan dan menarik kesimpulan.
5. Siswa hendaknya lebih teliti dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga akan mengurangi tingkat kesalahan yang diperbuat.
6. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait representasi matematis, misalnya bagaimana siswa mendapatkan jawaban dan proses representasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, C. (2018). Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal lingkaran pada kelas VII-B MTs Assyafi'iyah Gondang. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), 115-124.
- Huda, U., Musdi, E., & Nari, N. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Ta'dib*, 22(1), 19-26.
- Nadia, L. N., & Isnarto, I. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari Self Efficacy Peserta Didik melalui Inductive Discovery Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 242-250.
- National Council of teacher of mathematics. 2000. *Principles and standards for school mathematic*. Reston, VA : NCTM
- Permata, J. I., Sukestiyarno, Y. L., & Hindarto, N. (2017). Analisis Representasi Matematis Ditinjau dari Kreativitas dalam Pembelajaran Cps dengan Asesmen Diagnostik. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 233-241.
- Rahmawati, D., Hidayanto, E., & Anwar, R. B. (2017). Process of mathematical representation translation from verbal into graphic. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 367-381.
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 33-44.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan, Jilid 2*. Jakarta: Bumi Aksara.