

**Submitted:** 2024-01-08**Published:** 2024-05-01

ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMK DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Julie Haryanie^{a)}, Nur Asma Riani Siregar^{b)}, Mariyanti Elvi^{c)}

a,b,c) Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

Corresponding Author: nur_asmariani@umrah.ac.id^a
julieharyani03@gmail.com, mariyantielvi@umrah.ac.id

Article Info

Keywords: Analysis;
 Mathematical
 Representation Ability;
 Cognitive Style.

Abstract

The purpose of this study was to determine and describe the mathematical representation ability of vocational students in terms of field dependent and field independent cognitive styles. The type of research used in this research is qualitative research. The research subjects consisted of two students of class XI SMK Negeri 1 Bintan Timur, namely one student with field dependent cognitive style and one student with field independent cognitive style who has high mathematical representation ability. Data collection techniques used are GEFT test, mathematical representation ability test, and interviews. Data analysis in this study includes data reduction, data presentation, and conclusion drawing. Data validity used in this research is triangulation technique by comparing the results of mathematical representation ability test and interview results. The results showed that the mathematical representation ability of students with field dependent cognitive style tends to use visual representation form and equation. While students with field independent cognitive style can use three mathematical representations namely visual, equations or mathematical expressions, and words or sentences.

Kata Kunci:

Analisis; Kemampuan Representasi Matematis; Gaya Kognitif.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa SMK ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari dua orang siswa kelas XI SMK Negeri 1 Bintang Timur, yaitu satu siswa dengan gaya kognitif *field dependent* dan satu siswa dengan gaya kognitif *field independent* yang memiliki kemampuan representasi matematis yang tinggi. Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni tes GEFT, tes kemampuan representasi matematis, dan wawancara. Analisis data pada penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data yang digunakan pada penelitian yaitu triangulasi teknik dengan membandingkan hasil tes kemampuan representasi matematis dan hasil wawancara. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan representasi matematis siswa dengan gaya kognitif *field dependent* cenderung menggunakan bentuk representasi visual dan persamaan. Sedangkan siswa dengan gaya kognitif *field independent* dapat menggunakan tiga representasi matematis yaitu visual, persamaan atau ekspresi matematis, dan kata-kata atau kalimat.

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang berperan penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan matematis yang merupakan tujuan dari pembelajaran matematika. National Council of Teacher Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa terdapat lima standar proses belajar matematika yang meliputi; kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran dan pembuktian, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, dan kemampuan representasi

(Ningtiyas & Rosyidi, 2020). Kemampuan tersebut merupakan kemampuan matematis yang diperlukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Sebagaimana pernyataan Minarni et al., (2020) bahwa standar proses matematika ditetapkan sebagai himpunan tujuan pembelajaran matematika di sekolah mulai dari siswa taman kanak-kanak hingga kelas 12, yang dapat mengarahkan kurikulum, pengajaran, dan sistem penilaian hingga beberapa waktu ke depan. Hal ini

menjadikan kemampuan tersebut merupakan keterampilan yang perlu dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika.

Salah satu kemampuan matematis pada standar proses pembelajaran matematika yang penting untuk dikuasai oleh siswa adalah kemampuan representasi. Melalui representasi siswa dapat mengembangkan dan memperdalam pemahamannya tentang konsep dan hubungan matematika, membandingkan, dan menggunakan berbagai bentuk representasi. Representasi yang ditampilkan oleh siswa merupakan penafsiran atau terjemahan dari gagasan atau ide yang diungkapkan dalam upaya mencari solusi dengan cara dan bentuk tertentu. Dengan adanya kemampuan representasi yang ditampilkan dapat membantu siswa menggambarkan, menjelaskan atau memperluas ide matematika.

Goldin (dalam Supandi et al, 2018: 79) menyatakan bahwa representasi matematika adalah salah satu cara untuk mengungkapkan ide-ide matematika, yang selanjutnya memungkinkan siswa untuk memahami suatu konsep matematika dan menentukan solusi suatu masalah matematika. Hal ini sejalan dengan Maulyda (2020) yang mengungkapkan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan yang mengolah ide atau gagasan matematika dalam beberapa bentuk yaitu : 1) gambar, diagram, grafik,

atau tabel; 2) notasi matematik, numerik/symbol aljabar; dan 3) teks tertulis/kata-kata, sebagai interpretasi dari pemikiran. Dengan demikian, kemampuan representasi matematis diperlukan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan menentukan suatu alur proses atau solusi dalam mengungkapkan gagasan matematis dari yang rumit menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga mudah dipahami.

Namun, berdasarkan hasil studi terdahulu menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa disekolah masih kurang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mataheru et al. (2021) persentase terbesar hasil tes kemampuan representasi matematis peserta didik keseluruhan berada pada kategori sangat rendah. Selanjutnya, Yusriyah & Noordiana (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis pada indikator representasi simbol hampir semua siswa belum mampu dalam menyelesaikan masalah menggunakan representasi simbol. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Herdiman et al. (2018) yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa pada indikator verbal tergolong rendah yakni 43%, untuk indikator representasi persamaan tergolong kategori sangat rendah yakni 34,45%, dan indikator representasi visual tergolong kategori sedang yakni 60%.

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dikuasai oleh siswa, karena representasi matematis dapat membantu siswa dalam memahami dan membangun konsep pemahaman yang lebih luas. NCTM (2000) juga menjelaskan bahwa untuk menumbuhkan dan meningkatkan pemahaman terkait konsep matematika, maka siswa memerlukan kemampuan representasi matematis. Jones (dalam Sabirin, 2014) menyatakan terdapat beberapa alasan pentingnya representasi salah satunya, yaitu kelancaran dalam melakukan translasi dengan berbagai bentuk representasi berbeda, merupakan kemampuan mendasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun konsep dan berpikir matematis. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya kemampuan representasi matematis bagi siswa dalam pembelajaran matematika, agar dapat memahami konsep dengan menampilkan representasi matematis berupa solusi yang digunakan untuk mempermudah penyelesaiannya.

Apabila siswa memiliki kemampuan representasi matematis dengan baik, maka siswa akan terbantu dalam pemecahan masalah matematis, serta berguna dalam mengomunikasikan ide dan gagasan matematika siswa. Oleh karena itu, representasi matematis perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika karena dapat membantu siswa dalam mengintegrasikan pemikiran dan

memudahkan pemahamannya terkait dengan permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, representasi matematis dapat meningkatkan keterampilan matematika siswa secara optimal.

Dalam menyelesaikan permasalahan matematika, setiap orang biasanya memiliki cara atau teknik gaya berpikir yang berbeda-beda. Setiap individu memiliki ciri khas yang berbeda dengan individu lain, sehingga muncul perbedaan cara berpikir atau tipe kognitif yang dikenal dengan istilah gaya kognitif. Pithers (dalam Onyekuru, 2015: 77) menyatakan bahwa gaya kognitif sebagai strategi, kecenderungan dan sikap yang relative stabil yang menentukan ciri khasnya dalam memahami, mengingat, dan memecahkan masalah. Gaya kognitif merupakan pembawaan seseorang dalam memproses, menyimpan, dan menggunakan informasi atau pengetahuan ketika menanggapi suatu situasi (Ngilawajan, 2013). Gaya kognitif terus melekat pada setiap individu secara konsisten, sehingga dapat mempengaruhi perilaku dan aktivitas individu baik dengan secara langsung ataupun tidak langsung (Suryanti, 2014).

Gaya kognitif setiap individu berbeda-beda dalam memperoleh dan mengolah informasi. Adanya perbedaan ini akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam menemukan solusi dari suatu permasalahan. Ketika menyelesaikan soal permasalahan matematika, siswa akan

menggunakan berbagai strategi untuk menemukan solusi dan pemecahan dari masalah tersebut dengan dipengaruhi oleh gaya kognitif. Sebagaimana pendapat (Ningtiyas & Rosyidi, 2020) gaya kognitif yang dimiliki siswa mempengaruhi bagaimana siswa berpikir untuk menggunakan bentuk representasi yang dipahami. Oleh karena itu gaya kognitif dapat mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa.

Terdapat beberapa gaya kognitif, salah satunya gaya kognitif field dependent dan field independent (Patingki et al., 2022) yang dikemukakan oleh Witkin. Gaya kognitif field dependent dan field independent memiliki perbedaan yang mendasar dalam hal bagaimana melihat suatu permasalahan. Sehingga, perbedaan sifat gaya kognitif field dependent dan field independent ini mempengaruhi representasi yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah. Sebagaimana pendapat Tyas et al. (2016) yang menyatakan bahwa tipe gaya kognitif field independent dan field dependent memang memiliki pola pikir yang berbeda sehingga mempengaruhi representasi yang digunakan siswa. Hal ini berarti bahwa dengan adanya perbedaan gaya kognitif dapat mempengaruhi representasi siswa dalam memecahkan atau menyelesaikan permasalahan.

Perbedaan gaya kognitif tersebut akan mempengaruhi bagaimana cara mereka memahami dan menyelesaikan

suatu masalah. Sebagaimana Hasan (2020) dalam penelitiannya mengungkapkan perbedaan penyelesaian masalah antara gaya kognitif field dependent dan field independent. Siswa dengan gaya kognitif field independent mampu menggunakan semua informasi secara rinci, mampu mengaplikasikan informasi dengan membuat penyelesaian masalah dengan baik dan mampu berpikir konseptual, serta cenderung analitis dan mampu membedakan objek sekitar. Sedangkan field dependent kurang mampu melakukan analisa terhadap informasi pada soal, cenderung hanya mampu menerima konsep, menulis langkah penyelesaian secara singkat, serta menerima sesuatu secara menyeluruh dan kesulitan untuk memisahkan diri.

Berdasarkan uraian di atas, fokus penelitian ini berkaitan dengan kemampuan representasi matematis siswa yang ditinjau dari gaya kognitif field dependent dan field independent. Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini ialah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan pada gaya kognitif yang dimiliki, yakni gaya kognitif field dependent dan field independent. Terdapat perbedaan karakteristik yang dimiliki dari kedua gaya kognitif tersebut, maka berbeda pula cara pandang dan pemikirannya dalam mengemukakan sebuah ide. Karakteristik dari kedua gaya kognitif tersebut, juga sering ditemukan di lingkungan pendidikan

sehingga hal ini yang menjadikan alasan peneliti untuk memilih gaya kognitif field dependent dan field independent menjadi fokus penelitian. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan hasil yang diperoleh dapat memberikan informasi terkait kemampuan representasi siswa berdasarkan gaya kognitif tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang melibatkan 31 siswa kelas XI RPL 2 SMK Negeri 1 Bintan Timur, yang kemudian dipilih 2 siswa sebagai subjek dengan gaya kognitif yang berbeda, yakni 1 siswa dengan gaya kognitif field dependent dan 1 siswa bergaya kognitif field independent.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari tes GEFT (Group Embedded Figure Test), tes kemampuan representasi matematis, dan pedoman wawancara. Tes GEFT dilakukan untuk menentukan gaya kognitif siswa yang terdiri dari 25 butir soal bergambar. Kemudian, dilanjutkan dengan tes kemampuan representasi matematis yang terdiri dari 2 buah butir soal essay terkait permasalahan kontekstual pada materi program linear. Soal tersebut disusun sesuai dengan indikator kemampuan representasi matematis yang meliputi representasi visual, persamaan atau ekspresi matematis, dan kata-kata atau

kalimat yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Representasi Matematis

Representasi	Indikator Representasi Matematis
Visual	Menyajikan kembali informasi dalam bentuk visual (tabel dan/atau grafik) untuk memperjelas masalah serta menggunakan representasi visual dalam menyelesaikan masalah
Persamaan /Ekspresi Matematis	Membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan serta menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis
Kata-kata atau Kalimat	Menyusun kalimat yang sesuai dengan representasi yang disajikan serta menjawab dan menyelesaikan soal dengan menggunakan kata-kata atau kalimat

Setiap soal telah memuat ketiga representasi tersebut, dimana bobot skor untuk satu butir soal adalah 12. Kemudian instrumen yang terakhir ialah pedoman wawancara sebagai acuan untuk mengungkapkan dan mengkonfirmasi hasil tes kemampuan representasi matematis siswa secara mendalam. Adapun instrument tes GEFT pada penelitian ini diadopsi dari

penelitian Fitria et al. (2019), serta lembar tes kemampuan representasi matematis dan lembar pedoman wawancara telah divalidasi oleh ahli materi.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian mengacu pada analisis menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2020) yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tes yang diberikan, dipilih dua subjek dengan gaya kognitif yang berbeda dan mampu menampilkan beragam representasi matematis. Adapun subjek yang terpilih dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Subjek Penelitian

Kode	Skor GEFT	Gaya Kognitif	Skor KRM
FD	6	Field Dependent	83,33
FI	10	Field Independent	87,50

Berikut adalah pemaparan hasil dan pembahasan terkait kemampuan representasi matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif.

1. **Subjek *Field Dependent* (FD)**
 - a. **Soal nomor 1**

Sebuah pesawat dengan tujuan Jakarta – Surabaya memiliki kapasitas tempat duduk tidak lebih dari 180 penumpang, dengan dua jenis kelas yaitu bisnis dan ekonomi. Setiap penumpang kelas bisnis boleh membawa bagasi 30 kg dan kelas ekonomi hanya 20 kg dengan kapasitas bagasi pesawat yang hanya dapat menampung 3720 kg. Jika pada tanggal 13 September 2023 harga tiket kelas bisnis Rp 1.631.000 dan kelas ekonomi Rp 1.160.500, maka berapakah pendapatan maksimum yang diperoleh pihak maskapai?. Berikan grafik dan tabel serta penjelasan untuk mendukung jawabanmu!

Subjek FD dapat menyelesaikan soal permasalahan pada soal nomor 1 dengan cukup baik. Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek FD dapat memahami konsep program linear dan dapat menggunakan ragam representasi dalam proses penyelesaiannya. Terlihat pada Gambar 1 bahwa subjek FD mengawali penyelesaian pada lembar jawabannya dengan menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal seperti gambar berikut.

Dik : Kapasitas penumpang : 180
 Kelas bisnis : 30 kg → Rp 1.631.000
 Kelas ekonomi : 20 kg → Rp 1.160.500
 Kapasitas bagasi : 3.720 kg
 Dit : pendapatan maksimum ?

Gambar 1. Jawaban subjek FD mengumpulkan informasi

Subjek FD dapat menuliskan informasi yang ditemukan pada soal nomor 1 dan mampu menghimpun semua informasi tersebut dalam bentuk diketahui dan ditanyakan pada lembar jawabannya, meskipun terlihat cukup singkat tetapi subjek FD dapat menjelaskannya dengan baik. Melalui wawancara subjek FD dapat menjelaskan dan memahami makna informasi pada soal dan menuliskannya dengan menggunakan representasi berupa kata-kata atau kalimat. Selanjutnya subjek FD melanjutkan penyelesaiannya dengan membuat tabel yang memuat informasi-informasi tersebut.

	bisnis (x)	ekonomi (y)	kapasitas
Penumpang			180
bagasi	30 kg	20 kg	3.720 kg
Harga	1.631.000	1.160.000	

Gambar 2. Jawaban subjek FD membuat tabel

Terlihat pada Gambar 2 bahwa subjek membuat tabel dengan memuat semua informasi yang ada pada soal. Melalui wawancara subjek FD dapat menjelaskan ulang terkait pemisalan yang dilakukannya

pada kelas bisnis yang ditandai sebagai x dan kelas ekonomi sebagai y pada barisan pertama tabel. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD dapat menghubungkan antara penumpang dan bagasi dengan tiap kelas menggunakan pemisalan variabel x dan y . Sehingga, subjek FD dapat menggunakan representasi visual berupa tabel dalam penyelesaiannya. Kemudian, tabel tersebut digunakan subjek FD untuk membuat model matematis pada soal nomor 1.

$$\begin{aligned}
 & x + y \leq 180 && x, y \geq 0 \\
 & 30x + 20y \leq 3.720 \\
 & f(x, y) = 1.631.000x + 1.160.500y
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban subjek FD model matematika

Terdapat model matematika yang subjek FD tuliskan pada lembar jawabannya. Subjek FD menuliskan fungsi kendala dan fungsi objektif dengan benar dan dapat menjelaskan serta menyebutkannya kembali. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek FD dapat membuat model matematis dan rumus fungsi objektif dengan melibatkan ekspresi matematis. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD telah menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematis.

Kemudian, subjek FD melakukan pencarian titik dengan model matematika yang telah diperolehnya dengan memisalkan nilai $x, y = 0$ untuk menemukan titik potong koordinat pada sumbu x dan

sumbu y dengan perhitungan aljabar. Sehingga subjek FD memperoleh empat buah titik yang digunakan untuk menggambar grafik penyelesaian pada permasalahan soal tersebut.

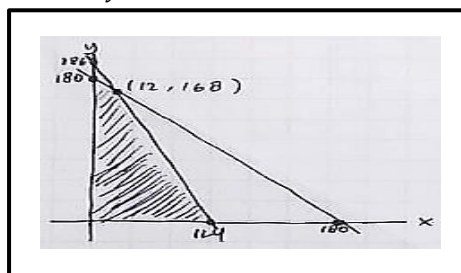
$x = 0$	$y = 0$
$x + y = 180$	$x + y = 180$
$0 + y = 180$	$x + 0 = 180$
$y = 180$	$x = 180$
$(0, 180)$	$(180, 0)$
$x = 0$	$y = 0$
$30x + 20y = 3.720$	$30x + 20y = 3.720$
$0 + 20y = 3.720$	$30x + 0 = 3.720$
$y = \frac{3.720}{20}$	$x = \frac{3.720}{30}$
$y = 186$	$x = 124$
$(0, 186)$	$(124, 0)$

Gambar 4. Jawaban subjek FD menentukan titik potong koordinat

Terlihat pada Gambar 4, bahwa subjek FD mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y dengan menggunakan perhitungan aljabar. Melalui wawancara subjek FD juga dapat menjelaskan starteginya dalam mencari titik koordinat tersebut dengan tepat dan benar, meskipun ketika menjelaskannya subjek membutuhkan sedikit waktu untuk berpikir. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD telah melibatkan representasi ekspresi matematika untuk mencari titik potong koordinat guna membuat grafik penyelesaian.

Setelah mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y , subjek FD menggambar grafik dengan menggunakan titik-titik tersebut. Grafik yang digambarkan oleh subjek FD terdiri dari dua buah garis yang saling berpotongan. Garis

tersebut merupakan garis yang diperoleh dari model matematika $x + y \leq 180$ dan $30x + 20y \leq 3.720$.



Gambar 5. Jawaban subjek FD membuat grafik

Terlihat bahwa subjek FD dapat menggunakan representasi visual dengan menggambar grafik pada Gambar 6. Subjek FD dapat menghubungkan titik-titik tersebut dengan tepat. Namun, grafik yang dibuat oleh subjek FD memiliki skala ukuran yang kurang tepat dan menyebabkan letak titik kurang akurat sehingga bentuk grafik kurang spesifik. Meskipun begitu, melalui wawancara subjek FD dapat menjelaskan dengan baik bagaimana proses pembuatan grafik tersebut.

Selanjutnya subjek FD melakukan pencarian nilai x dan y pada titik perpotongan antar dua buah garis dengan menggunakan sistem substitusi dan eliminasi. Melalui wawancara subjek FD mengatakan bahwa dari kedua buah garis yang saling berpotongan menghasilkan sebuah titik baru, dimana nilai dari titik baru tersebut diperoleh dengan sistem eliminasi dan substitusi.

$$\begin{array}{r} x + y = 180 \\ 3x + 2y = 372 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 2 \\ \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3x + 3y = 540 \\ 3x + 2y = 372 \\ \hline y = 168 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x + y = 180 \\ x + 168 = 180 \\ \hline x = 180 - 168 \\ x = 12 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban subjek FD eliminasi dan substitusi

Subjek FD dapat menjelaskan proses pencarian nilai titik perpotongan antar dua garis dengan mengeliminasi variabel x pada model matematika dan mensubstitusikan variabel y . Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa subjek FD dapat memanfaatkan sistem eliminasi dan substitusi dalam penyelesaiannya. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh titik baru pada grafik penyelesaian.

Kemudian, subjek FD mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan rumus fungsi objektif. Subjek FD mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan titik pada grafik. Proses perhitungan yang dilakukan subjek FD juga sudah tepat dan benar.

$$\begin{aligned} f(x, y) &= 1.631.000x + 1.160.500y \\ (0, 180) &= 1.631.000(0) + 1.160.500(180) \\ &= 0 + 208.890.000 = \text{Rp } 208.890.000 \\ (12, 168) &= 1.631.000(12) + 1.160.500(168) \\ &= 19.572.000 + 194.964.000 = \text{Rp } 214.536.000 \\ (124, 0) &= 1.631.000(124) + 1.160.500(0) \\ &= 202.244.000 + 0 = \text{Rp } 202.244.000 \end{aligned}$$

Gambar 7. Jawaban subjek FD menentukan nilai pendapatan maksimum

Gambar 7 merupakan proses perhitungan untuk mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan fungsi objektif pada titik $(0,180)$, $(12,168)$ dan $(124,0)$ yang merupakan daerah penyelesaian. Melalui wawancara subjek FD menjelaskan bahwa ketiga titik tersebut merupakan daerah penyelesaian yang diperoleh dari grafik yang telah digambarkan sebelumnya. Selain itu, subjek FD juga telah mendapatkan hasil pendapatan maksimum yang diminta pada soal, yaitu Rp 214.536.000. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh pendapatan maksimum sebagai penyelesaian permasalahan soal nomor 1.

Penyelesaian subjek FD pada soal tersebut sudah mendapatkan jawaban terkait pertanyaan yang diminta pada soal, tetapi subjek FD tidak menyajikannya dalam bentuk penjelasan ataupun kesimpulan berupa kata-kata atau kalimat pada lembar jawabannya. Sehingga, subjek FD dikatakan belum mampu menggunakan representasi kata-kata atau kalimat untuk memperjelas terkait jawabannya.

Terlihat pada proses penyelesaian yang dilakukan subjek FD pada permasalahan soal nomor 1 bahwa subjek FD dapat menggunakan representasi visual berupa tabel dan grafik serta menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematis yang meliputi model matematika, menentukan titik potong koordinat dengan

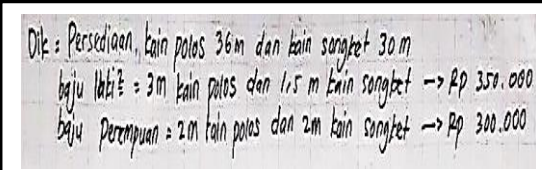
perhitungan aljabar dan sistem eliminasi substitusi, dan mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan fungsi objektif. Selain itu, berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek FD memerlukan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan soal permasalahan tersebut.

b. Soal nomor 2

Seorang penjahit berencana membuat baju kurung melayu dengan model laki-laki dan perempuan dari bahan kain polos dan kain songket. Untuk membuat baju kurung melayu laki-laki, penjahit memerlukan 3 m kain polos dan 1,5 m kain songket, sedangkan baju kurung melayu perempuan memerlukan 2 m kain polos dan 2 m kain songket. Persediaan yang dimiliki penjahit untuk kain polos 36 m dan kain songket 30 m. Jika baju kurung melayu laki-laki dijual seharga Rp 350.000 dan perempuan Rp 300.000, maka berapakah pendapatan minimum yang dapat diperoleh penjahit? Berikan grafik dan tabel serta penjelasan untuk mendukung jawabanmu!

Subjek FD juga dapat menyelesaikan soal permasalahan pada soal nomor 2 dengan cukup baik. Terlihat bahwa siswa dapat memahami konsep program linear dan menggunakan ragam representasi dalam proses penyelesaiannya. Subjek FD dapat menyelesaikan soal permasalahan nomor 2 hingga selesai dan memperoleh jawaban dengan benar, serta menampilkan berbagai representasi pada lembar

jawabannya. Berikut jawaban subjek FD dalam menyelesaikan soal nomor 2.



Dik: Persediaan, kain polos 36 m dan kain songket 30 m
 baju laki-laki = 3 m kain polos dan 1,5 m kain songket → Rp 350.000
 baju perempuan = 2 m kain polos dan 2 m kain songket → Rp 300.000

Gambar 8. Jawaban subjek FD mengumpulkan informasi

Subjek FD mengawali penyelesaian pada lembar jawabannya dengan menuliskan hal yang diketahui pada soal seperti pada Gambar 8. Namun, subjek FD tidak menuliskan hal yang ditanyakan pada soal serta informasi yang dituliskan tersebut cukup singkat. Meskipun begitu, melalui wawancara subjek FD dapat menjelaskan kembali dan memahami makna informasi yang terdapat pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek FD dapat menggunakan representasi berupa kata-kata atau kalimat dalam melakukan penyelesaiannya. Selanjutnya subjek FD melanjutkan penyelesaiannya dengan membuat tabel yang memuat informasi-informasi tersebut.

	baju laki (x)	baju pr (y)	
kain polos	3 m	2 m	36 m
kain songket	1,5 m	2 m	30 m
harga	350.000	300.000	

Gambar 9. Jawaban subjek FD membuat tabel

Subjek FD membuat tabel dengan memuat semua informasi yang ada pada soal. Subjek mengungkapkan bahwa tabel tersebut memudahkannya dalam menentukan model matematika pada permasalahan soal nomor 2. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD telah menggunakan representasi visual berupa tabel untuk menyelesaikan permasalahan pada soal tersebut. Selanjutnya subjek FD menentukan model matematika berdasarkan pada tabel yang telah dibuatnya, berikut model matematika yang dibuat oleh subjek FD.

$$\begin{aligned} 3x + 2y &\leq 36 & x, y &\geq 0 \\ 1,5x + 2y &\leq 30 \end{aligned}$$

Gambar 10. Jawaban subjek FD model matematis

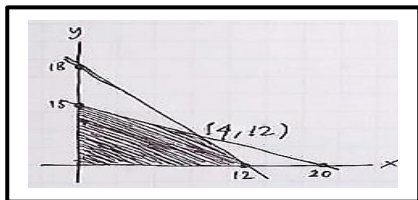
Pada Gambar 10, subjek FD menuliskan model matematika berupa fungsi kendala. Melalui wawancara subjek FD mengatakan bahwa model matematika tersebut subjek FD peroleh dari tabel yang telah disusun sebelumnya untuk membuat grafik. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD telah menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematis untuk menuliskan model matematika dalam penyelesaiannya. Kemudian, subjek FD melakukan pencarian titik potong koordinat dengan menggunakan model matematika tersebut. Subjek FD memisalkan nilai $x, y = 0$ untuk menemukan titik potong koordinat

pada sumbu x dan sumbu y dengan perhitungan aljabar.

$$\begin{aligned} \text{For } 3x + 2y = 36: & \quad x=0 \Rightarrow 2y=36 \Rightarrow y=18 \quad (0,18) \\ & \quad y=0 \Rightarrow 3x=36 \Rightarrow x=12 \quad (12,0) \\ \text{For } 1,5x + 2y = 30: & \quad x=0 \Rightarrow 2y=30 \Rightarrow y=15 \quad (0,15) \\ & \quad y=0 \Rightarrow 1,5x=30 \Rightarrow x=20 \quad (20,0) \end{aligned}$$

Gambar 11. Jawaban subjek FD menentukan titik potong koordinat

Pada Gambar 11, subjek FD mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y dengan menggunakan perhitungan aljabar. Subjek FD juga dapat menjelaskan strateginya dalam melakukan perhitungan tersebut. Meskipun subjek FD mengatakan sedikit mengalami kesulitan dalam proses perhitungannya ketika mencari titik potong koordinat dikarenakan terdapat nilai yang berkoma. Namun, subjek FD dapat mengatasinya dan memperoleh titik-titik tersebut dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD telah melibatkan representasi ekspresi matematis untuk mencari titik potong koordinat guna membuat grafik penyelesaian.



Gambar 12. Jawaban subjek FD membuat grafik

Setelah mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y , selanjutnya subjek FD menggambarkan grafik dengan menggunakan titik-titik tersebut. Melalui wawancara subjek FD menjelaskan bahwa grafik yang digambarkannya tersebut terdiri dari dua buah garis yang saling berpotongan. Garis tersebut merupakan garis yang diperoleh dari model matematika $3x + 2y \leq 36$ dan $1,5x + 2y \leq 30$. Selain itu, subjek FD juga mengatakan bahwa daerah yang diarsir tersebut merupakan daerah penyelesaian pada grafik. Hal ini, menunjukkan bahwa subjek FD dapat menggunakan representasi visual dengan menggambarkan grafik penyelesaian. Akan tetapi, grafik yang dibuat oleh subjek FD pada soal nomor 2 juga memiliki skala ukuran yang tidak tepat seperti pada penyelesaian soal sebelumnya dan menyebabkan letak titik kurang akurat sehingga bentuk grafik kurang spesifik. Meskipun begitu, subjek FD dapat menjelaskan dengan baik bagaimana proses pembuatan grafik tersebut.

Selanjutnya subjek FD melakukan pencarian nilai x dan y pada titik

perpotongan antar dua buah garis dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi. Subjek FD mengatakan bahwa dari kedua buah garis yang saling berpotongan menghasilkan sebuah titik baru. Subjek FD melakukan eliminasi nilai y terhadap dua buah model matematika dan memperoleh nilai variabel x yang kemudian disubstitusikan kembali pada salah satu model matematika.

$$\begin{array}{r}
 3x + 2y = 36 \\
 1,5x + 2y = 30 \\
 \hline
 1,5x \quad = 6 \\
 x \quad = \frac{6}{1,5} \\
 x \quad = 4
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3x + 2y = 36 \\
 3(4) + 2y = 36 \\
 12 + 2y = 36 \\
 -2y \quad = 36 - 12 \\
 2y \quad = 24 \\
 y \quad = \frac{24}{2} \\
 y \quad = 12
 \end{array}$$

Gambar 13. Jawaban subjek FD eliminasi dan substitusi

Subjek FD dapat memahami dan menjelaskan proses pencarian nilai titik perpotongan antar dua garis dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi. Terlihat bahwa subjek FD dapat memanfaatkan sistem eliminasi dan substitusi dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh titik baru yakni titik $(4, 12)$ pada grafik penyelesaian. Kemudian, subjek FD mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan rumus fungsi objektif $f(x, y) = 350.000x + 300.000y$ pada titik koordinat daerah penyelesaian. Proses perhitungan yang dilakukan subjek FD juga sudah benar.

$$\begin{aligned} (x, y) &= 350.000x + 300.000y \\ (0, 15) &= 350.000(0) + 300.000(15) = \text{Rp } 4.500.000 \\ (4, 12) &= 350.000(4) + 300.000(12) = \text{Rp } 5.000.000 \\ (12, 0) &= 350.000(12) + 300.000(0) = \text{Rp } 4.200.000 \end{aligned}$$

Gambar 14. Jawaban subjek FD menentukan nilai pendapatan minimum

Berdasarkan pada Gambar 14, melalui wawancara subjek FD dapat menjelaskan proses pencarian nilai pendapatan minimum penjahit dengan menggunakan fungsi objektif pada titik (0,18), (4,12) dan (12,0) yang merupakan daerah penyelesaian. Subjek FD juga telah mendapatkan hasil pendapatan minimum yang diminta pada soal, yaitu Rp 4.200.000. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh pendapatan minimum penjahit sebagai penyelesaian permasalahan. Namun, subjek FD tidak memberikan kesimpulan ataupun penjelasan terkait jawabannya tersebut dalam bentuk kata-kata atau kalimat. Melalui wawancara terungkap bahwa subjek FD tidak terbiasa menjawab soal matematika dengan kesimpulan ataupun penjelasan.

Berdasarkan pemamparan di atas, subjek FD telah menyelesaikan permasalahan soal nomor 1 dan 2 dengan cukup baik. Subjek FD dapat menggunakan representasi visual berupa tabel dan grafik, meskipun terdapat sedikit ketidakakuratan pada skala ukuran grafik yang menyebabkan penempatan titik kurang tepat. Kemudian, subjek FD dapat

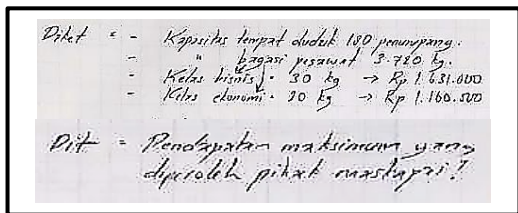
melibatkan persamaan dan ekspresi matematis dalam proses penyelesaiannya dengan baik, lengkap, dan tepat. Subjek FD dapat membuat model matematika dan fungsi objektif, mencari perhitungan titik potong koordinat sumbu x dan y dengan perhitungan aljabar dan sistem eliminasi substitusi, serta dapat melakukan perhitungan untuk mencari nilai pendapatan minimum. Subjek FD juga menyajikan representasi kata-kata atau kalimat berupa informasi yang diketahui dan ditanya pada soal, tetapi subjek FD tidak memberikan kesimpulan untuk memperkuat penjelasan dari jawaban yang subjek FD temukan. Sehingga subjek FD belum dapat menggunakan representasi kata-kata atau kalimat dengan baik dan tepat.

2. Subjek *Field Independent* (FI)

a. Soal nomor 1

Sebuah pesawat dengan tujuan Jakarta – Surabaya memiliki kapasitas tempat duduk tidak lebih dari 180 penumpang, dengan dua jenis kelas yaitu bisnis dan ekonomi. Setiap penumpang kelas bisnis boleh membawa bagasi 30 kg dan kelas ekonomi hanya 20 kg dengan kapasitas bagasi pesawat yang hanya dapat menampung 3720 kg. Jika pada tanggal 13 September 2023 harga tiket kelas bisnis Rp 1.631.000 dan kelas ekonomi Rp 1.160.500, maka berapakah pendapatan maksimum yang diperoleh pihak maskapai?. Berikan grafik dan tabel serta penjelasan untuk mendukung jawabanmu!

Subjek FI dapat menyelesaikan soal permasalahan pada soal nomor 1 dengan cukup baik. Terlihat bahwa siswa dapat memahami konsep program linear dan menggunakan ragam representasi dalam penyelesaiannya. Subjek FI juga mengawali penyelesaian pada lembar jawabannya dengan menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal seperti gambar berikut.



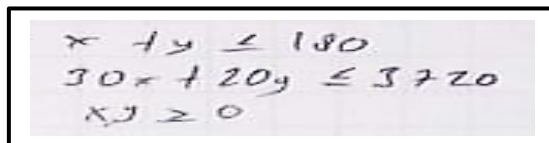
Gambar 15. Jawaban subjek FI mengumpulkan informasi

Subjek FI dapat memahami makna dan menjelaskan kembali informasi pada soal dan menginterpretasikannya dalam bentuk representasi kata-kata atau kalimat baik pada lembar jawabannya maupun melalui wawancara. Selanjutnya subjek FI melanjutkan penyelesaiannya dengan membuat tabel yang memuat informasi-informasi tersebut, yang dapat dilihat pada Gambar 16 berikut.

	Bisnis (x)	Ekonomi (y)	Kapasitas
Penumpang	?	?	180
Bagasi	30 kg	20 kg	3.720 kg
Tarif a.	1.631.000	1.160.500	

Gambar 16. Jawaban subjek FI membuat tabel

Subjek FI menjelaskan bahwa tabel tersebut memuat semua informasi yang ada pada soal untuk membantunya dalam membuat model matematika pada soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI dapat menggunakan representasi visual berupa tabel untuk menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1. Selanjutnya subjek FI menuliskan model matematika berupa fungsi kendala. Model matematika tersebut subjek FI dapatkan dari tabel yang telah dibuatnya, terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Jawaban subjek FI model matematika

Subjek FI membuat model matematika berupa fungsi kendala berdasarkan pada informasi yang ada pada soal tersebut. Subjek FI juga dapat menjelaskan dan menyebutkan kembali model matematika tersebut dengan tepat dan benar. Hal ini memperlihatkan bahwa subjek FI dapat menterjemahkan soal ke dalam bentuk model matematika yang menunjukkan bahwa subjek FI telah menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematika dalam penyelesaiannya. Kemudian, subjek FI melakukan pencarian titik koordinat dengan

menggunakan model matematika tersebut dengan memisalkan $x, y = 0$ untuk menemukan titik potong koordinat pada sumbu x dan sumbu y dengan memanfaatkan perhitungan aljabar. Sehingga subjek FI mendapatkan empat buah titik yang digunakan untuk menggambarkan grafik. Proses perhitungan subjek FI untuk menentukan titik potong koordinat dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.

$x + y = 180$
 Menambakan $y = x + y \leq 180$
 $0 + y = 180$
 $y = 180$ $(0, 180)$

 Menambakan $x = x + y \leq 180$
 $x + 0 = 180$
 $x = 180$ $(180, 0)$

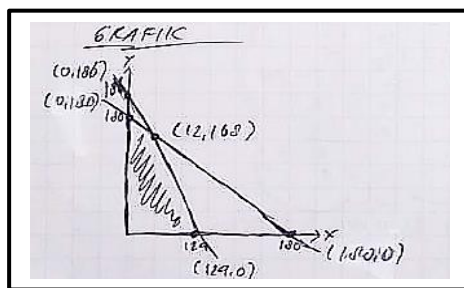
 $30x + 20y \leq 3720$
 Menambakan $y = 30x + 20y \leq 3720$ $x = 30x + 20y \leq 3720$
 $0 + 20y = 3720$ $30x + 0 = 3720$
 $y = \frac{3720}{20}$ $30x = 3720$
 $y = 186$ $(0, 186)$ $x = \frac{3720}{30}$
 $x = 124$ $(124, 0)$

Gambar 18. Jawaban subjek FI menentukan titik potong koordinat

Melalui wawancara subjek FI dapat menjelaskan prosesnya dalam mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y dengan menggunakan perhitungan aljabar. Subjek FI dapat melakukan penyelesaiannya secara mandiri tanpa petunjuk ataupun arahan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI dapat melibatkan representasi ekspresi matematika untuk mencari titik potong

koordinat guna membuat grafik penyelesaian.

Setelah mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y , selanjutnya subjek FI menggambarkan grafik dengan menggunakan titik-titik tersebut yang kemudian ditarik menjadi garis. Grafik yang digambarkan oleh subjek FI pada Gambar 19, terdiri dari dua buah garis yang saling berpotongan. Garis tersebut merupakan garis yang didapatkan dari model matematika $x + y \leq 180$ dan $30x + 20y \leq 3720$.



Gambar 19. Jawaban subjek FI membuat grafik

Berdasarkan Gambar 19, terlihat bahwa subjek FI dapat menggunakan representasi visual dengan menggambarkan grafik penyelesaian. Namun, grafik yang dibuat oleh subjek FI memiliki skala ukuran yang kurang tepat yang menyebabkan letak titik pada grafik kurang akurat sehingga bentuknya kurang spesifik. Meskipun begitu, subjek FI dapat menjelaskan dengan baik bagaimana proses pembuatan grafik

tersebut serta arti dari arsiran yang merupakan daerah penyelesaian grafik.

Selanjutnya subjek FI melakukan pencarian nilai x dan y pada titik perpotongan antar dua buah garis dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi. Subjek FI mengatakan bahwa dari kedua buah garis yang saling berpotongan menghasilkan sebuah titik baru. Untuk mengetahui nilai titik baru tersebut, subjek FI melakukan eliminasi nilai x terhadap dua buah model matematika untuk menghasilkan nilai y , yang kemudian disubstitusikan ke dalam salah satu model matematika tersebut.

$$\begin{array}{r} x + y = 180 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y = 360 \\ 3x + 2y = 372 \quad | \times 1 | \quad 3x + 2y = 372 \\ \hline + = 168 \\ y = 168 \\ \\ - \quad x + y = 180 \\ x + 168 = 180 \\ x = 180 - 168 \\ x = 12 \end{array}$$

Gambar 20. Jawaban subjek FI eliminasi dan substitusi

Berdasarkan pada Gambar 20, subjek FI dapat menjelaskan sekilas terkait proses penyelesaiannya dalam pencarian titik yang dihasilkan dari perpotongan antar dua garis tersebut menggunakan sistem eliminasi dan substitusi pada kedua model matematika. Terlihat bahwa subjek FI dapat memahami dan memanfaatkan sistem eliminasi dan substitusi dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh titik baru pada grafik

penyelesaian. Selanjutnya, subjek FI mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan rumus fungsi objektif $f(x, y) = 1.631.000x + 1.160.500y$. Proses perhitungan yang dilakukan subjek FI juga sudah tepat dan benar.

$$\begin{array}{l} DP (0, 180), (12, 168), (124, 0) \\ f(x, y) = 1.631.000x + 1.160.500y \\ (0, 180) = 1.631.000(0) + 1.160.500(180) = 208.890.000 \\ (12, 168) = 1.631.000(12) + 1.160.500(168) = 19.572.000 + 199.969.000 = 219.536.000 \\ (124, 0) = 1.631.000(124) + 1.160.500(0) = 202.249.000 \end{array}$$

Gambar 21. Jawaban subjek FI menentukan nilai pendapatan maksimum

Subjek FI dapat menuliskan dan menjelaskan proses yang tepat dalam melakukan perhitungan untuk menemukan pendapatan maksimum menggunakan fungsi objektif sesuai dengan yang ditampilkan pada Gambar 21. Melalui wawancara subjek FI mengatakan bahwa proses pencarian nilai pendapatan maksimum hanya dengan menggunakan fungsi objektif pada titik (0,180), (12,168) dan (124,0) yang merupakan daerah penyelesaian. Setelah mencari dengan menggunakan ketiga titik tersebut, subjek FI mendapatkan hasil pendapatan maksimum yang diminta pada soal, yaitu Rp 214.536.000. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh pendapatan maksimum sebagai penyelesaian permasalahan. Hasil yang subjek FI peroleh

kemudian ditarik kesimpulan dengan melibatkan penjelasan berupa kata-kata untuk memperjelas jawabannya seperti pada Gambar 22 berikut.

Jadi pendapatan maksimum yg diperoleh pihak maskapai adalah Rp 219.536.000

Gambar 22. Jawaban subjek FI kesimpulan

Subjek FI menuliskan kesimpulan sebagai penjelasan terkait jawaban yang telah ditemukan dengan menggunakan representasi kata-kata atau kalimat yang masuk akal, logis, dan benar. Selain itu, subjek FI juga menjelaskan bahwa kesimpulan yang subjek FI berikan tersebut berkaitan dengan pendapatan maksimum yang diperoleh pihak maskapai dalam bentuk kalimat penjelas.

b. Soal nomor 2

Seorang penjahit berencana membuat baju kurung melayu dengan model laki-laki dan perempuan dari bahan kain polos dan kain songket. Untuk membuat baju kurung melayu laki-laki, penjahit memerlukan 3 m kain polos dan 1,5 m kain songket, sedangkan baju kurung melayu perempuan memerlukan 2 m kain polos dan 2 m kain songket. Persediaan yang dimiliki penjahit untuk kain polos 36 m dan kain songket 30 m. Jika baju kurung melayu laki-laki dijual seharga Rp 350.000 dan perempuan Rp 300.000, maka berapakah pendapatan minimum yang dapat diperoleh penjahit? Berikan grafik dan tabel serta penjelasan untuk mendukung jawabanmu!

Subjek FI juga dapat menyelesaikan soal permasalahan pada soal nomor 2 dengan baik. Terlihat bahwa siswa dapat memahami konsep program linear dan menggunakan ragam representasi dengan baik tanpa kesulitan. Subjek FI juga mengawali penyelesaian pada lembar jawabannya dengan menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal seperti gambar berikut.

Diket : - Baju laki² = 3m polos, 1,5m songket → Rp 350.000
 - Baju pp = 2m polos, 2m songket → Rp 300.000
 - Persediaan 36 polos, 30 songket
 Ditanya = Pendapatan minimum yg diperoleh!

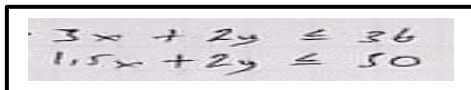
Gambar 23. Jawaban subjek FI mengumpulkan informasi

Pada Gambar 23, terlihat bahwa subjek FI dapat memahami makna dan informasi pada soal dengan menginterpretasikannya dalam bentuk representasi kata-kata atau kalimat. Selanjutnya subjek FI melanjutkan penyelesaiannya dengan membuat tabel yang memuat informasi-informasi tersebut yang disusun dengan sistematis.

	baju lk (x)	baju pr (y)	kapasitas
Kain polos	3m	2m	36m
Kain songket	1,5m	2m	30m
Harga	350.000	300.000	

Gambar 24. Jawaban subjek FI membuat tabel

Terlihat bahwa subjek FI membuat tabel dengan memuat semua informasi yang ada pada soal untuk membantunya dalam membuat model matematika pada soal tersebut. Melalui wawancara subjek FI dapat menyebutkan dan menjelaskan kembali informasi yang dihimpun dalam tabel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI telah menggunakan representasi visual berupa tabel untuk menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 2. Selanjutnya subjek FI menentukan model matematika berdasarkan pada tabel tersebut, berikut model matematika yang dibuat oleh subjek FI dapat dilihat pada Gambar berikut.

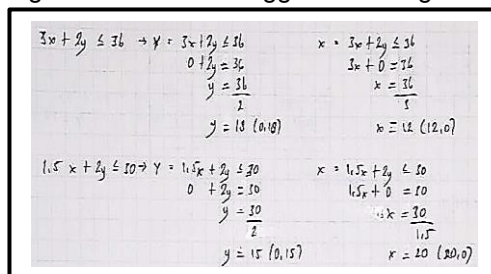


$$\begin{aligned} 3x + 2y &\leq 36 \\ 1,5x + 2y &\leq 50 \end{aligned}$$

Gambar 25. Jawaban subjek FI model matematis

Terlihat bahwa subjek FI menuliskan dua buah model matematika yang merupakan fungsi kendala. Ketika diwawancarai subjek FI dapat menjelaskan bahwa model matematika tersebut diperoleh dari tabel yang telah disusun sebelumnya. Subjek FI juga dapat menyebutkan kembali model matematika tersebut dengan benar dan tepat. Selain itu, subjek FI dapat menghubungkan informasi pada soal yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk model matematika. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek FI telah menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematis dalam proses

penyelesaiannya. Kemudian, subjek FI juga melakukan pencarian titik dengan model matematika tersebut pada lembar jawabannya. Dapat dilihat bahwa subjek FI memisalkan $x, y = 0$ untuk menemukan titik potong koordinat pada sumbu x dan sumbu y dengan perhitungan aljabar. Sehingga subjek FI memperoleh empat buah titik yang digunakan untuk menggambarkan grafik.



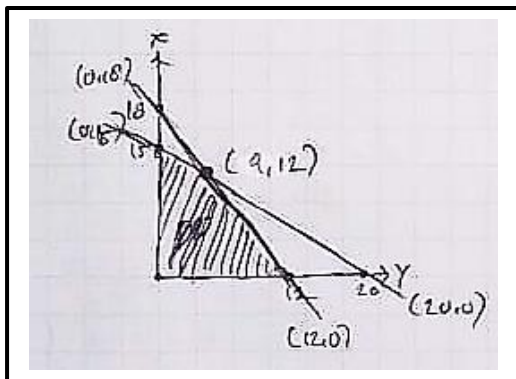
$$\begin{aligned} 3x + 2y &\leq 36 \rightarrow y = 3x + 2y \leq 36 & x + 3y + 2y &\leq 36 \\ 0 + 2y &= 36 & 3x + 0 &= 36 \\ y &= \frac{36}{2} & x &= \frac{36}{3} \\ y &= 18 (0,18) & x &= 12 (12,0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1,5x + 2y &\leq 50 \rightarrow y = 1,5x + 2y \leq 50 & x = 1,5x + 2y &\leq 50 \\ 0 + 2y &= 50 & 1,5x + 0 &= 50 \\ y &= \frac{50}{2} & 1,5x &= \frac{50}{1,5} \\ y &= 25 (0,25) & x &= 20 (20,0) \end{aligned}$$

Gambar 26. Jawaban subjek FI menentukan titik potong koordinat

Melalui wawancara subjek FI dapat menjelaskan strateginya dalam mencari titik potong koordinat pada sumbu x dan y dengan memanfaatkan perhitungan aljabar tanpa mengalami kesulitan. Subjek FI juga dapat menyebutkan keempat titik potong koordinat tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI telah melibatkan representasi persamaan atau ekspresi matematika untuk mencari titik potong koordinat guna membuat grafik penyelesaian. Selanjutnya subjek FI menggambarkan grafik yang terlihat pada Gambar 27. Grafik tersebut terdiri dari dua buah garis yang saling berpotongan dan merupakan garis yang diperoleh dari model

matematika $3x + 2y \leq 36$ dan $1,5x + 2y \leq 30$.



Gambar 27. Jawaban subjek FI membuat grafik

Terlihat pada Gambar 27, bahwa subjek FI dapat menggunakan representasi visual dengan menggambarkan grafik. Namun, grafik yang dibuat oleh subjek FI memiliki skala ukuran yang kurang tepat dan menyebabkan letak titik kurang akurat. Meskipun begitu, subjek FI dapat menjelaskan dengan cukup baik bagaimana proses pembuatan grafik tersebut.

Selanjutnya subjek FI melakukan pencarian nilai x dan y pada titik perpotongan antar dua buah garis dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi. Subjek FI mengatakan bahwa dari kedua buah garis yang saling berpotongan menghasilkan sebuah titik baru. Subjek FI melakukan eliminasi dan substitusi terhadap dua buah model matematika dengan menghasilkan nilai $y = 12$ dan $x = 4$. Strategi pencarian titik baru

tersebut dapat dilihat pada Gambar 28 berikut.

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 36 \\ 1,5x + 2y = 30 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} \times 2 \\ - \end{array} \right. \quad \begin{array}{r} 3x + 4y = 60 \\ 3x + 2y = 36 \\ \hline -2y = -24 \\ y = \frac{-24}{-2} \\ y = 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 36 \\ 3x + 2(12) = 36 \\ 3x + 24 = 36 \\ 3x = 36 - 24 \\ 3x = 12 \\ x = \frac{12}{3} \\ x = 4 \end{array}$$

Gambar 28. Jawaban subjek FI eliminasi dan substitusi

Melalui wawancara subjek FI dapat menjelaskan proses pencarian nilai titik perpotongan antar dua garis dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi tanpa kesulitan dan hasil yang diperoleh pun sudah tepat. Subjek FI juga dapat menyebutkan titik potong koordinat dari hasil eliminasi dan substitusi dengan tepat, yakni (4,12). Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI sudah dapat melibatkan ekspresi matematis untuk memperoleh titik baru pada grafik penyelesaiannya.

Kemudian, subjek FI mencari nilai pendapatan maksimum dengan menggunakan rumus fungsi objektif $f(x, y) = 350.000x + 300.000y$. Proses

perhitungan yang dilakukan subjek FI pun juga sudah tepat.

DP = (0,15), (9,12), (12,0)

$$F(x) = 350.000 + 300.000x$$

$$(0,15) = 350.000(0) + 300.000(15) = 4.500.000$$

$$(9,12) = 350.000(9) + 300.000(12) = 1.950.000 + 3.600.000 = 4.200.000$$

$$(12,0) = 350.000(12) + 300.000(0) = 4.200.000$$

Gambar 29. Jawaban subjek FI menentukan nilai pendapatan minimum

Ketika diwawancarai subjek FI juga dapat menjelaskan proses pencarian nilai pendapatan minimum penjahit dengan menggunakan fungsi objektif pada titik daerah penyelesaian dengan tepat. Subjek FI juga telah mendapatkan hasil pendapatan minimum yang diminta pada soal dengan benar, yaitu Rp 4.200.000. Terlihat bahwa subjek FI dapat menghubungkan fungsi objektif dan titik potong koordinat daerah penyelesaian untuk mencari nilai optimum. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FI dapat menggunakan ekspresi matematis untuk memperoleh pendapatan minimum penjahit sebagai penyelesaian permasalahan. Selanjutnya subjek FI juga menampilkan kesimpulan pada lembar jawabannya terkait jawaban penyelesaian yang subjek FI temukan dengan kalimat yang jelas dan benar.

Jadi, pendapatan minimum yg diperoleh penjahit adalah Rp 4.200.000.

Gambar 30. Jawaban subjek FI kesimpulan

Terlihat pada Gambar 30, subjek FI menuliskan kesimpulan sebagai penjelasan terkait penyelesaiannya dengan menggunakan representasi kata-kata atau kalimat yang masuk akal, logis, dan benar. Melalui wawancara subjek FI mengatakan bahwa kesimpulan tersebut merupakan jawabannya terkait pendapatan minimum penjahit pada permasalahan soal nomor 2.

Berdasarkan pemaparan di atas, subjek FI dapat menyelesaikan permasalahan soal nomor 1 dan 2 dengan baik. Subjek FI juga dapat dikatakan mampu menggunakan representasi visual berupa tabel dan grafik, meskipun terdapat sedikit ketidakakuratan pada skala ukuran grafik yang menyebabkan penempatan titik kurang tepat, tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi subjek FI dalam melakukan penyelesaiannya. Subjek FI juga dapat menggunakan representasi persamaan atau ekspresi matematis dalam proses penyelesaian soal permasalahan dengan baik, lengkap, dan benar.

Kemudian, subjek FI dapat membuat model matematika berdasarkan soal yang diberikan, dapat mencari perhitungan titik koordinat sumbu x dan y dengan memanfaatkan perhitungan aljabar dan sistem eliminasi substitusi, serta dapat melakukan perhitungan untuk mencari nilai pendapatan maksimum dan minimum dengan melibatkan ekspresi matematis, tanpa mengalami kesulitan. Selain itu, subjek FI juga menyajikan representasi kata-

kata atau kalimat berupa informasi yang diketahui dan ditanya pada soal, serta menuliskan kesimpulan untuk memperkuat penjelasan dari jawaban yang subjek FI temukan. Sehingga subjek FI dapat menggunakan representasi kata-kata atau kalimat dengan baik dan tepat. Dalam hal ini, terlihat bahwa subjek FI dapat memahami konsep materi program linear.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa kedua subjek dapat menyelesaikan soal tes kemampuan representasi matematis dan memahami konsep program linear dengan baik, tetapi kedua subjek tersebut memiliki pencapaian kemampuan representasi yang berbeda. Sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa suatu masalah matematika yang sama, jika diberikan kepada beberapa individu, maka akan mendapatkan respon yang berbeda (Fuad, 2016). Perbedaan tersebut juga dapat terjadi dengan adanya perbedaan gaya kognitif, sebagaimana pendapat (Tyas et al., 2016) bahwa gaya kognitif dapat mempengaruhi representasi yang digunakan siswa. Hal tersebut terlihat pada hasil penelitian ini, dimana subjek *field dependent* dan *field independent* memiliki pencapaian kemampuan representasi yang berbeda.

Siswa dengan gaya kognitif *field dependent* mampu menguasai dua indikator kemampuan representasi matematis yaitu representasi visual dan persamaan atau ekspresi matematis. Hal tersebut sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Marlina et al (2021) bahwa siswa *field dependent* dapat menyelesaikan dua indikator kemampuan representasi matematis yakni representasi visual dan representasi persamaan atau ekspresi matematis. Siswa mampu menyajikan tabel dan grafik untuk memperjelas dan memfasilitasi penyelesaian serta menyajikan model matematika dengan melibatkan ekspresi matematis dalam penyelesaian masalah. Meskipun, grafik yang disajikan sedikit kurang akurat karena skala ukuran yang digunakan kurang sesuai, tetapi siswa dapat menggunakan representasi visual.

Siswa *field dependent* juga mampu menghubungkan informasi pada soal dengan menyajikan ide matematis yang sesuai, sehingga mampu membuat model matematika serta melakukan penyelesaian masalah dengan strategi yang tepat. Selain itu, siswa *field dependent* masih membuntuhkan arahan dan petunjuk dalam menyelesaikan soal. Siswa juga belum mampu menuliskan penjelasan berupa kesimpulan kata-kata atau kalimat untuk memperjelas penyelesaian jawabannya. Berdasarkan hasil temuan pada penelitian menunjukkan bahwa salah satu penyebab siswa tidak memberikan penjelasan berupa kata-kata atau kalimat karena tidak terbiasa menyusun atau memberikan penjelasan tertulis dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Yusmin & Nursangaji (2016) yang mengungkapkan bahwa kemampuan representasi verbal siswa rendah dikarenakan siswa dan guru jarang memanfaatkan representasi verbal dalam proses penyelesaian masalah.

Sedangkan siswa dengan gaya kognitif *field independent* mampu menguasai tiga indikator kemampuan representasi matematis yaitu representasi visual, persamaan atau ekspresi matematis dan kata-kata atau kalimat. Siswa mampu menyajikan tabel dan grafik untuk memperjelas dan memfasilitasi penyelesaian serta menyajikan model matematika dengan melibatkan ekspresi matematis dalam penyelesaian masalah, dan mampu menuliskan penjelasan berupa kata-kata atau kalimat yang tersusun untuk memperjelas penyelesaian. Meskipun, grafik yang disajikan sedikit kurang akurat karena skala ukuran yang digunakan kurang sesuai, tetapi siswa dapat menggunakan representasi visual. Berdasarkan hasil analisis data tes dan wawancara menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai ketiga indikator kemampuan representasi matematis karena siswa dapat memahami konsep atau prinsip penyelesaian pada soal materi program linear dengan baik.

Selain itu, siswa *field independent* juga mampu menghubungkan informasi pada soal dengan menyajikan ide matematis yang sesuai, sehingga mampu membuat model

matematika serta melakukan penyelesaian masalah dengan strategi yang tepat tanpa mengalami kesulitan. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurazizah et al (2023) bahwa siswa dengan gaya kognitif *field independent* mampu memenuhi ketiga indikator kemampuan representasi matematis, yaitu representasi visual, simbolik, dan verbal.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan representasi matematis siswa SMK ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* memiliki pencapaian representasi matematis yang berbeda. Siswa dengan gaya kognitif *field dependent* dapat menguasai dua bentuk representasi matematis, yaitu representasi visual dan representasi persamaan atau ekspresi matematis, tetapi kurang dalam menggunakan representasi kata-kata atau kalimat. Siswa dengan *field dependent* memerlukan petunjuk dan arahan ketika menyelesaikan soal dan sedikit mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal. Sedangkan siswa dengan gaya kognitif *field independent* mampu menguasai ketiga bentuk representasi matematis dengan baik, yaitu representasi visual, persamaan atau ekspresi matematis, dan kata-kata atau kalimat. Selain itu, siswa *field independent* juga dapat menyelesaikan soal secara

mandiri tanpa mengalami kesulitan. Penelitian ini masih terbatas pada mendeskripsikan representasi matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* pada materi program linear. Sehingga selanjutnya diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kemampuan representasi matematis siswa dengan gaya kognitif dan atau materi yang berbeda.

Saran

Berdasarkan hasil pemaparan tersebut, terdapat saran untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, yaitu guru diharapkan mampu merancang pembelajaran yang dapat digunakan untuk membimbing siswa dalam menyajikan beragam representasi pada pembelajaran matematika, agar siswa dapat terbiasa menyelesaikan soal matematika dengan memuat ragam representasi matematis, sehingga siswa tidak terpaku pada satu ataupun dua bentuk representasi saja. Selain itu, guru dapat membiasakan siswa untuk membuat grafik dengan ukuran skala yang tepat, agar bentuk grafik yang diperoleh akurat dan benar. Kemudian, untuk siswa dengan gaya kognitif *field dependent* maupun *field independent* diharapkan dapat lebih sering untuk mengerjakan soal jenis uraian ataupun soal yang memuat permasalahan berupa soal cerita (kontekstual) dan serta dapat memanajemen waktu dalam menyelesaikan soal permasalahan matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitria, M. (2019). *Deskripsi Disposisi Matematis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent*. Universitas Islam Majapahit.
- Fuad, M. N. (2016). Representasi Matematis Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 145–152. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.5854>
- Hasan, B. (2020). Proses kognitif siswa field independent dan field dependent dalam menyelesaikan masalah matematika. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 323–332. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.323-332>
- Herdiman, I., Jayanti, K., Pertiwi, K. A., & Naila N., R. (2018). Kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi kekongruenan dan kesebangunan. *Jurnal Elemen*, 4(2), 216. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.539>
- Mataheru, E. E., Ratumanan, T. G., & Ayal, C. S. (2021). Analisis kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi program linear. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 55–67. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol4iss2pp55-67>
- Mauliyda, M. A. (2020). *Paradigma pembelajaran matematika berbasis NCTM*. Purwokerto: CV IRDH.

- Minarni, A., Napitupulu, E. E., Lubis, S. D., & Annajmi. (2020). *Kemampuan berfikir matematis dan aspek afektif siswa*. Medan: HC Publisher.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Ngilawajan, D. A. (2013). Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 71–83.
<https://doi.org/10.21070/pedagogia.v2i1.48>
- Ningtiyas, H. A., & Rosyidi, A. H. (2020). Representasi matematis siswa SMA ditinjau dari gaya kognitif field dependent dan field independent. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (MATHedunesa)*, 9(3), 579–588.
<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n3.p579-588>
- Onyekuru, B. U. (2015). Field Dependence-Field Independence Cognitive Style , Gender , Career Choice and Academic Achievement of Secondary School Students in Emohua Local Government Area of Rivers State. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 76–86.
- Patingki, A., Mohidin, A. D., & Resmawan. (2022). Hubungan Gaya Kognitif Siswa dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 70–80.
<https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.15412>
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 33–44.
<https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supandi, S., Waluya, S., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). *Think-Talk-Write Model for Improving Students ' Abilities in Mathematical Representation Think-Talk-Write Model for*. 11(3), 77–90.
<https://doi.org/10.12973/iji.2018.1136a>
- Suryanti, N. (2014). Pengaruh gaya kognitif terhadap hasil belajar akuntansi keuangan menengah 1. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika JINAH*, 4(1), 1393–1406.
<https://doi.org/10.23887/jinah.v4i1.4601>
- Tyas, W. H., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi aritmatika sosial dan perbandingan ditinjau dari gaya kognitif siswa kelas VII SMP Negeri 15 Surakarta tahun ajaran 2014/2015. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(8), 781–792.
- Yusriyah, Y., & Noordiana, M. A. (2021). Kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi penyajian data di desa Bungbulang. *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 47–60.
<https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1025>