

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Deskripsi Penelitian

Setelah melakukan penelitian, langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Tahap pertama yaitu tes representasi matematis. Jawaban siswa akan dianalisis berdasarkan indikator representasi matematis. Hasil soal tes representasi matematis siswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu representasi verbal, representasi gambar, dan representasi simbolik. Sebagai subjek penelitian, setiap kelompok diambil dua siswa representasi verbal, dua siswa representasi gambar, dan dua siswa representasi simbolik. Tahap kedua yaitu tes komunikasi matematis. Soal tes komunikasi matematis dilaksanakan setelah subjek dipilih. Jawaban keenam siswa tersebut dianalisis berdasarkan indikator komunikasi matematis. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai jawaban tes komunikasi matematis siswa, maka dilakukan wawancara.

1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Pada hari Kamis tanggal 15 Agustus 2024, yang dilakukan ketika akan melaksanakan penelitian adalah meminta izin penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMA Al-Islamiyah kelas X-2, yang terdiri dari 26 siswa. Penelitian dilaksanakan pada hari Jum'at tanggal 16 Agustus 2024 dan hari Senin tanggal 19 Agustus 2024.

Pada tahap pertama pengumpulan data, peneliti mengawali dengan menyebarkan tes representasi matematis. Tes diberikan kepada 26 siswa

kelas X pada tanggal 16 Agustus 2024. Pengisian tes tersebut dilaksanakan selama 2×40 menit atau dua jam pelajaran. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan penskoran tes representasi matematis berdasarkan kriteria penilaian yang sudah ditentukan. Penskoran tersebut bertujuan untuk menentukan siswa dengan representasi verbal, siswa dengan representasi gambar, dan siswa dengan representasi simbolik. Berdasarkan hasil penskoran tersebut, diperoleh hasil data representasi matematis siswa.

Tabel 4.1 Skor Tes Representasi Matematis Siswa

| No | Kode Siswa | Skor | | | Kategori |
|-----|------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|
| | | Soal 1 Gambar | Soal 2 Verbal | Soal 3 Simbolik | |
| 1. | CB | 1 | 0 | 2 | Simbolik |
| 2. | CF | 1 | 0 | 4 | Simbolik |
| 3. | DD | 1 | 1 | 4 | Simbolik |
| 4. | DF | 1 | 3 | 0 | Verbal |
| 5. | DN | 4 | 2 | 2 | Gambar |
| 6. | DS | 4 | 4 | 3 | Gambar & Verbal |
| 7. | FA | 1 | 2 | 3 | Simbolik |
| 8. | FA | 1 | 4 | 4 | Verbal & Simbolik |
| 9. | HN | 1 | 1 | 2 | Simbolik |
| 10. | MF | 1 | 1 | 2 | Simbolik |
| 11. | MS | 1 | 1 | 4 | Simbolik |
| 12. | MA | 1 | 1 | 4 | Simbolik |
| 13. | MF | 1 | 2 | 0 | Verbal |
| 14. | MJ | 1 | 2 | 4 | Simbolik |
| 15. | MJ | 1 | 2 | 1 | Verbal |
| 16. | MN | 2 | 1 | 1 | Gambar |
| 17. | MR | 1 | 0 | 2 | Simbolik |
| 18. | NS | 1 | 2 | 0 | Verbal |
| 19. | NA | 1 | 2 | 3 | Simbolik |
| 20. | NC | 1 | 1 | 4 | Simbolik |
| 21. | RY | 1 | 1 | 4 | Simbolik |
| 22. | RN | 1 | 3 | 4 | Simbolik |
| 23. | SA | 1 | 2 | 4 | Simbolik |
| 24. | ST | 1 | 2 | 1 | Verbal |
| 25. | WN | 1 | 3 | 4 | Simbolik |
| 26. | ZR | 1 | 2 | 0 | Verbal |

Sumber: Hasil tes representasi matematis

Berdasarkan hasil tes representasi matematis siswa maka peneliti memilih FAA dan NS sebagai siswa kategori representasi verbal, siswa DNA dan DS sebagai siswa kategori representasi gambar, dan siswa DFS dan WN sebagai siswa kategori representasi simbolik. Hal ini berdasarkan dari rekomendasi guru matematika karena siswa dianggap mampu menyelesaikan masalah dan bersedia bekerjasama untuk membantu mencapai tujuan penelitian. Berikut disajikan Kode subjek berdasarkan representasi matematis.

Tabel 4.2 Kode Subjek dalam Penelitian Representasi Matematis

| No | Kode Siswa | Kategori |
|----|------------|----------|
| 1. | FA | Verbal |
| 2. | NA | Verbal |
| 3. | DN | Gambar |
| 4. | DS | Gambar |
| 5. | DF | Simbolik |
| 6. | WN | Simbolik |

Sumber: Pemilihan subjek dari hasil penelitian

Tahap kedua pengumpulan data, peneliti menyebarkan tes komunikasi matematis. Penyebaran tes tersebut setelah peneliti menentukan subjek dari hasil tes pertama. Tes diberikan kepada ke enam subjek kelas X pada tanggal 19 Agustus 2024. Pengisian tes dilaksanakan selama 40 menit atau satu jam pelajaran. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan penskoran tes komunikasi matematis berdasarkan kriteria penilaian yang sudah ditentukan. Penskoran tersebut bertujuan untuk menilai seberapa baik siswa dapat memahami dan menggunakan konsep matematika melalui berbagai bentuk

komunikasi matematis, seperti menentukan ide matematis dalam mencari solusi, menentukan simbol-simbol dan kalimat matematika, menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar, dan menjelaskan hasil dalam mencari solusi permasalahan.

Selanjutnya dilaksanakan wawancara setelah menyelesaikan soal tes komunikasi matematis. Peneliti hanya mewawancarai tiga siswa untuk mengetahui lebih dalam tentang komunikasi matematis siswa. Wawancara juga bertujuan untuk menjelaskan apa yang tidak terlihat pada lembar jawaban siswa.

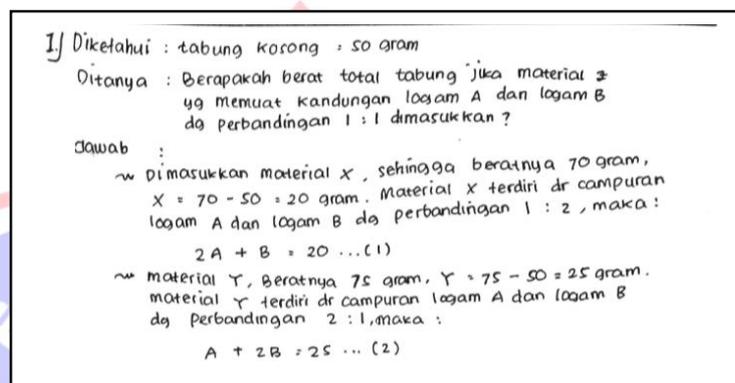
2. Hasil Penelitian

Hasil penelitian data akan dipaparkan tentang kegiatan dan deskripsi hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti beserta subjek penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berbentuk dua jenis, yaitu data pertama berupa tes tertulis dan data yang kedua berupa data wawancara dari tiga subjek penelitian yang peneliti ambil dari satu siswa kategori verbal, satu siswa kategori gambar, dan satu siswa kategori simbolik. Data tes dan wawancara akan dijadikan sebagai tolak ukur untuk memperoleh kesimpulan komunikasi matematis siswa berdasarkan representasi. Berikut adalah rincian jawaban siswa berdasarkan kelompok dan kode siswa.

a. Analisis Data Komunikasi Matematis Subjek FA

1. Soal Nomor 1

1) Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)



Gambar 4.1 Jawaban FA pada nomor 1 indikator 1

Dari Gambar 4.1, ditunjukkan bahwa subjek FA sangat baik dalam menyelesaikan soal dan bernilai benar. Subjek FA mampu memahami soal dan dapat menyediakan ide dan keterangan tertulis dengan tepat. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Informasi apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?

FA : Yang pertama diketahui sebuah tabung kosong dengan berat 50 gram

P : Konsep atau ide apa yang ditanyakan?

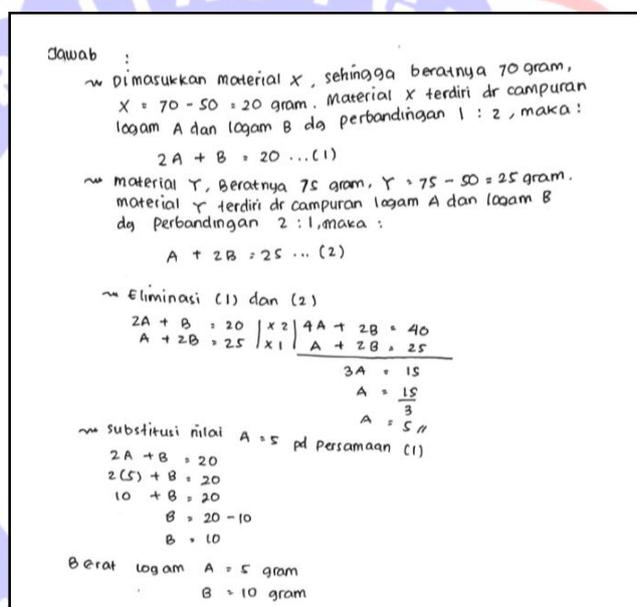
FA : Berapakah berat total tabung jika material z yang memuat kandungan logam A dan logam B dengan perbandingan 1:1 dimasukkan.

P : Bagaimana langkah pertama yang kamu lakukan dalam mengerjakan soal?

FA : Dengan menentukan berat logam A dan logam B. Kemudian menentukan persamaan dari permasalahan pada soal.

Dari hasil wawancara, FA mampu menjabarkan urutan proses yang dilakukan dalam menyelesaikan persoalan. FA menjawab dengan yakin dan benar. Maka **FA memenuhi indikator komunikasi matematis 1**

2) Indikator 2 (Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat)



Jawab :

~ Dimasukkan material X, sehingga beratnya 70 gram.
 $X = 70 - 50 = 20$ gram. Material X terdiri dr campuran logam A dan logam B dg perbandingan 1 : 2, maka :

$$2A + B = 20 \dots (1)$$

~ Material Y, Beratnya 75 gram, $Y = 75 - 50 = 25$ gram. Material Y terdiri dr campuran logam A dan logam B dg perbandingan 2 : 1, maka :

$$A + 2B = 25 \dots (2)$$

~ Eliminasi (1) dan (2)

$$\begin{array}{r|l} 2A + B = 20 & \times 2 \\ A + 2B = 25 & \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 4A + 2B = 40 \\ A + 2B = 25 \\ \hline 3A = 15 \\ A = \frac{15}{3} \\ A = 5 \end{array}$$

~ Substitusi nilai $A = 5$ pd Persamaan (1)

$$\begin{array}{l} 2A + B = 20 \\ 2(5) + B = 20 \\ 10 + B = 20 \\ B = 20 - 10 \\ B = 10 \end{array}$$

Berat logam A = 5 gram
 Berat logam B = 10 gram

Gambar 4.2 Jawaban FA pada soal nomor 1 indikator 2

Berdasarkan Gambar 4.2, FA menggunakan simbol pengurangan untuk menentukan material X dan material Y, serta FA juga menggunakan simbol penjumlahan untuk menyatakan perolehan persamaan. Maka **FA memenuhi indikator komunikasi matematis 2**. Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?

FA : Dengan menentukan perbandingan dari kedua logam. Sehingga diperoleh persamaan setiap material.

P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?

FA : Dari perolehan kedua persamaan tersebut akan dilakukan eliminasi dan juga substitusi untuk menentukan nilai logam A dan logam B.

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

FA : Tahap pertama menentukan persamaan dari masing-masing material. Kemudian persamaan tersebut di eliminasi dan substitusi. Sehingga mendapatkan nilai variabelnya. Setelah itu disimpulkan.

Berdasarkan wawancara, FA bisa menjelaskan pekerjaannya dengan tepat ketika diwawancarai. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab tepat oleh FA. Sehingga dapat disimpulkan **indikator 3 terpenuhi.**

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

FA : Pertama, diketahui tabung kosong beratnya 50 gram. Kedua, ditanyakan berapakah berat total material Z dengan perbandingan 1:1. Ketiga, penyelesaian dengan mencari persamaan dari material X dan material Y.

Setelah itu eliminasi kedua persamaan sehingga diperoleh $A = 5$. Kemudian menggunakan substitusi diperoleh $B = 10$. Keempat, kesimpulan yaitu berat tabung setelah dimasukkan material Z adalah $50 + 15 = 65$ gram.

Hasil wawancara di atas, FA menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri secara urut dan jelas. Jawaban dilontarkan dengan yakin dan benar. Maka **FA memenuhi indikator komunikasi matematis 4.**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek FA memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan penyelesaian, subjek mampu menjelaskan proses penyelesaian dari soal tersebut dengan lengkap. Selanjutnya subjek juga mampu menggunakan rumus yang benar untuk melakukan prosedur matematis untuk menyelesaikan soal.

Kemudian pada tahap menarik kesimpulan, subjek mampu menarik kesimpulan dengan tepat dan benar. Hal ini ditunjukkan ketika subjek FA mampu menjawab yang ditanyakan dari soal nomor 1.

2. Soal Nomor 2

- 1) **Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)**

2) Diket:

$$\begin{aligned} \text{Tiket anak-anak} &= x \\ \text{" dewasa} &= y \\ \text{" Lansia} &= z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sim \text{Pers. 1} & \quad 4x + 2y + z = 640.000 \\ \sim \text{Pers. 2} & \quad x + 3y + 2z = 550.000 \\ \sim \text{Pers. 3} & \quad 3x + y + z = 450.000 \end{aligned}$$

Ditanya.
Berapakah harga setiap jenis tiket yg di jual Maria ?

Gambar 4.3 Jawaban FA pada nomor 2 indikator 1

Dari Gambar 4.3, ditunjukkan bahwa subjek FA sangat baik dalam menyelesaikan soal dan bernilai benar. Subjek FA mampu memahami soal dan dapat menyediakan ide dan keterangan tertulis dengan tepat. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Informasi apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?

FA : Diketahui keluarga Andi membeli 4 tiket anak-anak, 2 tiket dewasa, dan 1 tiket lansia dan membayar Rp640.000,00. Keluarga Butet membeli 1 tiket anak-anak, 3 tiket dewasa, dan 2 tiket lansia dan membayar Rp550.000,00. Keluarga Danu membeli 3 tiket anakanak, 1 tiket dewasa, dan 1 tiket lansia dan membayar Rp450.000,00.

P : Konsep atau ide apa yang ditanyakan?

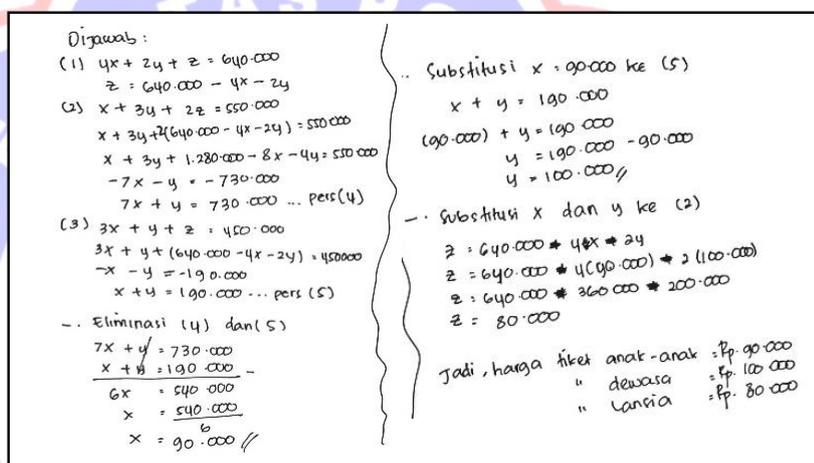
FA : Berapa harga setiap jenis tiket yang dijual Maria.

P : Bagaimana langkah pertama yang kamu lakukan dalam mengerjakan soal?

FA : Menuliskan persamaan 1, 2, 3. Kemudian menentukan persamaan berikutnya.

Berdasarkan hasil wawancara, bisa dikatakan. FA mampu menjabarkan urutan langkah yang akan dipakai untuk menjawab soal. FA bisa menentukan metode yang akan dipakai mengerjakan soal. Maka **FA indikator komunikasi matematis 1 terpenuhi.**

2) Indikator 2 (Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat)



Dijawab :

(1) $4x + 2y + z = 640.000$
 $z = 640.000 - 4x - 2y$

(2) $x + 3y + 2z = 550.000$
 $x + 3y + 2(640.000 - 4x - 2y) = 550.000$
 $x + 3y + 1.280.000 - 8x - 4y = 550.000$
 $-7x - y = -730.000$
 $7x + y = 730.000$... pers(4)

(3) $3x + y + z = 400.000$
 $3x + y + (640.000 - 4x - 2y) = 400.000$
 $-x - y = -190.000$
 $x + y = 190.000$... pers(5)

.. Eliminasi (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} 7x + y = 730.000 \\ x + y = 190.000 \quad - \\ \hline 6x = 540.000 \\ x = \frac{540.000}{6} \\ x = 90.000 // \end{array}$$

.. Substitusi $x = 90.000$ ke (5)

$$\begin{array}{r} x + y = 190.000 \\ (90.000) + y = 190.000 \\ y = 190.000 - 90.000 \\ y = 100.000 // \end{array}$$

.. Substitusi x dan y ke (2)

$$\begin{array}{r} z = 640.000 - 4(90.000) - 2(100.000) \\ z = 640.000 - 360.000 - 200.000 \\ z = 80.000 \end{array}$$

Jadi, harga tiket

| | |
|-------------|---------------|
| " anak-anak | = Rp. 90.000 |
| " dewasa | = Rp. 100.000 |
| " lansia | = Rp. 80.000 |

Gambar 4.4 Jawaban FA pada soal nomor 2 indikator 2

Dari gambar 4.4, FA memakai simbol penjumlahan untuk menyatakan persamaan pada soal. Selain itu, FA juga menggunakan simbol perkalian untuk mengoperasikan aljabar.

Sehingga **FA memenuhi indikator komunikasi matematis 2**

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?

FA : Dengan saya misalkan tiket anak-anak dengan variabel x , tiket dewasa dengan variabel y , dan tiket lansia dengan variabel z .

P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?

FA : Setelah memisalkan dengan variabel-variabel. Kemudian untuk persamaan 1 yang awalnya $4x + 2y + z = 640$ menjadi $z = 640 - 4x - 3y$. Setelah itu persamaan 1 dapat disubstitusikan ke dalam persamaan 2 sehingga menghasilkan persamaan 4. Demikian juga untuk persamaan 3 sehingga menghasilkan persamaan 5.

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

FA : tahap pertama menentukan persamaan 4 dan 5. Tahap kedua mengeliminasi persamaan 4 dan 5. Tahap ketiga substitusi. Tahap keempat kesimpulan.

Berdasarkan wawancara, FA bisa menjelaskan pekerjaannya dengan tepat ketika diwawancarai. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab tepat oleh FA. Sehingga dapat disimpulkan **indikator 3 terpenuhi**.

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

FA : Pertama, Menentukan persamaan 1, 2, dan 3. Persamaan 1 disubstitusikan ke dalam persamaan 2 dan 3, sehingga menghasilkan persamaan 4 dan 5. Kedua eliminasi persamaan 4 dan 5 sehingga menghasilkan $x = 90.000$, ketiga substitusi x ke persamaan 5 menghasilkan $y = 100.000$, keempat substitusi x dan y ke persamaan 2

sehingga menghasilkan $z = 80.000$. Kelima kesimpulan, jadi harga tiket anak-anak = 90.000, harga tiket dewasa = 100.000, dan harga tiket lansia = 80.000.

Dari hasil wawancara, FA mampu menjelaskan pekerjaan secara logis. FA menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri secara urut dan jelas. Maka **FA memenuhi indikator komunikasi matematis 4**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek FA pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa subjek FA memiliki kemampuan yang baik dalam mengomunikasikan proses penyelesaian. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, serta mampu menjelaskan proses penyelesaian dari soal tersebut. Selanjutnya subjek juga sangat baik dalam memahami soal sehingga subjek bisa menentukan model matematika dengan benar dan tepat. Kemudian pada tahap penarikan kesimpulan yang logis subjek juga memiliki kemampuan yang baik. Hal ini ditunjukkan saat subjek mampu menuliskan dan mengungkapkan alasan logis terhadap kesimpulan yang didapatkan dalam menyelesaikan soal.

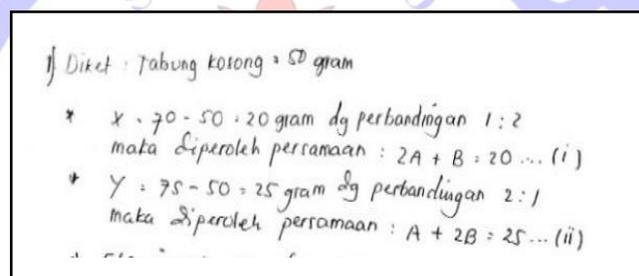
Hasil tes dan wawancara subjek FA berdasarkan triangulasi memberikan hasil yang sama yaitu, mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan, mampu menggunakan

simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat, mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar, serta mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan jelas.

b. Analisis Data Komunikasi Matematis Subjek DS

1. Soal Nomor 1

1) Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)



Diket: Tabung kosong = 50 gram
 * $x = 70 - 50 = 20$ gram dg perbandingan 1:2
 maka diperoleh persamaan: $2A + B = 20 \dots (i)$
 * $y = 75 - 50 = 25$ gram dg perbandingan 2:1
 maka diperoleh persamaan: $A + 2B = 25 \dots (ii)$

Gambar 4.5 Jawaban DS pada soal nomor 1 indikator 1

Berdasarkan gambar di atas, ditunjukkan bahwa subjek DS kurang lengkap dalam menjawab soal. Subjek DS kurang mampu memahami soal, subjek hanya menuliskan informasi yang diketahui tanpa menuliskan ide matematis yang ditanyakan. Langkah awal yang dilakukan subjek menuliskan yang diketahui, kemudian mencari jumlah campuran logam A dan logam B sebelum dimasukkan ke dalam tabung sehingga subjek memperoleh persamaan tersebut. Sehingga **DS belum memahami indikator**

P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?

DS : Pertama yaitu material X saya lambangkan X, material Y saya lambangkan Y, untuk logam A adalah A, dan logam B adalah B

P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?

DS : Dengan menentukan persamaan dari kedua material. Kemudian dieliminasi dan disubstitusi

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

DS : Tahap pertama diketahui, tahap kedua menentukan persamaan, tahap ketiga eliminasi, tahap keempat substitusi, tahap kelima kesimpulan.

Berdasarkan wawancara, DS bisa menjelaskan pekerjaannya cukup baik ketika diwawancarai. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab oleh DS. Sehingga dapat disimpulkan **indikator 3 terpenuhi.**

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

DS : Pertama, diketahui tabung kosong memiliki berat 50 gram. Kedua, menentukan persamaan yang satu dengan perbandingan 1 : 2, sehingga diperoleh persamaan $2A + B = 20 \dots (i)$. Persamaan dua dengan perbandingan 2 : 1,

sehingga diperoleh persamaan $A + 2B = 25$...(ii). Ketiga, Eliminasi persamaan (i) dan (ii), sehingga dihasilkan $A = 5$. Kemudian substitusi nilai A ke persamaan (ii) sehingga diperoleh $B = 10$. Keempat, kesimpulan yaitu berat logam $A = 5$ dan berat logam $B = 10$. Jadi berat total tabung setelah ditambah logam adalah $50 + 15 = 65$.

Dari hasil wawancara di atas, DS menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri secara jelas. Namun pada tahap kesimpulan subjek kurang menjelaskan hasil jawaban dengan logis dan sistematis. Maka **DS belum memenuhi indikator komunikasi matematis 4.**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek DS pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek DS memiliki kemampuan kurang tepat dan sistematis dalam menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis. Hal ini ditunjukkan saat subjek tidak menuliskan yang ditanyakan dalam soal dan kurangnya penjelasan secara sistematis pada penyelesaian seperti apa itu variabel X , Y , A , dan B . Kemudian pada tahap penarikan kesimpulan subjek tidak menuliskan bahwa hasil tersebut adalah berat total tabung material Z dengan perbandingan $1 : 1$.

2. Soal Nomor 2

- 1) **Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)**

$$\begin{array}{l}
 2) \text{ Tiket anak-anak} = x \\
 \quad \text{" dewasa} = y \\
 \quad \text{" lansia} = z \\
 \\
 1) 4x + 2y + z = 640 \\
 2) x + 3y + 2z = 550 \\
 3) 3x + y + z = 450
 \end{array}$$

Gambar 4.7 Jawaban DS pada soal nomor 2 indikator 1

Berdasarkan gambar 4.7, ditunjukkan bahwa subjek DS kurang lengkap dalam menjawab soal. Subjek DS kurang mampu memahami soal, subjek hanya menuliskan informasi yang diketahui tanpa menuliskan ide matematis yang ditanyakan. Langkah awal yang dilakukan adalah masalah yang diketahui. Sehingga **DS belum memahami indikator komunikasi matematis 1**. Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Informasi apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?

DS : Diketahui tiket anak-anak = x , tiket dewasa = y , tiket lansia = z . Diperoleh persamaan 1 2, dan 3.

P : Konsep atau ide apa yang ditanyakan?

DS : Saya lupa menuliskan yang ditanyakan pada masalah tersebut.

P : Bagaimana langkah pertama yang kamu lakukan dalam mengerjakan soal?

DS : Menentukan model matematika

2) Indikator 2 (Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat)

$$\begin{aligned} & \text{* Eliminasi (1) dan (2)} \\ & 4x + 2y + z = 640 \quad | \times 2 | 8x + 4y + 2z = 1280 \\ & x + 3y + 2z = 550 \quad | \times 1 | x + 3y + 2z = 550 \\ & \hline & 7x + y = 730 \quad \text{--- (4)} \\ \\ & \text{* Eliminasi (2) dan (3)} \\ & x + 3y + 2z = 550 \quad | \times 1 | x + 3y + 2z = 550 \\ & 3x + y + z = 450 \quad | \times 2 | 6x + 2y + 2z = 900 \\ & \hline & -5x + y = -350 \quad \text{--- (5)} \\ \\ & \text{* Eliminasi (4) dan (5)} \\ & 7x + y = 730 \\ & -5x + y = -350 \\ & \hline & 12x = 1080 \\ & x = \frac{1080}{12} \\ & x = 90_p \\ \\ & \text{Substitusi } x = 90 \text{ ke per (4)} \\ & 7(90) + y = 730 \\ & 630 + y = 730 \\ & y = 730 - 630 \\ & y = 100 // \\ \\ & \text{* Substitusi } x \text{ dan } y \text{ ke per (2)} \\ & 90 + 3(100) + 2y = 550 \\ & 90 + 300 + 2y = 550 \\ & 2y = 550 - 390 \\ & 2y = 160 \\ & y = \frac{160}{2} \\ & y = 80 // \\ \\ & \text{Jadi harga tiket adalah} \\ & x = Rp. 90.000 \\ & y = Rp. 100.000 \\ & z = Rp. 20.000
\end{aligned}$$

Gambar 4.8 Jawaban DS pada soal nomor 2 indikator 2

Dari gambar 4.8, Subjek DS menggunakan simbol penjumlahan untuk menyatakan persamaan pada soal. Selain itu, DS juga menggunakan simbol perkalian untuk mengoperasikan aljabar. Maka DS memenuhi indikator 2.

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

- P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?
- DS : Pertama tiket anak-anak dilambangkan x , dewasa dilambangkan y , dan lansia dilambangkan z . Kemudian menentukan persamaan dari masing-masing keluarga.
- P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?
- DS : Dengan metode eliminasi dan metode substitusi

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

DS : Tahap pertama diketahui, tahap kedua menentukan persamaan, tahap ketiga eliminasi, tahap keempat substitusi, tahap kelima kesimpulan.

Berdasarkan wawancara, DS bisa menjelaskan pekerjaannya cukup baik ketika diwawancarai. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab oleh DS. Sehingga dapat disimpulkan **indikator 3 terpenuhi**.

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

DS : Pertama, menentukan model matematika. Kedua eliminasi persamaan 1 dan 2, kemudian eliminasi persamaan 2 dan 3. Selanjutnya, persamaan 4 dan 5 dieliminasi sehingga mendapatkan hasil $x = 90$. ketiga substitusi x ke persamaan 4 menghasilkan $y = 100$, keempat substitusi x dan y ke persamaan 2 sehingga menghasilkan $z = 80$. Kelima kesimpulan, jadi $x = 90.000$, $y = 100.000$, dan $z = 80.000$.

Dari hasil wawancara di atas, DS menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri dengan baik tetapi kurang logis dan sistematis. Maka **DS Belum memenuhi indikator komunikasi matematis 4**.

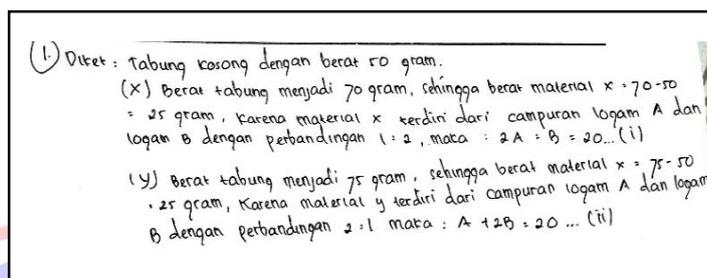
Berdasarkan tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek DS pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa subjek DS memiliki kemampuan cukup baik dalam memahami inti permasalahan meskipun ada sedikit yang kurang. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan diketahui tapi tidak menuliskan yang ditanyakan. Selanjutnya subjek juga kurang tepat dalam menuliskan angka pada masalah. Hal ini ditunjukkan saat subjek kurang tepat dalam menuliskan angka 640.000 namun subjek DS hanya menuliskan angka 640, 550.000 hanya ditulis 550, dan 450.000 hanya dituliskan 450.

Hasil tes dan wawancara subjek DS berdasarkan triangulasi memberikan hasil yang sama yaitu, mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat dan mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar tetapi subjek DS kurang mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan dan kurang mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar.

c. Analisis Data Komunikasi Matematis Subjek WN

1. Soal Nomor 1

- 1) **Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)**



Gambar 4.9 Jawaban WN pada soal nomor 1 indikator 1

Berdasarkan gambar di atas, ditunjukkan bahwa subjek WN cukup baik dalam menyelesaikan soal dan bernilai benar. Namun, subjek WN kurang mampu memahami soal, subjek hanya menuliskan informasi yang diketahui tanpa menuliskan ide matematis yang ditanyakan. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menuliskan apa yang diketahui. Kemudian subjek WN menentukan persamaan masing-masing material pada soal. Sehingga **WN belum memahami indikator komunikasi matematis 1**. Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Informasi apa yang kamu ketahui dari soal tersebut?

WN : Diketahui sebuah tabung kosong dengan berat 50 gram

P : Konsep atau ide apa yang ditanyakan?

WN : Saya lupa tidak menuliskan yang ditanyakan

P : Bagaimana langkah pertama yang kamu lakukan dalam mengerjakan soal?

WN : Menentukan persamaan kemudian eliminasi dan substitusi

2) Indikator 2 (Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat)

(X) Berat tabung menjadi 70 gram, sehingga berat material $x = 70 - 50 = 25$ gram, karena material x terdiri dari campuran logam A dan logam B dengan perbandingan 1:2, maka: $2A = B = 20 \dots (i)$

(Y) Berat tabung menjadi 75 gram, sehingga berat material $x = 75 - 50 = 25$ gram, karena material y terdiri dari campuran logam A dan logam B dengan perbandingan 2:1 maka: $A + 2B = 20 \dots (ii)$

* Eliminasi (i) dan (ii)
 $(i) \times 2 = 4A + 2B = 40$
 $A + 2B = 20$
 \hline
 $3A = 15$
 $A = 15$

* Substitusikan nilai A ke (i)
 $2 \cdot (15) + B = 20$
 $30 + B = 20$
 $B = 20 - 30$
 $B = -10$

Berat logam A = 5 gram
 Berat logam B = 10 gram

Jadi berat tabung setelah dimatikan adalah
 $A + B = 5 + 10 = 15$
 $50 + 15 = 65$

Scanned by TapScanner

Gambar 4.10 Jawaban WN pada soal nomor 1 indikator 2

Dari gambar 4.8, Subjek WN menggunakan simbol penjumlahan untuk menyatakan persamaan pada soal. Selain itu, WN juga menggunakan simbol perkalian untuk mengoperasikan aljabar. Maka **WN memenuhi indikator 2.**

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?

WN : Untuk material X diubah menjadi X, material Y diubah menjadi Y, dan logam A dan Logam B saya ubah menjadi A dan B.

P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?

WN : Menentukan persamaan dari material X dan material Y. Kemudian dieliminasi dan disubstitusi

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

WN : Tahap pertama diketahui, tahap kedua menentukan persamaan masing-masing material, tahap ketiga eliminasi, tahap keempat substitusi, tahap kelima kesimpulan.

Berdasarkan wawancara, WN bisa menjelaskan pekerjaannya cukup baik ketika diwawancarai walaupun kurang dalam menuliskan ide matematika. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab oleh WN. Sehingga dapat disimpulkan WN **belum memenuhi indikator 3 .**

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

WN : Tahap pertama diketahui tabung kosong dengan berat 50 gram. Tahap kedua menentukan persamaan dari material X dan material Y. Sehingga diperoleh persamaan material X adalah $2A + B = 20$ dan material Y adalah $A + 2B = 25$. Tahap ketiga eliminasi kedua persamaan sehingga diperoleh $A = 5$. Tahap keempat substitusi A ke persamaan 1 sehingga diperoleh $B = 10$. Tahap kelima kesimpulan yaitu berat tabung setelah dimasukkan adalah $A + B = 5 + 10 = 15$ sehingga $50 + 15 = 65$.

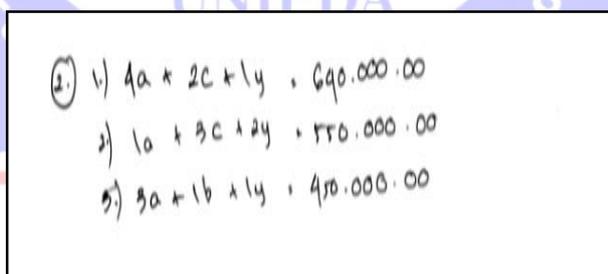
Dari hasil wawancara di atas, DS menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri secara jelas. Namun pada

tahap kesimpulan subjek kurang menjelaskan hasil jawaban dengan logis dan sistematis. Maka **DS Belum memenuhi indikator komunikasi matematis 4.**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek WN pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek WN memiliki kemampuan kurang tepat dan sistematis dalam menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis. Hal ini ditunjukkan saat subjek tidak menuliskan yang ditanyakan dalam soal tetapi penyelesaian subjek benar. Kemudian pada tahap penarikan kesimpulan subjek tidak menuliskan bahwa hasil tersebut adalah berat total tabung material Z dengan perbandingan 1 : 1.

2. Soal Nomor 2

- 1) **Indikator 1 (Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan)**



$$\begin{aligned} 2) \quad & 1) \quad 4a + 2c + 1y = 640.000,00 \\ & 2) \quad 1a + 3c + 2y = 350.000,00 \\ & 3) \quad 3a + 1b + 1y = 470.000,00 \end{aligned}$$

Gambar 4.11 Jawaban WN pada soal nomor 2 indikator 1

Berdasarkan gambar di atas, ditunjukkan bahwa subjek WN kurang tepat dalam menyelesaikan soal pada nomor 2. Subjek WN kurang mampu memahami soal dan kurang tepat dalam

menuliskan model matematika. Langkah awal yang dilakukan adalah masalah yang diketahui dengan menentukan persamaan tanpa menuliskan yang ditanyakan. Sehingga **WN belum memenuhi indikator 1**

2) Indikator 2 (Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat)

Eliminasi pers 1 dan 2

$$\begin{array}{r|l} 4a + 2c + 1y = 690.000.00 & \times 3 \\ 1a + 3c + 2y = 550.000.00 & \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12a + 6c + 3y = 1.920.000 \\ 2a + 6c + 4y = 1.100.000 - \\ \hline 10a - y = 820.000 \text{ pers (4)} \end{array}$$

Eliminasi pers 2 dan 3

$$\begin{array}{r|l} 1a + 3c + 2y = 550.000.00 & \times 1 \\ 3a + 1b + 1y = 450.000.00 & \times 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1a + 3c + 2y = 550.000 \\ 9a + 3b + 3y = 1.350.000 - \\ \hline -8a - y = -800.000 \text{ pers (5)} \end{array}$$

* Eliminasi pers 4 dan 5

$$\begin{array}{r} 10a - 1y = 820.000 \\ -8a - 1y = -800.000 - \\ \hline 18a = 1.620.000 \\ a = 1.620.000 : 18 \\ a = 90.000 \end{array}$$

* Substitusi pers (4)

$$\begin{array}{r} 10a - 1y = 820.000 \\ 10(90.000) - y = 820.000 \\ 900.000 - y = 820.000 \\ -y = 820.000 - 900.000 \\ -y = -170.000 \\ y = 170.000 \end{array}$$

* Substitusi pers (5)

$$\begin{array}{r} a + 3c + 2y = 550.000 \\ 90.000 + 3c + 2(170.000) = 550.000 \\ 90.000 + 3c + 340.000 = 550.000 \\ 3c = 550.000 - 90.000 - 340.000 \\ 3c = 120.000 \\ c = \frac{120.000}{3} \\ c = 40.000 \end{array}$$

Jadi harga perikat anak = 90.000
 Harga perikat dewasa = 40.000
 Harga perikat lansia = 170.000

Gambar 4.12 Jawaban WN pada soal nomor 2 indikator 2

Dari gambar 4.12, Subjek WN menggunakan simbol penjumlahan untuk menyatakan persamaan pada saal. Selain itu, WN juga menggunakan simbol perkalian untuk mengoperasikan aljabar. Maka **WN memenuhi indikator 2.**

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana cara kamu mengubah soal tersebut ke dalam simbol/gambar/kalimat matematika?

WN : Tiket anak-anak menggunakan simbol a , tiket dewasa menggunakan simbol y , dan tiket lansia menggunakan simbol c .

P : Bagaimana cara yang kamu lakukan dalam menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan simbol/gambar/kalimat matematika?

WN : Menentukan persamaan dari masing-masing keluarga menggunakan simbol. Kemudian melakukan proses eliminasi dan substitusi

3) Indikator 3 (Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Bagaimana tahapan penyelesaian yang kamu lakukan?

WN : Tahap pertama menentukan persamaan masing-masing keluarga, tahap kedua eliminasi, tahap ketiga substitusi, tahap keempat kesimpulan.

Berdasarkan wawancara, WN bisa menjelaskan pekerjaannya cukup baik ketika diwawancarai. Namun, pada penyelesaian soal subjek kurang tepat dalam mengoperasikan aljabar sehingga terdapat kesalahan hingga tahap akhir. Pertanyaan yang dilontarkan peneliti terjawab oleh WN. Sehingga dapat disimpulkan **WN belum memenuhi indikator 3.**

4) Indikator 4 (Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar)

Kutipan wawancara subjek bersama peneliti:

P : Berdasarkan informasi yang kamu peroleh, coba jelaskan lebih rinci dari langkah-langkah menyelesaikan soal?

WN : *Pertama, Menentukan persamaan dari masing-masing keluarga. Kedua eliminasi persamaan 1 dan 2 sehingga menghasilkan persamaan 4, eliminasi persamaan 2 dan 3 sehingga menghasilkan persamaan 5. Kemudian persamaan 4 dan 5 dieliminasi sehingga menentukan hasil $a = 90$. ketiga substitusi a ke persamaan 4 menghasilkan $y = 170$, keempat substitusi a dan y ke persamaan 5 sehingga menghasilkan $c = 40$. Kelima kesimpulan, jadi harga perikat = 90.000, harga perikat dewasa = 40.000, dan harga perikat lansia = 170.000.*

Dari hasil wawancara di atas, WN menjelaskan pekerjaannya dengan menggunakan bahasa sendiri dengan baik tetapi kurang tepat dalam menyelesaikan soal dan kurang sistematis. Maka **WN belum memenuhi indikator komunikasi matematis 4.**

Berdasarkan tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek WN pada soal nomor 2, dapat disimpulkan bahwa subjek WN memiliki kemampuan kurang tepat dan sistematis dalam menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis. Hal ini ditunjukkan saat subjek tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Subjek juga kurang teliti dalam menyelesaikan soal tersebut sehingga banyak kesalahan dan kurang tepat dalam menentukan hasil yang diperoleh. Kemudian pada tahap penarikan kesimpulan subjek kurang tepat menuliskan dan dalam mengungkapkan terhadap kesimpulan yang didapatkan dalam menyelesaikan soal. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan jadi harga perikat anak sama dengan 90.000, harga perikat dewasa 40.000, dan harga perikat lansia 170.000. Padahal hasil kesimpulan soal sebenarnya yaitu harga tiket anak-anak adalah

90.000, harga tiket dewasa 100.000, dan harga tiket lansia adalah 80.000.

Hasil tes dan wawancara subjek WN berdasarkan triangulasi memberikan hasil yang sama yaitu, mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat tetapi subjek WN kurang mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar, kurang mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan serta kurang mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar.

3. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, sehingga diperoleh pembahasan mengenai deskripsi komunikasi matematis siswa berdasarkan representasi matematis sebagai berikut:

1. Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Representasi Verbal (FA)

Subjek dengan komunikasi matematis kategori verbal dapat dipahami telah memenuhi semua indikator komunikasi matematis. Indikator tersebut meliputi memahami inti permasalahan dan membuat ide matematis dalam mencari solusi soal dan keterangan dalam bentuk tertulis, menggunakan simbol-simbol dan kalimat matematika dengan tepat, menggambarkan situasi masalah dan

menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan, serta menarik kesimpulan yang logis dalam bentuk tertulis.

Subjek mampu menyelesaikan kedua soal dengan baik dan benar. Subjek FA memahami inti soal, terbukti dari kemampuannya menuliskan informasi soal dan menjelaskan jawabannya saat wawancara. Sebelum menulis apa yang diketahui dan ditanyakan, subjek membaca dan memahami soal tersebut. Setelah itu, subjek menentukan model matematika dari masalah dan menyelesaikannya dengan metode yang tepat. Menurut Afri (2021), subjek mampu melakukan tahap perencanaan dalam menyelesaikan soal. Hal ini diketahui dari hasil wawancara peneliti terhadap subjek FA. Subjek dapat menjelaskan dan mengungkapkan langkah-langkah berurutan yang akan dilakukan untuk mengerjakan soal. Subjek juga dapat dipahami mampu menggunakan simbol-simbol matematika dengan benar, seperti variabel, pengurangan, penjumlahan, dan perkalian, yang menunjukkan bahwa subjek memahami istilah-istilah matematika. Berdasarkan soal yang diberikan, subjek mampu mengubah soal menjadi model matematika dan menyelesaikannya sesuai penjelasan sebelumnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek FA dikategorikan sebagai memiliki komunikasi matematis dalam kategori verbal karena cara penyampaian pemahamannya terhadap masalah matematika lebih dominan melalui penjelasan tertulis. Subjek

menunjukkan kemampuannya dalam mengekspresikan ide-ide matematis secara verbal, baik dalam bentuk tulisan maupun saat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal melalui wawancara. Kemampuan verbal ini terlihat dari bagaimana subjek memahami inti masalah, merencanakan solusi, dan menuliskan atau menjelaskan langkah-langkah tersebut secara berurutan dan logis.

Selain itu, subjek mampu menggunakan simbol dan istilah matematika dengan tepat, serta mengaitkan konsep matematis dalam penjelasan tertulisnya. Keberhasilan subjek dalam mengomunikasikan solusi dengan jelas dan koheren menunjukkan bahwa kekuatannya terletak pada aspek verbal dibandingkan bentuk representasi lain seperti visual atau simbolik. Oleh karena itu, subjek dikategorikan dalam komunikasi matematis verbal karena unggul dalam mengomunikasikan ide-ide dan konsep-konsep matematis dalam bentuk bahasa dan simbol tertulis.

2. Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Representasi Gambar (DS)

Subjek dengan komunikasi matematis kategori gambar dapat dipahami dari hasil tes dan wawancara. Diketahui bahwa siswa belum sepenuhnya menguasai dua dari empat indikator komunikasi matematis, sedangkan dua indikator lainnya bisa dicapai meskipun tidak sempurna. Siswa dapat memahami soal dengan baik, tetapi

kesulitan dalam menuliskannya dengan jelas, sehingga tidak bisa menyelesaikan masalah dengan benar.

Kesalahan utama yang sering terjadi adalah kurang teliti dalam memahami inti soal dan keterangan tertulis. Subjek DS bisa menuliskan informasi yang diketahui, tetapi lupa menuliskan apa yang ditanyakan, sehingga informasi yang diberikan tidak lengkap. Hal ini terjadi karena siswa kurang mampu menyelesaikan soal dengan baik, mengingat matematika sering kali membutuhkan penjelasan dengan kata-kata. Meskipun begitu, siswa cukup mampu menggunakan simbol dan kalimat matematika dengan baik dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan uraian di atas, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa subjek DS dikategorikan dalam komunikasi matematis representasi gambar karena kecenderungannya menggunakan ilustrasi visual atau gambar dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika. Meskipun subjek menunjukkan kesulitan dalam mengekspresikan ide-ide matematis secara verbal atau tertulis, subjek lebih nyaman dan lebih cenderung menggunakan representasi gambar sebagai alat bantu untuk memecahkan masalah.

Keterbatasan dalam mengekspresikan solusi melalui kata-kata atau kalimat membuat subjek lebih bergantung pada cara visual untuk memahami soal, namun tetap belum mampu sepenuhnya menyelesaikan soal dengan benar. Seperti yang diungkapkan oleh

Stacey (2000), siswa yang memiliki kemampuan verbal yang lebih rendah cenderung mengalami kesulitan dalam menerjemahkan ide-ide matematis ke dalam bentuk bahasa yang terstruktur. Hal ini menunjukkan pentingnya pelatihan dalam aspek komunikasi matematis, khususnya dalam hal penggunaan kata-kata.

Subjek juga menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menggunakan simbol-simbol matematika daripada menjelaskan atau merumuskan dengan bahasa matematis yang lengkap. Oleh karena itu, kategori representasi gambar cocok karena subjek lebih mengandalkan representasi gambar dibandingkan dengan bentuk komunikasi verbal atau tertulis. Kesulitan dalam memahami inti permasalahan dan menjelaskannya dengan bahasa sendiri juga menunjukkan bahwa subjek lebih mengutamakan aspek visual dalam proses berpikirnya. Sejalan dengan Goldin (2002), representasi internal dan eksternal, termasuk representasi gambar, memiliki peran penting dalam pemecahan masalah matematis. Siswa yang lebih mengandalkan gambar atau visual sering kali memiliki kekuatan dalam melihat hubungan antar konsep, meskipun mereka mengalami kesulitan dalam menjelaskannya secara verbal. Ini sesuai dengan kecenderungan subjek DS yang lebih mengutamakan aspek visual dalam proses berpikir.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi subjek DS dalam komunikasi matematis, beberapa solusi dapat diterapkan:

- 1) Subjek perlu dilatih untuk lebih teliti dalam memahami soal dengan memecahnya menjadi bagian-bagian penting, seperti informasi yang diketahui, yang ditanyakan, dan langkah-langkah penyelesaian. Guru bisa membantu dengan memberi panduan yang jelas untuk mengidentifikasi elemen-elemen tersebut. Sejalan dengan Polya (1973), memahami masalah dan memecahnya menjadi bagian-bagian penting adalah langkah pertama dalam pemecahan masalah matematis. Polya menekankan pentingnya mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai solusi.
- 2) Untuk mengatasi kesulitan dalam menuliskan ide matematis, subjek bisa dilatih menulis langkah-langkah penyelesaian soal secara sederhana dan bertahap. Latihan ini bisa dilakukan dengan soal-soal sederhana dan mendorong subjek untuk menuliskan jawabannya. Hal ini sejalan dengan Montague (1992), bahwa pelatihan dalam menulis langkah-langkah penyelesaian secara eksplisit membantu siswa dengan kesulitan belajar dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika.
- 3) Pembiasaan penggunaan simbol dan notasi matematis juga penting. Subjek perlu diberi latihan soal yang lebih banyak agar pemahaman terhadap notasi matematis semakin kuat. Kilpatrick

(2001), menekankan pentingnya pembiasaan dalam penggunaan simbol dan notasi matematis untuk membantu siswa memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik. Pengulangan dan latihan yang konsisten dalam penggunaan notasi matematis meningkatkan kefasihan siswa dalam komunikasi matematis. Dengan strategi-strategi ini, diharapkan kemampuan komunikasi matematis subjek DS dapat berkembang lebih seimbang, baik dalam hal visualisasi maupun pemahaman dan penulisan matematis.

3. Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Representasi Simbolik (WN)

Subjek dengan komunikasi matematis kategori simbolik dapat dipahami hanya mampu memahami satu indikator komunikasi matematis. Pada soal nomor 2, subjek WN belum mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis. Hal ini ditandai dengan adanya kesalahan dalam mengoperasikan aljabar pada lembar jawaban. Kesalahan tersebut terjadi karena subjek WN kurang teliti dalam melakukan operasi aljabar dan kurang sabar dalam menyelesaikan soal. Menurut Ramadhani (2021), kesulitan siswa dalam aljabar sering kali muncul pada operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, dan perkalian. Ketelitian dan pemahaman konsep menjadi kunci utama dalam mengatasi masalah ini.

Berdasarkan hasil penelitian, subjek WN dikategorikan dalam komunikasi matematis simbolik karena cenderung menggunakan simbol-simbol matematika dalam menyelesaikan soal, namun mengalami kesulitan dalam mengoperasikannya dengan benar. Kesalahan dalam operasi aljabar menunjukkan bahwa subjek belum sepenuhnya menguasai penggunaan simbol matematika, terutama dalam pengurangan, penjumlahan, dan perkalian. Meskipun subjek WN mampu menuliskan simbol-simbol matematika dengan benar, kurangnya ketelitian dalam pengoperasian simbol tersebut menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Keterbatasan dalam representasi simbolik terlihat dari ketidakmampuan subjek WN memeriksa ulang jawabannya dan fokus yang terlalu besar pada soal pertama. Hal ini mengurangi waktu yang tersedia untuk soal berikutnya, sehingga subjek WN melakukan kesalahan dalam menjelaskan langkah-langkah penyelesaian secara logis. Saat wawancara, subjek WN hanya mengulangi jawaban dari lembar kerja tanpa memberikan penjelasan logis yang mendalam, yang menegaskan bahwa subjek belum mampu menghubungkan simbol-simbol matematika dengan penalaran yang tepat. Oleh karena itu, kurangnya ketelitian dan kesabaran dalam menyelesaikan soal, seperti yang ditunjukkan oleh subjek WN, adalah faktor penting yang memengaruhi kesalahan dalam penggunaan simbol matematika. Menurut Tarmizi (2012),

siswa yang tidak memeriksa ulang pekerjaan mereka cenderung melakukan kesalahan, terutama dalam operasi aljabar.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi subjek WN dalam komunikasi matematis, beberapa solusi dapat diterapkan:

- 1) Latihan operasi aljabar yang terstruktur sangat penting karena sering terjadi kesalahan dalam pengoperasiannya. Latihan ini bisa dimulai dari operasi dasar seperti penjumlahan dan pengurangan hingga yang lebih kompleks, dengan bimbingan guru secara langsung agar subjek memahami langkah-langkah yang benar. Sejalan dengan Van de Walle (2004), menjelaskan pentingnya latihan yang terstruktur dalam memahami operasi aljabar. Latihan yang sistematis dan bertahap membantu siswa menguasai konsep-konsep dasar sebelum melanjutkan ke operasi yang lebih kompleks.
- 2) Subjek perlu dilatih untuk lebih teliti dan sabar saat menyelesaikan soal. Metode evaluasi mandiri, di mana subjek memeriksa ulang jawabannya, dapat membantu mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan sebelum melanjutkan ke soal berikutnya. Hal ini sejalan dengan Schoenfeld (1985), yang menekankan pentingnya refleksi dan evaluasi mandiri dalam proses pemecahan masalah matematis. Melalui evaluasi mandiri, siswa dapat mengidentifikasi kesalahan mereka sendiri dan mengembangkan strategi untuk

memperbaiki kesalahan tersebut, yang meningkatkan akurasi dan ketelitian dalam menyelesaikan masalah.

- 3) Latihan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal secara verbal juga diperlukan. Dengan latihan ini, subjek diminta untuk menjelaskan proses penyelesaian soal secara logis, sehingga dapat membantu menghubungkan simbol dengan penalaran yang tepat. Sfard (2008), menjelaskan bahwa kemampuan untuk menjelaskan proses matematika secara verbal sangat penting untuk memperkuat pemahaman konseptual. Ini membantu siswa dalam menghubungkan simbol-simbol matematika dengan penalaran logis yang lebih dalam. Dengan penerapan solusi-solusi ini, diharapkan subjek WN dapat meningkatkan kemampuannya dalam mengoperasikan simbol matematika dengan benar serta mengembangkan penalaran logis yang lebih baik.



Tabel 4.3 Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Representasi Matematis

| No | Indikator Komunikasi Matematis | FA | | DS | | WN | |
|----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Soal 1 | Soal 2 | Soal 1 | Soal 2 | Soal 1 | Soal 2 |
| 1. | Mampu memahami inti permasalahan dan dapat menentukan ide matematis untuk mencari solusi soal yang telah diberikan | ✓ | ✓ | - | - | - | - |
| 2. | Mampu menggunakan simbol-simbol, grafik, diagram, dan kalimat matematika dengan tepat | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3. | Mampu menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk tulisan dan atau gambar dengan baik dan benar | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| 4. | Mampu menjelaskan hasil pekerjaan secara logis dan benar | ✓ | ✓ | - | ✓ | - | - |