

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

##### 1. Deskripsi Data Pra Penelitian

Penelitian berjudul “Defragmentasi Struktur Berpikir Siswa Berdasarkan Gaya Kognitif dalam Memecahkan Masalah Matematika Berstandar PISA Konten *Change and Relationship* di Kelas X SMKN 1 Bandung Tulungagung” merupakan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan proses defragmentasi struktur berpikir siswa dengan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* dalam memecahkan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Bandung Tulungagung, tepatnya di kelas X TEI 1. Pada hari Jumat, 12 Februari 2021 peneliti menyerahkan surat izin penelitian kepada Waka Kurikulum SMKN 1 Bandung Tulungagung sekaligus meminta izin untuk mengadakan penelitian di sekolah tersebut guna memenuhi tugas akhir kuliah. Berhubung peneliti pernah melaksanakan kegiatan magang di sekolah tersebut, Waka Kurikulum memberikan respon positif pada penelitian yang akan dilakukan peneliti.

Sambil menunggu persetujuan dari pihak sekolah, peneliti menyiapkan instrumen penelitian berupa instrumen tes gaya kognitif yaitu *Group Embedded Figure Test* (GEFT), instrumen soal pemecahan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship* yang disesuaikan dengan beberapa indikator

komponen PISA, serta pedoman wawancara sesuai dengan tahapan defragmentasi struktur berpikir. Instrumen penelitian yang disiapkan peneliti sudah dikonsultasikan pada dosen pembimbing, kemudian divalidasi oleh dua validator yang merupakan dosen Tadris Matematika IAIN Tulungagung.

Setelah peneliti mendapatkan izin melakukan penelitian di sekolah tersebut, pada hari Jumat, 5 Maret 2021 peneliti datang ke sekolah untuk mendapatkan arahan serta mendiskusikan alur kegiatan penelitian bersama Waka Kurikulum. Peneliti juga berdiskusi dengan guru matematika kelas X TEI 1, Pak Arif Feriaji, agar peneliti mendapatkan bimbingan saat melakukan penelitian. Setelah semua disetujui, instrumen yang sudah disiapkan oleh peneliti siap dibagikan ke kelas yang akan dijadikan penelitian, yaitu kelas X TEI 1.

Pada hari Sabtu, 13 Maret 2021 peneliti melaksanakan penelitian tahap pertama, yaitu dengan memberikan tes GEFT untuk menentukan gaya kognitif siswa. Penelitian tahap kedua dan ketiga dilaksanakan pada tanggal 26 – 28 Maret 2021, yang mana siswa diberikan soal pemecahan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship* dan dilanjutkan dengan wawancara terhadap siswa tersebut.

Untuk memudahkan dalam memahami dan menganalisis data hasil wawancara, maka peneliti merekam hasil wawancara menggunakan alat perekam. Peneliti juga menyimpan setiap kejadian selain suara yang tidak dapat direkam oleh alat perekam dengan menggunakan alat tulis.

## 2. Pelaksanaan Lapangan

Pelaksanaan lapangan adalah kegiatan pengambilan data di lapangan yaitu meliputi pelaksanaan tes dan wawancara terhadap siswa untuk memperoleh data, sebagai bahan untuk menganalisis proses defragmentasi struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship*. Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap. Tahap pertama yaitu pemberian tes psikiatrik berupa *Group Embedded Figure Test (GEFT)*, tahap kedua yaitu pemberian tes pemecahan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship*, dan tahap ketiga yaitu pelaksanaan wawancara. Penelitian tahap pertama dilaksanakan secara online, sedangkan tahap kedua dan ketiga secara offline. Hal tersebut dilakukan karena mengingat kondisi masih pandemi dan pihak sekolah tidak mengizinkan melakukan penelitian secara offline di sekolah.

Penelitian tahap pertama dilaksanakan pada hari Sabtu, 13 Maret 2021. Penentuan waktu tersebut dimaksudkan agar tidak mengganggu proses pembelajaran siswa. Pelaksanaan penelitian pada tahap ini secara online melalui aplikasi *WhatsApp* dan platform *Google Form*. Sebelum proses pengerjaan GEFT, peneliti mengirimkan soal GEFT serta menjelaskan tata cara pengerjaannya melalui aplikasi *WhatsApp*, kemudian hasil pekerjaan siswa dikumpulkan melalui platform *Google Form*. Setelah pelaksanaan GEFT berakhir, peneliti melakukan analisis data hasil GEFT yaitu dengan mengklasifikasikan siswa ke dalam kategori FD dan FI. Dalam menentukan tipe gaya kognitif, dapat dilihat dari skor hasil GEFT siswa, yaitu seberapa banyak siswa mampu menemukan bentuk sederhana yang tersembunyi dalam gambar rumit. Jika siswa mampu memperoleh skor 0-11, maka

siswa dikatakan memiliki gaya kognitif *field dependent* (FD), sedangkan skor 12-18 siswa dikatakan memiliki gaya kognitif *field independent* (FI).

Untuk mempermudah dalam menganalisis data dan menjaga privasi subjek, maka peneliti melakukan pengkodean kepada setiap siswa. Daftar hasil GEFT beserta kode siswa secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4.1** Daftar Hasil GEFT dan Kode Siswa

No	Kode Siswa	Skor GEFT	Gaya Kognitif
1	AP	16	FI
2	AHA	-	-
3	ARD	16	FD
4	AAP	-	-
5	APR	11	FD
6	AF	14	FI
7	AV	10	FD
8	AKR	10	FD
9	BDFW	11	FD
10	BAMN	10	FD
11	CN	11	FI
12	DAES	13	FI
13	DWS	7	FD
14	DFA	11	FD
15	DBP	10	FD
16	ESYS	17	FD
17	EWOW	-	-
18	FBS	10	FD
19	FSN	15	FI
20	FAI	16	FI
21	FMN	18	FI
22	FP	10	FD
23	GEP	16	FI
24	IA	17	FI
25	IPK	18	FI
26	JO	18	FD
27	LRA	14	FI
28	MER	-	-
29	MA	11	FD
30	MDDN	16	FI
31	MEA	9	FD
32	MFN	11	FD
33	MWA	-	-
34	NEWP	17	FI
35	RSAR	-	-
36	ZYB	12	FI

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa 16 siswa memiliki gaya kognitif FD dan 14 siswa memiliki gaya kognitif FI, sedangkan 6 siswa yang lain tidak mengikuti tes.

Setelah mengategorikan siswa berdasarkan gaya kognitifnya, peneliti memilih 4 siswa untuk dijadikan subjek penelitian, yang nantinya akan mengikuti penelitian tahap berikutnya. Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan, di antaranya empat siswa tersebut dianggap mampu mewakili

kondisi siswa kelas X TEI 1 serta memenuhi kriteria yang diharapkan sebagai subjek penelitian, yaitu dua siswa bergaya kognitif *field dependent* dan dua siswa bergaya kognitif *field independent*. Selain itu, juga berdasarkan atas pertimbangan guru mata pelajaran matematika serta kesediaan siswa terpilih untuk menjadi subjek penelitian.

Kemudian peneliti melaksanakan penelitian tahap kedua dan ketiga, yaitu tes pemecahan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship* dan dilanjutkan tahap wawancara. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 – 28 Maret 2021 yang diikuti oleh 4 siswa yang terpilih. Sebelumnya peneliti telah memberitahukan kisi-kisi tes yang akan diujikan, meliputi materi sistem persamaan linear dua variabel, lingkaran, dan bangun ruang. Tes yang diberikan terdiri dari 3 soal pemecahan masalah berbentuk uraian, dengan waktu pengerjaan maksimal 60 menit. Setelah tes selesai, selanjutnya peneliti melakukan wawancara terhadap subjek. Proses wawancara dilakukan satu persatu dari keempat subjek yang terpilih. Peneliti merekam proses wawancara serta mencatat hasil wawancara agar data yang diperoleh lebih akurat. Berikut daftar siswa yang terpilih untuk mengikuti tes dan wawancara.

**Tabel 4.2** Daftar Subjek Penelitian

No	Kode Siswa	Subjek	Gaya Kognitif
1	DWS	S1	FD
2	CN	S2	FD
3	ARD	S3	FI
4	IPK	S4	FI

Wawancara tersebut dilakukan untuk menggali lebih mendalam informasi mengenai struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika

berstandar PISA konten *change and relationship*, kemudian melakukan proses defragmentasi yang disesuaikan dengan kesalahan struktur berpikir siswa.

Proses defragmentasi struktur berpikir siswa dilakukan berdasarkan langkah-langkah yang dikemukakan oleh Kadek Adi Wibawa dalam bukunya yang berjudul, "*Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Masalah Matematika*". Namun peneliti mempersempitnya menjadi tiga langkah utama, meliputi:

- a) *Scanning*: pada tahap ini peneliti memberikan kesempatan siswa untuk menjelaskan hasil jawabannya.
- b) *Check some errors*: peneliti melakukan identifikasi terhadap kesalahan siswa serta apa yang menjadi sumber masalah dalam memecahkan masalah matematika.
- c) *Repairing*: peneliti melakukan perbaikan dan penataan sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Pada proses *repairing* terdapat tiga proses utama, meliputi: *disequilibrasi* (menciptakan ketidakseimbangan dalam berpikir), konflik kognitif (memberikan pertanyaan yang bertentangan dengan proses yang dilakukan siswa), dan *scaffolding* (memberikan bantuan secukupnya guna mengingat suatu konsep).

### 3. Penyajian dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh seperti pemaparan di atas akan dijadikan bahan analisis peneliti untuk menentukan proses defragmentasi struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika yang diberikan.

a. Data Hasil Observasi

Pada penelitian ini, observasi dilakukan peneliti bersamaan ketika mengikuti program Magang di SMKN 1 Bandung Tulungagung pada bulan Oktober 2020. Observasi ini dilakukan saat mata pelajaran matematika berlangsung. Peneliti mengamati proses pembelajaran di kelas serta tingkah laku siswa dalam memecahkan masalah matematika.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru mata pelajaran menuntut peran aktif siswa. Pada awal pembelajaran guru menanyakan tugas yang diberikan kepada siswa, kemudian meminta siswa mempresentasikan jawabannya di depan kelas. Namun, masih banyak siswa yang belum menyelesaikan tugas tersebut. Akhirnya guru meminta siswa menyelesaikannya sambil menunggu salah satu teman yang menuliskan jawabannya di papan tulis. Ketika sedang mengerjakan tugas tersebut, peneliti menemukan beberapa siswa mengalami kesulitan menyelesaikan soal apalagi soal matematika berbentuk masalah. Mereka belum mampu mengoneksikan dan menerapkan konsep-konsep yang telah mereka miliki untuk memecahkan masalah matematika, bahkan ada siswa yang memang kurang memahami konsep tertentu. Pada saat peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran, hal tersebut juga dibenarkan oleh guru mata pelajaran yang menyatakan bahwa siswa memang kesulitan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah, karena kurangnya pemahaman siswa pada suatu konsep serta tidak terbiasa menyelesaikan soal berbentuk pemecahan masalah.

## b. Data Hasil Tes dan Wawancara

Pada bagian ini akan dipaparkan data hasil tes dan wawancara terhadap subjek penelitian beserta analisisnya. Analisis hasil tes dan wawancara bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut struktur berpikir siswa dalam menyampaikan penyelesaian yang telah dilakukan, serta untuk melihat kesalahan siswa dalam memecahkan masalah matematika baik secara konseptual maupun prosedural.

Dari data tersebut, dapat dijadikan tolok ukur dalam melakukan proses defragmentasi struktur berpikir siswa. Berikut adalah deskripsi analisis kesalahan dan proses defragmentasi struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship* berdasarkan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*.

### **Subjek dengan Gaya Kognitif *Field Dependent***

#### **1. Subjek S1**

##### a. Masalah 1

Pada masalah 1, subjek diharapkan dapat menentukan panjang gelang terpendek jika diketahui panjang dua gelang ronce lainnya, yakni dengan menerapkan konsep sistem persamaan linear dua variabel.

##### 1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S1 dalam menyelesaikan masalah nomor 1.



$$\begin{array}{l}
 2x + y = 20 \\
 x - y = 16 \\
 \text{Eliminasi} = 2x + y = 20 \\
 \quad \quad \quad x - y = 16 - \\
 \hline
 \quad \quad \quad 2x = 36 \\
 \quad \quad \quad x = \frac{36}{2} = \underline{18} \\
 \\
 \text{Substitusi nilai } x = 18 \text{ ke Persamaan 2} \\
 \quad \quad \quad x - y = 16 \\
 \quad \quad \quad 18 - y = 16 \\
 \quad \quad \quad -y = 16 - 18 \\
 \quad \quad \quad -y = -2 \\
 \quad \quad \quad y = \underline{2}
 \end{array}$$

**Gambar 4.1** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 1 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S1 tidak menuliskan informasi yang ada pada soal. S1 langsung menuliskan persamaan  $2x + y = 20$  dan  $x - y = 16$  beserta proses penyelesaiannya, meskipun penyelesaiannya masih salah. S1 tidak memahami makna dari variabel  $x$  dan  $y$  yang dituliskan. S1 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. S1 mengaku masih bingung dan belum memahami informasi yang diberikan. Berikut adalah cuplikan wawancaranya.

- P* : Setelah kamu membaca soal nomor 1 apa yang kamu pahami?  
*S1* : Sebenarnya saya sedikit kurang paham dengan rumusnya beserta soalnya.  
*P* : Mengapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal?  
*S1* : Bingung saya, kak.  
*P* : Di jawabanmu tertulis  $x$  dan  $y$ . Apa itu  $x$  dan  $y$ ?  
*S1* : Tidak tahu, kak.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S1 mengaku hanya meniru penyelesaian soal yang diingat dari contoh soal yang pernah dikerjakan sebelumnya yakni dengan menggunakan sistem eliminasi dan substitusi nilai  $x$ . Berikut petikan wawancara peneliti dengan S1.

- P* : Bagaimana strategimu untuk menyelesaikan soal tersebut?

- S1 : Tidak tahu, kak.*
- P : Kok tidak tahu. Lalu bagaimana langkah pengerjaanmu sehingga mendapat jawaban seperti itu?*
- S1 : Sebenarnya untuk nomor 1 ini saya sedikit kurang kurang paham. Saya hanya mengingat cara menyelesaikan soal kayak gini sebelumnya. Setelah itu saya menyamakan nilainya dan mengubah beberapa angka yang ada pada soal. Terus saya menggunakan sistem eliminasi dan substitusi nilai  $x$ .*

Kemudian S1 mulai melaksanakan strategi penyelesaian dengan melakukan eliminasi terhadap variabel  $y$  dan menghasilkan nilai  $x = 18$ . Kemudian melakukan substitusi nilai  $x = 18$  ke persamaan  $x - y = 16$  dan menghasilkan nilai  $y = 2$ . S1 melakukan kesalahan dalam proses eliminasi, yaitu menggunakan operator pengurangan namun hasil yang dituliskan adalah penjumlahan dari kedua persamaan. Begitu pun dengan variabel  $x$ , S1 tidak melakukan operasi terhadap variabel tersebut, sehingga nilai  $x$  yang dihasilkan dari proses eliminasi tersebut masih salah. Sedangkan untuk nilai  $y$ , S1 menemukan nilai  $y$  dengan benar namun proses yang dilakukannya masih salah.

Setelah menemukan nilai  $x$  dan  $y$ , S1 tidak melanjutkan proses pemecahan masalah, sehingga di akhir penyelesaiannya S1 tidak membuat kesimpulan dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa S1 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukannya.

Dari uraian di atas terlihat bahwa pemecahan masalah yang dilakukan S1 belum terstruktur serta informasi awal yang diberikan di soal tidak sepenuhnya dipahami oleh S1. Hal tersebut menunjukkan adanya kesalahan dalam struktur berpikir S1 dalam memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S1 tersebut.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi pada struktur berpikir yaitu berupa lubang konstruksi, di mana konsep sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) untuk memecahkan masalah ini belum terkonstruksi secara sempurna dalam struktur berpikir S1. Hal tersebut ditunjukkan dalam beberapa kondisi berikut: a) S1 tidak mengetahui makna variabel  $x$  dan  $y$  yang dituliskannya, b) S1 kesulitan dalam mengubah masalah dunia nyata ke dalam bentuk matematis, c) melakukan proses eliminasi yang salah, dan d) S1 belum mampu menyelesaikan soal sampai menemukan jawaban dengan benar. Untuk itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek S1 untuk menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S1 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

## 3) *Repairing*

### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

Pada awal tahap *repairing* ini, peneliti melakukan intervensi dengan menciptakan *disequilibrasi* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikir subjek.

Berikut wawancara peneliti dengan S1.

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban beserta proses penyelesaian yang kamu lakukan?  
*S1* : Hmm... Kurang yakin, kak.  
*P* : Mengapa kok kurang yakin?  
*S1* : Masih agak bingung.

Dari intervensi tersebut, S1 kurang yakin dengan jawaban beserta proses penyelesaiannya karena merasa masih bingung. Kemudian peneliti memberikan intervensi lanjutan.

*Defragmentasi 2 dan 3 (Disequilibrasi-2 dan Scaffolding-1)*

- P : Pada jawabanmu tertulis  $2x + y = 20$  dan  $x - y = 16$ .  
 $2x + y$  dan  $x - y$  kamu peroleh dari mana?
- S1 : (Berpikir sejenak) Dari materi SPLDV, kak. Seingat saya persamaannya gitu.
- P : Apa makna  $x$  dan  $y$  dalam persamaan itu?
- S1 : Tidak tahu, kak.
- P : Misal ada persamaan  $x + 3 = 8$ . Nilai  $x$  nya berapa?
- S1 : 5.
- P : Nah, 5 itu apa?
- S1 : Angka.
- P : Angka apa bilangan?
- S1 : Eh, bilangan kak.
- P : Berarti  $x$  tadi berupa apa?
- S1 : Bilangan.
- P : Bilangan yang bagaimana? Sudah diketahui apa belum?
- S1 : Belum diketahui.
- P : Jadi,  $x$  dan  $y$  tadi apa?
- S1 : Bilangan yang belum diketahui.

Dari dialog di atas, peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* dalam struktur berpikir S1 dengan memberikan pertanyaan yang menelusur kebermaknaan terhadap jawaban yang dituliskan oleh S1. Ternyata S1 masih belum memahami terhadap variabel  $x$  dan  $y$  serta persamaan yang dituliskannya, sehingga S1 mengalami kebingungan. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding* pemunculan skema agar S1 memahami makna variabel  $x$  dan  $y$  yang dituliskannya.

*Defragmentasi 4 dan 5 (Scaffolding-2 dan Disequilibrasi-3)*

- P : Coba perhatikan gambar pada soal nomor 1. Menurutmu adakah nilai yang belum diketahui?
- S1 : (Mengamati soal) Manik-manik.
- P : Kalau dibuat pemisalan jadinya gimana?
- S1 : Pemisalan itu apa penjelasan  $x$  apa,  $y$  apa itu, kak?

- P* : Betul.
- S1* : Misal  $x$  manik-manik bulat dan  $y$  manik-manik lonjong.
- P* : Benarkah demikian? Tadi katanya  $x$  dan  $y$  itu bilangan yang belum diketahui. Memang manik-manik itu bilangan?
- S1* : (Terlihat bingung) Bukan, kak.
- P* : Jadi apanya manik-manik yang punya nilai?
- S1* : (Berpikir) Panjang manik-maniknya, kak?
- P* : Iya, jadi gimana pemisalnya?
- S1* : Misal  $x$  panjang manik-manik bulat dan  $y$  panjang manik-manik lonjong.

Dari petikan wawancara di atas, peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema untuk mengarahkan S1 membuat pemisalan sebagai langkah awal untuk mengubah bentuk kontekstual menjadi bentuk sistem persamaan linear dua variabel. Namun S1 membuat pemisalan yang salah yakni memisalkan  $x$  dan  $y$  dengan benda, padahal  $x$  dan  $y$  adalah suatu nilai yang belum diketahui. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrasi-3* untuk menyadarkan S1 jika pemisalan yang dibuatnya salah, sehingga S1 mengalami kebingungan dan berpikir ulang terhadap pemisalan yang akan dituliskannya tersebut. Akhirnya S1 mampu membuat pemisalan pada nilai yang belum diketahui dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa bagian konsep SPLDV mulai terkonstruksi dalam struktur berpikir S1.

#### *Defragmentasi 6 dan 7 (Scaffolding-3 dan Disequilibrasi-4)*

- P* : Coba amati lagi soalnya, lalu ubah ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel dari masalah yang diberikan.
- S1* : (Terlihat bingung) Bagaimana caranya kak?
- P* : Coba kamu amati gambarnya. Dari gelang terpanjang ada berapa manik-manik bulat?
- S1* : Ada 12, kak.
- P* : Selanjutnya, panjang setiap manik bulat tadi kan kamu misalkan dengan  $x$ . Kalau itu ada 12 manik-manik bulat, model matematisnya nanti gimana?
- S1* :  $12x$ ?
- P* : Benar. Sekarang coba buat persamaan lengkapnya dari setiap gelang ronce.
- S1* : (Mengerjakan) (Beberapa menit kemudian) Untuk gelang

terpanjang persamaannya  $12x + 4y = 20$ . Persamaan gelang kedua  $8x + 4y = 16$ , dan gelang terpendek  $4x + 3y = \dots$ ?

P : Benarkah demikian? Coba jelaskan.

S1 : Iya, kak. Untuk gelang terpanjang kan ada 12 manik bulat dan 4 manik lonjong, terus panjangnya 20 cm. Tadi kan sudah ada pemisalan. Jadi ya tinggal mengganti dengan  $x$  dan  $y$ . Bentuknya jadi  $12x + 4y = 20$ . Yang gelang kedua dan gelang terpendek caranya sama kayak gitu juga.

Proses mengubah masalah kontekstual ke dalam bentuk matematis ternyata belum terkonstruksi dalam struktur berpikir S1, sehingga S1 mengalami kesulitan ketika diminta melakukan hal tersebut. Dengan demikian, peneliti memberikan *scaffolding-3* pemunculan skema untuk mengarahkan S1 agar bisa mengubah masalah yang diberikan menjadi bentuk sistem persamaan linear dua variabel. Setelah diberikan *scaffolding*, S1 mulai mampu mengubah semua gambar yang diberikan ke bentuk persamaan linear. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrasi-4* untuk memastikan kebenaran proses yang dilakukan S1. Akhirnya S1 mampu mengubah masalah tersebut menjadi model matematika dengan benar, serta mampu memberikan justifikasi terhadap proses yang dilakukan.

*Defragmentasi 8 dan 9 (Disequilibrasi-5 dan Scaffolding 4)*

P : Langkah selanjutnya bagaimana kalau sudah diperoleh persamaannya?

S1 : Dikerjakan dengan metode eliminasi dan substitusi.

P : Di jawabanmu tertulis eliminasi dan substitusi. Apa sih eliminasi dan substitusi itu?

S1 : Metode untuk menyelesaikan SPLDV kalau tidak salah.

P : Apa saja metode untuk menyelesaikan SPLDV?

S1 : Eliminasi, substitusi, dan campuran.

P : Benarkah demikian? Coba jelaskan setiap metode tersebut.

S1 : Emm... Bingung menjelaskannya, kak. Pokok saya tahunya ya itu.

P : Kalau eliminasi itu menghilangkan salah satu variabel, kalau substitusi mengganti variabel. Kalau campuran menggabungkan dua metode, yaitu eliminasi dulu kemudian substitusi, seperti proses sebelumnya yang kamu lakukan itu."

S1 : Oh, begitu. Iya kak.

Dari wawancara tersebut terlihat bahwa konsep SPLDV terkait metode penyelesaiannya belum terkonstruksi secara utuh dalam struktur berpikir S1. Hal ini ditunjukkan ketika peneliti memberikan *disequilibrium-5*, S1 masih mengalami kebingungan. S1 hanya mampu menyebutkan metode tersebut, namun belum bisa menjelaskannya. Maka dari itu, peneliti memberikan *scaffolding-4* pemunculan skema agar konsep tersebut bisa terkonstruksi dalam struktur berpikir S1 secara utuh.

*Defragmentasi 10 dan 11 (Konflik kognitif-1 dan Scaffolding-5)*

- P* : Sekarang coba kamu selesaikan SPLDV yang kamu tuliskan tadi.  
*S1* : Berarti caranya sama kayak yang saya kerjakan pada jawaban yang sebelumnya itu, kak? Eliminasi dulu lalu substitusi?  
*P* : Benar. Apa yang akan kamu eliminasi?  
*S1* : y-nya kak.  
*P* : Kalau yang dieliminasi dulu  $x$  nya boleh apa tidak?  
*S1* : Boleh, kak.  
*P* : Mengapa kok tidak  $x$  nya dulu yang kamu eliminasi?  
*S1* : Mudah  $y$  dulu yang dieliminasi, kak.  
*P* : Caranya gimana?  
*S1* : Ya tinggal dikurangi.  
*P* : Kalau yang dieliminasi  $x$  nya, apakah langsung dikurangi juga?  
*S1* : Emmm... (Terlihat bingung)  
*P* : Kalau mau menghilangkan variabel, koefisien variabel tersebut harus disamakan terlebih dahulu, caranya dengan dicari KPK nya, agar ketika dioperasikan bisa menghasilkan nilai 0. Dioperasikan itu tidak selalu dikurangi, bisa juga ditambah, tergantung koefisiennya positif apa negatif.  
*S1* : Oalah, begitu. Siap, kak.  
*P* : Coba kamu selesaikan SPLDV tadi. Nanti akan ketemu nilai  $x$  dan  $y$  nya berapa?  
*S1* : (Mengerjakan) Hasilnya  $x=1$  dan  $y = 2$ .

Peneliti memberikan *konflik kognitif-1* untuk menyadarkan S1 jika dalam melakukan eliminasi tidak hanya dilakukan dengan mengurangi persamaan pertama dan kedua saja. S1 pun mengalami ketidakseimbangan berpikir serta menjadi bingung. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-5* agar S1 mengetahui hal

yang perlu diperhatikan ketika melakukan eliminasi. S1 mencoba menyelesaikan persamaan tersebut tanpa adanya intervensi lebih dalam dari peneliti dan memperoleh nilai  $x$  dan  $y$  dengan benar.

*Defragmentasi 12 (Disequilibrasi-6)*

- P* : Lalu bagaimana langkah selanjutnya?  
*S1* : Ya sudah selesai, kak. Kan sudah ketemu nilai  $x$  dan  $y$ .  
*P* : Coba kamu baca lagi soalnya, kemudian perhatikan persamaan yang sudah kamu tulis tadi.  
*S1* : (Membaca soal) Oh iya, kak. Menentukan panjang gelang terpendek. Berarti nilai  $x$  dan  $y$ -nya disubstitusi ke persamaan ketiga?  
*P* : Benar.  
*S1* : (Mengerjakan)  
*P* : Lalu kesimpulannya bagaimana?  
*S1* : Panjang gelang ronce terpendek adalah 10 cm.

Dialog tersebut menunjukkan jika S1 belum mengonstruksi skema pemecahan masalah berupa menarik kesimpulan akhir. Untuk membantu mengonstruksi skema tersebut, maka peneliti memberikan *disequilibrasi-6*. Dengan diberikan *disequilibrasi*, subjek melakukan refleksi dan menyadari jika terdapat proses yang belum dilakukannya. Akhirnya subjek mampu membuat kesimpulan akhir dari proses pemecahan masalah yang dilakukannya dengan benar.

Dari uraian di atas terlihat bahwa subjek mulai memahami konsep SPLDV untuk memecahkan masalah, setelah mendapat *disequilibrasi*, konflik kognitif, serta *scaffolding* pemunculan skema. Subjek mampu memecahkan masalah yang diberikan sampai mendapat kesimpulan yang benar, walaupun masih perlu arahan. Memang dalam melakukan defragmentasi tidak bisa dilakukan sekali langkah, namun harus berulang kali agar struktur berpikir bisa tertata dengan rapi. Jawaban S1 dalam menyelesaikan masalah nomor 1 bisa dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Dikre

MISAL =  $x$  = Panjang manik<sup>2</sup> bulat  
 $y$  = Panjang manik<sup>2</sup> lonjong

$$12x + 4y = 20$$

$$8x + 4y = 16$$

$$4x + 3y = \dots$$

Ditanya = Panjang gelang terpendek?

Jawab =

Eliminasi =  $12x + 4y = 20$

$$\begin{array}{r} 8x + 4y = 16 \\ \hline 4x = 4 \\ x = \frac{4}{4} \\ x = 1 \end{array}$$

Substitusi nilai  $x = 1$  ke persamaan 2

$$8x + 4y = 16$$

$$8 \cdot 1 + 4y = 16$$

$$8 + 4y = 16$$

$$4y = 16 - 8$$

$$4y = 8$$

$$y = \frac{8}{4}$$

$$y = 2$$

Jadi,  $x = 1$  dan  $y = 2$

Substitusi  $x = 1$  dan  $y = 2$  ke persamaan 3

$$4x + 3y = 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2$$

$$= 4 + 6$$

$$= 10$$

Panjang gelang terpendek adl. 10

**Gambar 4.2** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 1 Setelah Defragmentasi

b. Masalah 2

Pada masalah 2 ini subjek diharapkan mampu menerapkan konsep luas lingkaran untuk mencari luas *pizza*. Subjek juga diharapkan mampu mengaitkan harga dan luas masing-masing *pizza* untuk mencari harga *pizza* per satuan luas. Hal ini digunakan untuk menarik kesimpulan penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan bagi penjual.

1) *Scanning*

Berikut jawaban S1 dalam menyelesaikan masalah nomor 2.

2	$L = 3,14 \times r \times r$	$l = 3,14 \times r \times r$
	$= 3,14 \times 10 \times 10$	$= 3,14 \times 15 \times 15$
	$= 3,14 \times 100$	$= 3,14 \times 225$
	$= 314$	$= 706,5$

**Gambar 4.3** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 2 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S1 langsung menentukan luas masing-masing *pizza* tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan. S1 mengaku masih bingung memahami soal. Ketika peneliti menanyakan apa yang diketahui di soal, S1 mampu mengungkapkan informasi yang ada, walaupun belum lengkap. Berikut cuplikan wawancaranya.

- P* : Apa yang kamu pahami setelah membaca soal nomor 2?  
*S1* : (Mengamati soal) Ada dua buah *pizza*, yang pertama berukuran 20 cm dengan harga 20.000, yang kedua berdiameter 30 cm dengan harga 30.000. Yang ditanyakan penjualan *pizza* manakah yang menguntungkan penjual.  
*P* : Mengapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan?  
*S1* : Karena masih sedikit agak-agak bingung dan agak-agak jelas.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S1 telah mampu membuat sebagian rencana pemecahan masalah, yaitu dengan menggunakan konsep luas lingkaran. Penyelesaian S1 hanya berhenti sampai menghitung luas *pizza*, tidak ada proses lanjutan yang dilakukan. Ketika peneliti menanyakan hal tersebut, S1 memiliki rencana yaitu setelah menghitung luas *pizza*, maka kedua luas tersebut dikurangi, namun S1 tidak memberikan justifikasi yang logis terhadap rencana tersebut. Hal ini sebagaimana dalam petikan wawancara berikut.

- P* : Strategi apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?  
*S1* : Saya menggunakan rumus luas lingkaran.  
*P* : Apa alasan kamu menggunakan luas lingkaran untuk menyelesaikan masalah ini?

*S1 : Ya menurut saya sedikit lebih mudah. Setelah menemukan jawabannya gitu tinggal mengurangi.*

*P : Lebih mudah bagaimana? Lalu apa yang dikurangi?*

*S1 : Yang dikurangi ya luas pizza besar dan kecil.*

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, S1 mampu menuliskan rumus luas lingkaran dengan benar, meskipun untuk penulisan *phi* tidak menggunakan simbol melainkan langsung menyebutkan nilainya. S1 mampu membedakan diameter dan jari-jari, sehingga S1 mampu menghitung luas masing-masing *pizza* dengan benar, hanya saja S1 tidak menuliskan satuan dari luas. Penyelesaian yang dilakukan S1 berhenti sampai menghitung luas *pizza*, sehingga rencana penyelesaian S1 – yang akan mengurangi luas tersebut – tidak dituliskan dalam lembar jawabannya.

Pada akhir pengerjaannya, S1 tidak menuliskan kesimpulan yang diperoleh dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa S1 tidak melakukan proses pengecekan kembali terhadap jawabannya.

Dengan demikian, pemecahan masalah yang dilakukan S1 belum terstruktur. Skema pemecahan masalah sebagian sudah terkonstruksi dalam struktur berpikir S1, namun masih belum lengkap. Ada kemungkinan jika proses berpikir serta konsep-konsep yang ada di memori S1 masih acak. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S1 tersebut.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengecekan kembali pada bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi pada struktur berpikir yaitu berupa lubang konstruksi, di mana ada skema-skema dalam memecahkan masalah tersebut belum terkonstruksi dalam struktur berpikir subjek. Hal ini dapat diketahui

dari ketidakmampuan subjek menentukan langkah berikutnya setelah menemukan luas masing-masing *pizza*, dan akhirnya subjek belum mampu membuat kesimpulan penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan penjual. Dengan demikian, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek S1 untuk menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S1 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

### 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S1 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban beserta proses penyelesaian yang kamu lakukan?  
*S1* : Agak kurang yakin, kak.  
*P* : Mengapa kok begitu?  
*S1* : Ya... Kurang yakin aja. Kan cuma coba-coba.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa ketika diciptakan *disequilibrasi-1* dalam struktur berpikirnya, S1 merasa kurang yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang dilakukan, karena S1 hanya mengerjakannya dengan coba-coba. Kemudian peneliti melakukan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Kamu tadi menyebutkan kalau menyelesaikan soal dengan rumus luas lingkaran. Bagaimana rumus luas lingkaran itu?  
*S1* :  $\pi \times r \times r$   
*P* :  $r$  itu apa? Lalu  $\pi$  itu nilainya berapa?  
*S1* :  $r$  adalah jari-jari. Kalau  $\pi$  nilainya 3,14 atau 22/7.  
*P* : Coba perhatikan lagi soalnya. Jari-jari *pizza* yang kecil berapa?  
*S1* : 10 cm, kak.  
*P* : Yakin? Bukannya 20 cm?  
*S1* : Bukan, kak. Itu diameter. Kalau jari-jari, diameter dibagi dua.  
*P* : Lalu untuk satuan luas itu apa?

- S1* :  $cm^2$ , kak.  
*P* : Mengapa tidak kamu tuliskan?  
*S1* : (Mengamati jawaban) Oh, iya. Lupa, kak.

Dari wawancara di atas dapat diketahui bahwa ketika peneliti menciptakan *disequibrasi-2*, *S1* tidak mengalami kesenjangan dalam berpikirnya. *S1* mampu menentukan konsep luas lingkaran untuk menghitung luas masing-masing *pizza*. *S1* mampu menyebutkan rumus luas lingkaran beserta penjelasannya dengan benar. walaupun tidak menuliskan satuan dari luas masing-masing *pizza* karena lupa. *S1* juga mampu membedakan antara diameter dan jari-jari. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsep terkait luas lingkaran telah terkonstruksi dan tertata dengan baik dalam struktur berpikir *S1*. Selanjutnya peneliti mengarahkan *S1* agar mampu memunculkan sebagian skema yang belum terkonstruksi untuk memecahkan masalah tersebut.

#### *Defragmentasi 3 dan 4 (Disequibrasi-3 dan Scaffolding-1)*

- P* : Tadi kamu bilang kalau setelah mengetahui luas masing-masing *pizza*, langkah selanjutnya mengurangi luasnya. Kamu yakin kalau caranya begitu?  
*S1* : (Berpikir) Agak kurang yakin sih, kak.  
*P* : Coba perhatikan lagi soalnya. Kira-kira langkah selanjutnya bagaimana setelah menemukan luas *pizza*?  
*S1* : Gimana ya, kak. Masih bingung.  
*P* : Langkah selanjutnya yaitu menentukan harga *pizza* per satuan luas.  
*S1* : (Terlihat bingung) Gimana caranya, kak?  
*P* : Coba perhatikan *pizza* kecil dulu, harganya berapa? Kemudian luasnya berapa?  
*S1* : Harganya 20.000, luasnya  $314 m^2$ .  
*P* : Kalau menentukan harga setiap 1 satuan luas, atau setiap  $1 m^2$  nya gimana caranya?  
*S1* : (Berpikir lama) Dibagi?  
*P* : Apa yang dibagi?  
*S1* : Harga *pizza* dibagi luasnya.  
*P* : Betul. Coba lanjutkan perhitungannya.  
*S1* : (Mengerjakan)

Dari petikan wawancara di atas terlihat bahwa ketika peneliti menciptakakan *disequilibrasi-3*, terjadi ketidakseimbangan dalam struktur berpikir S1 yang ditandai dengan kebingungan subjek untuk menentukan langkah selanjutnya. Peneliti memutuskan memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema untuk memunculkan skema pemecahan masalah yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir S1. Dengan memberikan pertanyaan yang mengarahkan S1 mengonstruksi skema pemecahan masalah, S1 mulai mampu menentukan langkah selanjutnya yakni menentukan harga *pizza* per satuan luas dengan cara membagi harga *pizza* tersebut terhadap luasnya. Kemudian S1 mencoba mengerjakan tanpa intervensi dari peneliti.

*Defragmentasi 5 (Konflik Kognitif-1)*

- P* : Berapa hasilnya?  
*S1* : Pizza kecil ketemu 63,69. Kalau pizza besar ketemu 42,46.  
*P* : Ya, betul. Sampai sini sudah bisa menyimpulkan apa belum? Kesimpulannya bagaimana?  
*S1* : Jadi, pizza yang murah adalah pizza yang besar.  
*P* : Penjualan pizza yang menguntungkan penjual dengan pizza yang lebih murah itu sama apa tidak?  
*S1* : (Berpikir sejenak) Tidak, kak. Berarti salah.  
*P* : Nah, jadi yang benar gimana?  
*S1* : Kalau yang lebih menguntungkan penjual berarti ya yang lebih mahal.  
*P* : Lalu gimana kesimpulannya?  
*S1* : Penjualan pizza yang kecil yang lebih menguntungkan penjual.

. Dari dialog di atas terlihat bahwa sedikit demi sedikit skema pemecahan masalah mulai terkonstruksi dalam struktur berpikir S1, yang mana dapat dilihat dari kemampuan S1 menentukan harga per satuan luas dari masing-masing *pizza* dengan benar. Ketika akan membuat kesimpulan, terjadi kesalahan lagi dalam struktur berpikir S1, yaitu kesalahan dalam memahami kalimat “penjualan yang

lebih menguntungkan penjual”. Peneliti kemudian memberikan *konflik kognitif-1* agar S1 memikirkan ulang jawabannya. Pada akhirnya, S1 mampu memberikan kesimpulan dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa struktur berpikir subjek secara perlahan mulai bisa tertata, walaupun tetap perlu mendapatkan arahan. Jawaban S1 dalam menyelesaikan masalah nomor 2 bisa dilihat pada gambar 4.4.

<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	Diket. = Pizza kecil = 20 cm
<input type="checkbox"/>	harganya = 20.000
<input type="checkbox"/>	Pizza besar = 30 cm
<input type="checkbox"/>	harganya = 30.000
<input type="checkbox"/>	Ditanya = penjual pizza yg lebih menguntungkan penjual
<input type="checkbox"/>	Jawab = L. Pizza kecil = $\pi \times r \times r$
<input type="checkbox"/>	= $3,14 \times 10 \times 10$
<input type="checkbox"/>	= $314 \text{ cm}^2$
<input type="checkbox"/>	harga per satuan luas = $\frac{20.000}{314} = 63,69$
<input type="checkbox"/>	L. Pizza besar = $\pi \times r \times r$
<input type="checkbox"/>	= $3,14 \times 15 \times 15$
<input type="checkbox"/>	= $706,5 \text{ cm}^2$
<input type="checkbox"/>	harga per satuan luas = $\frac{30.000}{706,5} = 42,46$
<input type="checkbox"/>	Jadi, pizza yg kecil lebih menguntungkan penjual

**Gambar 4.4** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 2 Setelah Defragmentasi

c. Masalah 3

Pada masalah ini subjek diharapkan mampu mencari hubungan antara satuan kulah dan  $\text{m}^3$ , serta mengonversi dari satuan  $\text{m}^3$  ke kulah ataupun sebaliknya. Kemampuan siswa untuk mengonversi antar satuan ini dapat digunakan untuk memperkirakan ukuran bak air yang baru. Di samping itu, masalah ini juga menuntut siswa mampu menerapkan volume balok untuk mencari volume bak air.

1) *Scanning*

Berikut jawaban S1 dalam memecahkan masalah nomor 3.

<input type="checkbox"/>	Jawab = Diket. = Panjang = 1,44 m
<input type="checkbox"/>	lebar = 0,6 m
<input type="checkbox"/>	tinggi = 1 m
<input type="checkbox"/>	$V = 1,44 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	$V = 0,864 \text{ m}^3 = 864 \text{ liter}$

<input type="checkbox"/>	Diket. = Panjang = 2,7 m
<input type="checkbox"/>	lebar = 0,8 m
<input type="checkbox"/>	tinggi = 1 m
<input type="checkbox"/>	$V = P \times L \times t$
<input type="checkbox"/>	$V = 2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	$V = 2,16 \text{ m}^3 = 2160 \text{ liter}$

**Gambar 4.5** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 3 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S1 mampu menuliskan informasi yang ada pada soal yaitu ukuran panjang, lebar, dan tinggi bak air sebelum renovasi maupun perkiraan setelah direnovasi, namun apa yang dituliskan S1 masih kurang lengkap. S1 tidak menuliskan volume bak air dalam satuan kulah. S1 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal. Ketika peneliti menanyakan hal tersebut, S1 tidak memberikan penjelasan. Hal ini dapat dilihat dalam petikan wawancara berikut.

*P* : Setelah kamu selesai membaca soal nomor 3, informasi apa yang kamu pahami dari soal, kemudian apa yang ditanyakan di soalnya?

*S1* : Dari informasi yang saya dapatkan, Pak Abi akan merenovasi sebuah bak air di masjid. Ukuran panjang, lebar, dan tinggi semula adalah  $1,44 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Perkiraan ukuran bak air yang baru adalah  $2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Dan yang ditanyakan apakah perkiraan dari perhitungan Pak Abi itu benar.

*P* : Mengapa kamu tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal?

*S1* : Emmmm...

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S1 mampu membuat sebagian rencana pemecahan masalah, yaitu menentukan volume bak air dengan menggunakan rumus volume balok. Namun, untuk proses selanjutnya S1 masih



bingung dan belum mampu membuat rencana penyelesaian, sehingga proses penyelesaian yang dilakukan terhenti dan S1 belum mendapat sebuah kesimpulan yang benar. Berikut cuplikan hasil wawancaranya.

- P : Coba jelaskan proses pengerjaanmu.*  
*S1 : Untuk yang pertama mencari volume bak air sebelumnya. Setelah itu mencari volume air yang diperkirakan Pak Abi.*  
*P : Kenapa kamu kok mencari volumenya?*  
*S1 : Ya... dari keterangan di soal kan ada volume-volume. Mungkin itu pake rumus volume.*  
*P : Selanjutnya bagaimana langkah yang kamu lakukan setelah mengetahui volume bak air?*  
*S1 : (Diam sejenak) Hmm... Belum tahu, kak. Masih bingung.*

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, S1 mampu menuliskan rumus volume balok dengan benar. Kemudian S1 menentukan volume bak air dengan menggunakan volume balok tersebut dan diperoleh volume dalam satuan  $m^3$  dari bak air dengan benar. Namun S1 kesulitan mengoneksikan antara satuan kulah dan  $m^3$  serta antara volume bak air sebelum direnovasi dengan volume perkiraan setelah direnovasi, akibatnya S1 kebingungan dalam menentukan langkah berikutnya.

Karena S1 masih bingung menentukan langkah selanjutnya, maka S1 tidak menyelesaikan soal sampai membuat kesimpulan akhir dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa S1 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya.

Dari uraian di atas terlihat bahwa pemecahan masalah yang dilakukan S1 belum sistematis dan skema-skema pemecahan masalah yang sudah terkonsruksi dalam struktur berpikirnya masih teracak dan belum terkoneksi dengan baik. Hal tersebut menunjukkan adanya kesalahan dalam struktur berpikir S1 dalam

memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S1 tersebut.

### 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini peneliti melakukan pengecekan kembali pada bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya frgmentasi pada struktur berpikir yaitu berupa lubang koneksi (*mis-connection*), di mana ada skema-skema pemecahan masalah yang belum terkoneksi dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari proses pemecahan masalah yang dilakukan subjek, di mana subjek mampu menggunakan konsep volume balok untuk menghitung volume bak air, namun belum mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ , begitupun sebaliknya. Subjek juga belum mampu mengoneksikan volume bak air yang lama dan yang baru. Karena adanya lubang koneksi inilah, akibatnya subjek mengalami kebingungan dan kesulitan menentukan langkah selanjutnya. Untuk itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek agar struktur berpikirnya bisa lebih tertata. Defragmentasi yang bisa dilakukan adalah defragmentasi perajutan skema (*schema knitting*).

### 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S1 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu itu?  
*S1* : Sebenarnya untuk jawaban saya, saya tidak yakin.  
*P* : Mengapa kok tidak yakin?  
*S1* : Ya... Karena jawaban saya itu cuma menalar saja.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa S1 merasa tidak yakin dengan jawabannya ketika peneliti menciptakan *disequilibrasi-1* dalam struktur

berpikirnya. Hal ini karena S1 menyelesaikan soal tersebut hanya dengan menggunakan penalaran. Kemudian peneliti memberikan intervensi lanjutan.

*Defragmentasi 2 dan 3 (Disequilibrasi-2 dan Konflik Kognitif-1)*

- P* : Coba perhatikan lagi soalnya. Apakah ada informasi pada soal yang belum kamu tuliskan?
- S1* : (Mengamati soal) O, iya. Volume dalam kulahnya belum, kak.
- P* : Dari jawabanmu itu, kamu mengubah volume bak air dari satuan  $m^3$  menjadi liter. Mengapa itu kamu lakukan? Memang di soal ada informasi seperti itu?
- S1* : (Terlihat bingung) Emmm... Tidak, kak.
- P* : Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S1* : Rumus volume, kak.
- P* : Volume apa?
- S1* : Balok.
- P* : Volume balok itu bagaimana?
- S1* : panjang  $\times$  lebar  $\times$  tinggi.
- P* : Misal pakai rumus volume kubus, limas, atau bangun yang lain boleh apa tidak?
- S1* : Tidak, kak. Yang diketahui panjang, lebar, dan tinggi, itu kan bentuknya balok, makanya pakai rumus volume balok.

Dari cuplikan wawancara di atas, S1 mampu menentukan konsep untuk memecahkan masalah yaitu volume balok. S1 juga mampu menyebutkan rumus volume balok dengan benar beserta justifikasi terhadap cara yang dilakukannya tersebut. Namun ada sebagian proses yang tidak perlu dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut, justru S1 malah melakukannya yaitu mengubah volume bak air dari satuan  $m^3$  menjadi satuan liter. Untuk itu, peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* agar S1 menyadari jika proses yang dilakukannya salah. Setelah diciptakan *disequilibrasi*, S1 mengalami kebingungan dan tidak mampu memberikan justifikasi, sehingga menyadari jika apa yang dilakukannya tersebut tidak sesuai dengan informasi pada soal.

Kemudian peneliti menciptakan *konflik kognitif-1* untuk memastikan jika S1 memahami sebagian konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, yaitu rumus volume balok. Ternyata S1 mampu menyebutkan rumus volume balok dengan benar. Ketika peneliti memberikan pertanyaan yang kontra terhadap skema S1, S1 mampu memberikan justifikasi dan tidak terjadi konflik kognitif. Hal ini menunjukkan jika struktur berpikir S1 telah berada dalam keseimbangan.

*Defragmentasi 4 dan 5 (Disequilibrasi-3 dan Scaffolding-1)*

- P* : Lalu langkah selanjutnya bagaimana setelah menemukan volume bak air yang lama dan baru?
- S1* : Tidak tahu, kak.
- P* : Coba kamu perhatikan informasi pada soal mengenai bak air yang lama serta volume bak air tersebut yang sudah kamu hitung tadi. Kira-kira adakah hubungan antara keduanya?
- S1* : (Mengamati soal dan lembar jawaban) Masih bingung, kak.
- P* : Pada soal diketahui bahwa bak air yang lama volumenya berapa kulah? Terus volume bak air itu setelah kamu hitung tadi berapa?
- S1* : Volumennya 8 kulah. Untuk volume yang baru dihitung ini 0,864 m<sup>3</sup>.
- P* : Nah, kalau 8 kulah itu 0,864 m<sup>3</sup>. 1 kulah itu berapa m<sup>3</sup>?
- S1* : (Menghitung) 9, 25... m<sup>3</sup>
- P* : Caranya gimana itu?
- S1* : 8 dibagi 0,864.
- P* : Coba perhatikan lagi. 8 kulah kan 0,864 m<sup>3</sup>. Kalau 1 kulah berarti berapa m<sup>3</sup>? Kalau jawabanmu 9,25 apa iya nilai 1 kulah malah lebih besar daripada 8 kulah?
- S1* : (Terlihat bingung) Oh, iya. (Mencoba menghitung) Berarti 0,864 dibagi 8, kak? Hasilnya 0,108 m<sup>3</sup>.
- P* : Jadi, 1 kulah itu sama dengan berapa m<sup>3</sup>?
- S1* : 0,108 m<sup>3</sup>

Dari petikan wawancara di atas, peneliti menciptakan *disequilibrasi-3* agar S1 mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan m<sup>3</sup>. Justru S1 mengalami ketidakseimbangan dalam berpikirnya, sehingga S1 tetap belum bisa mencari hubungannya dan kesulitan untuk menentukan langkah selanjutnya. Kemudian

peneliti memberikan *scaffolding-1* perajutan skema agar skema pemecahan masalah yang telah terkonstruksi tersebut bisa terkoneksi dalam struktur berpikir S1. Sedikit demi sedikit akhirnya S1 mampu mengoneksikan skema tersebut, yang ditandai dengan S1 mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ .

*Defragmentasi 6 dan 7 (Scaffolding-2 dan Disequilibrasi-4)*

- P* : Langkah selanjutnya bagaimana?  
*S1* : Emmm... Tidak tahu, kak.  
*P* : Kalau rencananya mau dibuat 20 kulah, langkah selanjutnya gimana?  
*S1* : Tinggal ngalikan 20 dengan 0,108  $m^3$ . (Menghitung) Hasilnya 2,16  $m^3$ .  
*P* : Sampai sini sudah bisa menyimpulkan apa belum?  
*S1* : Belum, kak.  
*P* : Coba perhatikan volume 20 kulah air kalau diubah ke  $m^3$  dan volume perkiraan bak air baru yang sudah kamu hitung tadi. Bagaimana volumenya?  
*S1* : Sama, kak.  
*P* : Kalau sama, berarti kesimpulannya gimana?  
*S1* : (Berpikir) Perkiraan Pak Abi benar, kak.  
*P* : Yakin kalau kesimpulannya begitu?  
*S1* : Insyaallah, kak.  
*P* : Kenapa bisa begitu?  
*S1* : Karena perkiraan tersebut volumenya sama dengan volume air dalam kulah, berarti kan ya bisa menampung 20 kulah air.

Dari dialog di atas, S1 belum mampu menentukan langkah selanjutnya untuk memecahkan masalah tersebut. kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* perajutan skema agar S1 mampu menentukan langkah berikutnya. Setelah mendapat *scaffolding-2*, S1 mampu mengubah satuan 20 kulah menjadi satuan  $m^3$  dengan benar. Namun, S1 masih mengalami kebingungan untuk menyimpulkan dari proses yang telah dilakukan. Peneliti kemudian memberikan *scaffolding* lagi agar S1 mampu membuat kesimpulan. Akhirnya S1 mampu membuat kesimpulan dengan benar. Selanjutnya peneliti menciptakan *disequilibrasi-4* untuk memastikan

jika proses berpikir S1 telah mengalami keseimbangan, sehingga skema berpikir S1 dalam memecahkan masalah tersebut sudah terkoneksi dengan baik.

Dari uraian di atas terlihat bahwa subjek mulai mampu mengoneksikan skema dalam struktur berpikirnya, setelah mendapat *disequilibrium*, konflik kognitif, serta *scaffolding* perajutan skema. Subjek mampu memecahkan masalah dan mendapat kesimpulan dengan benar, walaupun tetap harus diberikan arahan. Memang dalam melakukan defragmentasi harus dilakukan berulang kali agar struktur berpikir bisa tertata dengan rapi. Jawaban S1 dalam menyelesaikan masalah nomor 3 bisa dilihat pada gambar 4.6 berikut.

3	Diket = Sebelum direnovasi
	$P \times L \times t = 1,44 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
	Volum = 8 kulan
	Perkiraan Setelah direnovasi
	$P \times L \times t = 2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
	Volum = 20 kulan
	Ditanya - Apakah perkiraan Pak Aji benar?
	Jawab :
	$V \text{ sebelum renovasi} = P \times L \times t$
	$= 1,44 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1$
	$= 0,864 \text{ m}^3$
	8 kulan = $0,864 \text{ m}^3$
	<del>1,44 m</del>

1 kulan = $0,864 \text{ m}^3$
$= 0,108 \text{ m}^3$
Rencana 20 kulan = $20 \times 0,108$
$= 2,16 \text{ m}^3$
$V \text{ perkiraan} = P \times L \times t$
$= 2,7 \times 0,8 \times 1$
$= 2,16 \text{ m}^3$
Jadi perkiraan Pak Aji benar
karina volume bak air sama di. Volume 20 kulan
air dalam yaitu $2,16 \text{ m}^3$

**Gambar 4.6** Jawaban S1 untuk Soal Nomor 3 Setelah Defragmentasi

Ringkasan jenis fragmentasi yang terjadi dalam struktur berpikir S1 beserta proses defragmentasinya dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 4.3** Ringkasan Jenis Fragmentasi dan Proses Defragmentasi pada S1

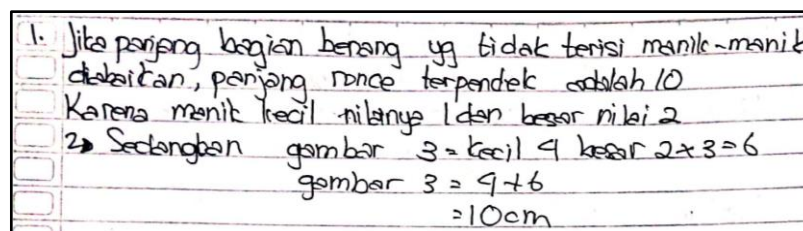
Nomor Soal	Jenis Fragmentasi	Defragmentasi yang Diberikan	
		Jenis	Proses
1	Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi</i> , konflik kognitif, <i>scaffolding</i>
2	Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi</i> , konflik kognitif, <i>scaffolding</i>
3	Lubang koneksi	Defragmentasi perajutan skema	<i>Disequilibrasi</i> , konflik kognitif, <i>scaffolding</i>

## 2. Subjek S2

### a. Masalah 1

#### 1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 1.



**Gambar 4.7** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 1 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S2 belum mampu memahami setiap informasi yang diberikan pada soal secara utuh. S2 menggunakan istilah yang salah dalam menyebutkan bentuk manik-manik, yaitu menyebut bentuk manik-manik kecil dan besar, padahal dalam soal diketahui bentuk manik-maniknya bulat dan lonjong. S2 mengetahui apa yang ditanyakan dari soal, namun S2 tidak menuliskan apa yang ditanyakan beserta informasi yang diketahui, karena menurutnya belum terpikir untuk menuliskan informasi tersebut. Berikut petikan wawancaranya.

- P* : Setelah kamu membaca soal, apakah kamu paham apa yang dimaksud pada soal?
- S2* : Agak paham.
- P* : Menurutmu informasi apa yang diketahui di soal?
- S2* : Gelang ronce dengan manik-manik kecil dan besar sama angka dari manik-maniknya.
- P* : Angka dari manik-maniknya? Maksudnya panjang gelangya?
- S2* : Iya, kak.
- P* : Lalu kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal?
- S2* : Belum kepikiran.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S2 menentukan ukuran manik-manik besar dan kecil dengan coba-coba tanpa didasari konsep tertentu, yaitu mencoba menghitung panjang gelang jika manik-manik kecilnya bernilai 1 cm dan manik-manik besarnya 2 cm, ternyata menghasilkan panjang gelang yang sama seperti di soal. Kemudian asumsi ukuran manik-manik tersebut digunakan untuk menentukan panjang gelang terpendek, sehingga dihasilkan panjang gelang terpendek yaitu 10 cm. Berikut petikan wawancaranya.

- P* : Coba jelaskan langkah pengerjaanmu hingga bisa mendapat jawaban seperti itu.
- S2* : Yang kecil ini angkanya 1, yang besar ini 2. Jadi yang ini (menunjuk manik bulat pada gelang ronce terpendek) kan ada 4. Yang ini (menunjuk manik lonjong) ada 3, ini dikalikan 2,  $2 \times 3$ . Yang ini (menunjuk gelang ronce terpendek)  $4 + 6 = 10$ .
- P* : Bagaimana kamu bisa tahu kalau yang bulat nilainya 1 dan yang lonjong nilainya 2?
- S2* : Saya cuma nyoba, kak. Ini (menunjuk gelang terpanjang) saya hitung banyak manik-maniknya dan saya coba kalau yang kecil itu 1 terus yang besar 2, hasilnya benar 20.

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, S2 mampu memperoleh jawaban akhir dengan benar. Namun proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh S2 masih belum lengkap dan terstruktur. S2 belum mampu membuat model matematika dengan benar dari masalah tersebut. Dalam menentukan panjang



manik-manik, S2 menuliskan nilainya secara langsung tanpa menuliskan cara yang digunakan.

S2 mampu membuat kesimpulan dari masalah yang diberikan, namun S2 menuliskannya tidak sistematis, yakni ditulis di bagian awal sebelum melakukan proses penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa S2 tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang dituliskannya.

Dari pemaparan di atas menunjukkan bahwa terjadi ketidaklengkapan struktur berpikir S2 dalam memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S2 tersebut.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi pada bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi pada struktur berpikir subjek yaitu berupa *pseudo construction*. Hal tersebut dapat dilihat dari kemampuan S2 memperoleh jawaban dengan benar namun belum mampu memberikan justifikasi. S2 mengalami kesalahan konstruksi untuk memecahkan masalah tersebut, sehingga kesulitan untuk mengubah masalah dunia nyata ke dalam model matematis. S2 juga belum melakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan konsep yang benar, melainkan hanya dengan coba-coba, yaitu dengan mencoba nilai yang diperkirakan tersebut sampai perkiraannya tersebut terbukti benar. Maka dari itu, perlu adanya upaya untuk menata struktur berpikir subjek, yakni melalui proses defragmentasi. Adapun defragmentasi yang sesuai dengan kondisi struktur berpikir S3 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

3) *Repairing**Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

Pada awal proses *repairing*, peneliti melakukan intervensi kepada S2 terkait proses penyelesaian masalah yang dilakukannya, sebagaimana wawancara berikut.

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?  
*S1* : Belum yakin.  
*P* : Mengapa?  
*S1* : Karena belum tahu rumusnya.

Dengan memberikan *disequilibrasi-1* membuat S2 merasa belum yakin dengan jawabannya. Hal ini karena S2 belum mengetahui konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Kemudian peneliti memberikan intervensi lanjutan.

*Defragmentasi 2, 3, dan 4 (Disequilibrasi-2, Scaffolding-1, Konflik kognitif-1)*

- P* : Apakah kamu masih ingat materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)?  
*S2* : Emm... Yang gimana ya... Lupa.  
*P* : Coba diingat-ingat lagi SPLDV itu yang gimana.  
*S2* : Yang  $x, y$   $x, y$  itu, kak.  
*P* : Contohnya gimana?  
*S2* : (Terlihat bingung) Emmm... Bingung.  
*P* : Persamaan linear dua variabel yaitu persamaan yang bentuknya  $ax + by = c$ . Terus  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  nya itu koefisien, yang merupakan suatu bilangan. Coba sekarang buat contoh persamaannya.  
*S2* : (Berpikir lama)  $2x + 3y = 5$   
*P* : Betul. Misal ada persamaan  $3x^2 + 2y^2 = 14$ . Ini termasuk PLDV apa bukan?  
*S2* : Kayaknya iya, kak.  
*P* : Kok kayaknya. Coba perhatikan bentuk persamaan linear dua variabel tadi gimana? Terus persamaan ini memenuhi bentuk itu apa nggak?  
*S2* : Bentuknya tadi  $ax + by = c$ . (Berpikir) Oh, iya tidak sama, kak. Ini ada kuadratnya.  
*P* : Nah, jadi  $3x^2 + 2y^2 = 14$  PLDV apa bukan?  
*S2* : Bukan.

Dari dialog di atas, peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* untuk memunculkan kembali materi persamaan linear dua variabel yang pernah dipelajari.

Namun S2 masih belum mampu mengingatnya, bahkan dari hasil wawancara terlihat jika S2 belum memahami materi tersebut secara utuh. Untuk itu, peneliti memberikan *scaffolding-1* untuk membantu S2 memahami persamaan linear dua variabel. Dengan memberikan *scaffolding* pemunculan skema, S2 mulai mampu memberikan contoh dengan benar. Kemudian peneliti memberikan *konflik kognitif-1* untuk memastikan jika S2 memahami bentuk PLDV dengan baik. Namun, S2 masih mengalami kebingungan, sehingga peneliti terus memberikan intervensi dan akhirnya S2 mampu membedakan mana yang termasuk PLDV mana yang bukan.

*Defragmentasi 5, 6, dan 7 (Konflik kognitif-2, Scaffolding-2 dan Disequilibrasi-3)*

- P : Kamu tadi menyebutkan persamaan  $2x + 3y = 5$ . Kira-kira  $x$  dan  $y$  itu apa?
- S2 :  $x = 1, y = 1$
- P : Misal  $x = 2,5$  dan  $y = 0$  benar apa salah?
- S2 : (Berpikir) Benar, kak.
- P : Berarti  $x$  dan  $y$  itu apa?
- S2 : Suatu bilangan.
- P : Yang sudah diketahui apa belum?
- S2 : Belum.
- P : Sekarang perhatikan gambar pada soal nomor 1. Nilainya apa yang belum diketahui?
- S2 : (Mengamati soal) Manik-manik?
- P : Betul. Kalau dibuat pemisalan dengan  $x$  dan  $y$ . Kira-kira pemisalannya nanti gimana?
- S2 : (Berpikir sejenak)  $x =$  gambar manik-manik yang bulat,  $y =$  gambar manik-manik yang lonjong.
- P :  $x$  dan  $y$  itu gambar manik-manik apa panjang manik-manik? Yang memiliki nilai itu gambar apa panjangnya?
- S2 : Oh iya, panjangnya kak. Berarti  $x$  panjang dari manik-manik bulat,  $y$  panjang dari manik-manik lonjong, gitu kak?
- P : Iya.

Peneliti memberikan *konflik kognitif-2* agar S2 memikirkan ulang jika nilai dari  $x$  dan  $y$  bukan hanya 1, melainkan ada beberapa bilangan yang memenuhi. Hal ini menjadi langkah awal untuk mengarahkan S2 memahami makna dari  $x$  dan  $y$  itu

sendiri. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema agar S2 mengetahui makna dari  $x$  dan  $y$  dalam persamaan yang dibuatnya. Selanjutnya peneliti memberikan *scaffolding* lanjutan agar S2 mampu membuat pemisalan dari masalah yang diberikan. Proses ini menjadi langkah awal agar S2 mampu mengubah masalah kontekstual menjadi bentuk persamaan linear dua variabel. Namun S2 membuat pemisalan yang salah yakni memisalkan  $x$  dan  $y$  dengan gambar manik-manik, bukan panjang dari manik-manik. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrasi-3* agar S2 menyadari jika pemisalan yang dibuatnya salah, sehingga S2 berpikir ulang terhadap pemisalan yang akan dituliskannya tersebut. Akhirnya S2 mampu membuat pemisalan dari masalah tersebut dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian skema untuk memecahkan masalah tersebut mulai terkonstruksi dalam struktur berpikir S2.

#### *Defragmentasi 8 (Scaffolding-3)*

- P* : Perhatikan gambar pada soal nomor 1. Kemudian ubah ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel.
- S2* : Gimana kak caranya?
- P* : Panjang manik bulat tadi dimisalkan dengan  $x$  kan, terus di gambar pertama ada berapa manik bulat?
- S2* : (Menghitung) Ada 12. Berarti  $x = 12$ ?
- P* :  $x$  tadi kan panjang untuk 1 manik bulat. Kalau itu ada 12 berarti gimana?
- S2* : Dikali 12,  $12x$ . Begitu, kak?
- P* : Betul. Lalu manik lonjongnya ada berapa? Tadi dimisalkan apa?
- S2* : (Menghitung) Ada 4. Berarti  $4y$ .
- P* : Nah, jadi persamaannya menjadi gimana? Ingat bentuk PLDV yang  $ax + by = c$  tadi.
- S2* : (Menulis)  $12x + 4y = 20$ , kak?
- P* : Benar. Lalu untuk gelang kedua dan ketiga?
- S2* : Sebentar kak. (mengerjakan) Gelang kedua  $8x + 4y = 16$ , dan gelang ketiga  $4x + 3y = \dots$ ?
- P* : Kamu yakin kalau persamaannya begitu?
- S2* : Yakin, kak.

Dari dialog di atas, terlihat bahwa S2 belum mampu mengubah masalah yang diberikan ke model matematika, sehingga peneliti memberikan *scaffolding-3* untuk mengarahkan S2 mengubah masalah tersebut ke bentuk persamaan linear dua variabel. Dengan diberikan arahan sedikit demi sedikit, akhirnya S2 mampu mengubah masalah tersebut menjadi bentuk PLDV dengan benar. S2 juga percaya diri dan merasa yakin jika persamaan yang dibuatnya benar.

*Defragmentasi 9 dan 10 (Disequilibrasi-4 dan Scaffolding-4)*

- P : Setelah mengetahui persamaannya, bagaimana cara menyelesaikan persamaan tersebut?*
- S2 : (Terlihat bingung) Gimana, kak?*
- P : Apakah kamu masih ingat metode untuk menyelesaikan SPLDV?*
- S2 : Eliminasi, substitusi, sama campuran itu kak?*
- P : Iya, betul. Apa yang kamu ketahui tentang metode tersebut?*
- S2 : Lupa, kak. Cuma ingat namanya saja.*
- P : Kalau eliminasi itu menghilangkan salah satu variabel, kalau substitusi mengganti variabel. Kalau campuran menggabungkan dua metode, yaitu eliminasi dan substitusi. Masih ingat bagaimana prosesnya?*
- S2 : Insyaallah.*
- P : Coba selesaikan sebisa kamu dulu.*

Dari dialog di atas terlihat bahwa S2 belum memahami makna dari metode penyelesaian SPLDV. Ketika peneliti menciptakan *disequilibrasi-4*, S2 mengalami kebingungan dan hanya mampu menyebutkan metode-metode tersebut tanpa menjelaskan bagaimana metode tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa skema pemecahan masalah berupa metode penyelesaian SPLDV belum terkonstruksi secara utuh dalam struktur berpikir S2. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-4* pemunculan skema untuk membantu S2 memahami metode penyelesaian SPLDV. Selanjutnya peneliti memberikan kesempatan S2 untuk menyelesaikan persamaan yang dituliskannya tadi tanpa intervensi dari peneliti.

*Defragmentasi 11 (Scaffolding-5)*

- S2 : (Mengerjakan)  $x = 1$ . Mencari  $y$  nya gimana kak?  
 P : Nah, kalau pakai metode eliminasi maka koefisien variabel yang akan dihilangkan harus disamakan dulu. Caranya dicari KPK nya.  
 S2 : KPK dari 12 dan 8, kak?  
 P : Betul.  
 S2 : (Mengerjakan)  $y = 2$  kak.  
 P : Benarkah kalau  $x = 1$  dan  $y = 2$ ? Coba jelaskan.  
 S2 : (Berpikir) Insyaallah. Kalau dikembalikan ke persamaan ini hasilnya benar.  
 P : Oke. Kalau sudah ketemu  $x$  dan  $y$ , selanjutnya gimana?  
 S2 : Mencari panjang gelang terpendek.  
 P : Coba hitung dulu.  
 S2 : (Mengerjakan) Begini, kak?  
 P : Betul. Jadi kesimpulannya gimana?  
 S2 : Panjang gelang ronce terpendek 10 cm.

Dari dialog di atas terlihat bahwa S2 mampu menentukan nilai  $x$  dengan metode eliminasi, namun S2 mengalami kesulitan untuk menentukan nilai  $y$  karena koefisien variabel yang akan dieliminasi belum sama. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-5* pemunculan skema. Akhirnya S2 mampu menentukan nilai  $y$  dengan benar. Setelah menentukan nilai  $x$  dan  $y$ , S2 mampu membuat kesimpulan akhir dari proses pemecahan masalah yang dilakukannya dengan benar.

Dari uraian di atas terlihat bahwa subjek mulai memahami konsep SPLDV untuk memecahkan masalah yang diberikan, setelah mendapat *disequilibrium*, konflik kognitif, serta *scaffolding* pemunculan skema. Subjek mampu memecahkan masalah yang diberikan sampai mendapat kesimpulan yang benar, walaupun masih perlu mendapat arahan dan bantuan. Memang dalam melakukan defragmentasi harus dilakukan berulang kali agar struktur berpikir bisa tertata. Jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 1 bisa dilihat pada gambar 4.8 berikut.

1.  $12x + 4y = 20$  cm       $x =$  panjang dari manik-manik bulat  
 $8x + 4y = 16$  cm       $y =$  panjang dari manik-manik lonjong

$$\begin{array}{r} 12x + 4y = 20 \\ 8x + 4y = 16 \\ \hline 4x = 4 \\ x = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12x + 4y = 20 \quad | \times 2 | 24x + 8y = 40 \\ 8x + 4y = 16 \quad | \times 3 | 24x + 12y = 48 \\ \hline -4y = -8 \\ y = 2 \end{array}$$

$$4x + 3y = 4(1) + 3(2) = 4 + 6 = 10 \text{ cm}$$

Jadi panjang gelang besi terpendek 10 cm

**Gambar 4.8** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 1 Setelah Defragmentasi

b. Masalah 2

1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 2.

2. Pizza 20.000  
 $L. \text{ Pizza} = \pi r^2$   
 $= 3,14 \times 10 \times 10$   
 $= 314$

Pizza 30.000  
 $L. \text{ Pizza} = \pi r^2$   
 $= 3,14 \times 15 \times 15$   
 $= 706,5$

Jika kita menggunakan potongan harga 120.000

Pizza 1  
 $x / 120.000 = 314 / 20.000$   
 $x = 314 / 20.000 \times 120.000$   
 $= 314 \times 6$   
 $= 1884$

Pizza 2  
 $x / 120.000 = 706,5 / 30.000$   
 $x = 706,5 \times 4$   
 $= 2.826$

Jadi, Pizza yg lebih menguntungkan salah Pizza ke-2

**Gambar 4.9** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 2 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S2 belum mampu melaksanakannya secara utuh. Hal ini ditunjukkan dengan S2 tidak menuliskan informasi yang diberikan

pada soal secara lengkap. S2 hanya menuliskan harga masing-masing *pizza* tanpa menuliskan diameter *pizza* tersebut. S2 melewatkan informasi bahwa kedua *pizza* memiliki kualitas bahan, rasa, dan ketebalan yang sama. S2 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal. Ketika peneliti menanyakan hal tersebut, S2 mengaku jika ketika memecahkan suatu masalah terbiasa langsung menuliskan penyelesaiannya tanpa menuliskan informasi yang diberikan. Berikut petikan wawancara peneliti dengan S2.

- P* : Setelah membaca soal nomor 2, apakah kamu memahami maksud dari soal?  
*S2* : Paham, tapi bingung caranya.  
*P* : Informasi apa yang dapat kamu pahami dari soal?  
*S2* : (Membaca soal)  
*P* : Jadi apa yang diketahui?  
*S2* : Pizza diameter 20 cm harganya 20.000. Pizza diameter 30 cm harganya 30.000.  
*P* : Terus yang ditanyakan?  
*S2* : Penjualan pizza yang lebih menguntungkan penjual.  
*P* : Mengapa tidak kamu tuliskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan?  
*S2* : Tidak kepikiran, kak. Soalnya biasanya menjawab langsung.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S2 telah mampu membuat sebagian rencana pemecahan masalah. Rencana yang dibuat S2 untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu menentukan luas masing-masing *pizza* terlebih dahulu, kemudian membuat patokan harga tertentu, yakni S2 mengambil harga Rp. 120.000,00. Dari harga tersebut akan dihitung berapa *pizza* yang akan diperoleh. Hasil yang besar merupakan penjualan yang menguntungkan bagi penjual. Berikut wawancara peneliti dengan S2.

- P* : Coba jelaskan proses pengerjaanmu untuk mendapatkan jawaban tersebut.  
*S2* : Dicari luas pizzanya dulu.  $\pi \times r \times r$ . Diameternya kan 20, terus dibagi 2, jari-jarinya menjadi 10.  $3,14 \times 10 \times 10$  hasilnya 314.



*Terus dicari luasnya pizza yang 30 cm. Setelah ketemu 706,5, terus dicari patokan harga dengan dimisalkan. Misalnya 120.000. terus dihitung  $x/120.000 = 314 / 20.000$  hasilnya 1884. Dihitung juga yang pizza 2.*

- P : Lalu kesimpulannya bagaimana?*  
*S2 : Pizza yang lebih menguntungkan yaitu pizza 2.*  
*P : Pizza 2 itu yang mana?*  
*S2 : Diameternya 30 cm.*  
*P : Mengapa kok bisa begitu?*  
*S2 : Karena nilai  $x$  nya lebih besar.*

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, S2 menuliskan rumus luas lingkaran dengan benar. S2 mampu menentukan jari-jari *pizza*, sehingga S2 mampu menghitung luas masing-masing *pizza* dengan benar, namun S2 tidak menuliskan satuan dari luas tersebut. jika dilihat dari perencanaannya, S2 terlihat mampu melaksanakan penyelesaian sesuai apa yang direncanakannya tersebut. Namun berhubung rencana strategi yang dibuatnya masih rancu, maka proses yang dilakukan S2 setelah menentukan luas masing-masing *pizza* masih belum tepat.

Pada akhir pengerjaannya, S2 menuliskan kesimpulan dari proses yang dilakukannya. Namun kesimpulan yang dituliskannya masih salah, karena proses penyelesaian yang dilakukan juga kurang tepat. Hal tersebut menunjukkan bahwa S2 tidak melakukan proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban beserta proses penyelesaiannya.

Dari pemaparan di atas terlihat bahwa S2 belum mampu menyelesaikan masalah yang diberikan hingga mendapat kesimpulan dengan benar. Hal tersebut dimungkinkan jika terdapat skema pemecahan masalah yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir S2. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang sebenarnya terjadi dalam struktur berpikir S2 tersebut.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengecekan kembali pada bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi pada struktur berpikir subjek berupa lubang konstruksi, yakni skema untuk memecahkan masalah yang diberikan belum terbentuk secara utuh dalam struktur berpikir subjek. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kesalahan proses penyelesaian yang dilakukan subjek untuk menentukan penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan penjual. Akibatnya subjek juga mengalami kesalahan dalam memberikan kesimpulan. Dengan demikian, perlu adanya upaya untuk menata struktur berpikir subjek yang mengalami fragmentasi, salah satunya dengan memberikan defragmentasi. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S2 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

## 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S2 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?  
*S2* : Hmm... Kurang yakin.  
*P* : Mengapa?  
*S2* : Kurang yakin sama caranya.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa ketika diciptakan *disequilibrasi-1* dalam struktur berpikirnya, S2 merasa kurang yakin dengan jawaban yang dituliskannya. Hal ini karena S2 kurang yakin dengan proses penyelesaian yang dilakukan. Kemudian peneliti melakukan intervensi lanjutan.

### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan luas masing-masing pizza yang telah kamu hitung?
- S2* : Inshaallah, kak.
- P* : Nilai  $r$  bukankah 20 cm dan 30 cm?
- S2* : (Mengamati soal) Diameternya itu, kak. Kalau  $r$  nya 10 cm sama 15 cm.
- P* : Dari penghitungan luas pizza tersebut, adakah yang belum kamu tuliskan?
- S2* : (Mengamati jawaban) Kayaknya tidak, kak.
- P* : Satuan luasnya sudah kamu tuliskan apa belum?
- S2* : Oh, iya belum. Hehe.
- P* : Jadi satuannya apa?
- S2* :  $\text{cm}^2$

Peneliti mencoba menciptakan *disequilibrasi-2* untuk memastikan jika dalam struktur berpikir S2 sudah terkonstruksi mengenai diameter dan jari-jari suatu lingkaran. Ternyata S2 mampu menyangkal pertanyaan dari peneliti serta mampu memberikan justifikasi. Hal ini menunjukkan jika S2 tidak mengalami *disequilibrasi*, melainkan tetap dalam keseimbangan berpikirnya. Di samping itu, S2 mampu menuliskan rumus luas lingkaran serta mampu menghitung luas masing-masing *pizza* dengan benar. Namun S2 tidak menuliskan satuan dari luas yang telah dihitungnya. Kemudian peneliti memberikan intervensi, sehingga S2 menyadarinya dan mampu menyebutkan satuan luas dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsep terkait luas lingkaran telah terkonstruksi dan tertata dengan baik dalam struktur berpikir S2. Selanjutnya peneliti mengarahkan S2 untuk memunculkan skema pemecahan masalah yang belum terkonstruksi.

#### *Defragmentasi 3 dan 4 (Disequilibrasi-3 dan Scaffolding-1)*

- P* : Coba perhatikan jawabanmu. Sebenarnya  $x$  yang kamu cari itu apa? Atau apanya pizza?
- S2* : (Terlihat bingung) Emmm... Apa ya kak.
- P* : 120.000 dan 20.000 itu kan harga. Terus 314 itu luas pizza, berarti  $x$  itu apa?
- S2* : (Berpikir) Luas pizza juga, kak.

- P* : Nah, jika  $x$  itu luas pizza, dengan harga yang sama penjual itu akan untung kalau pizza yang dijual lebih besar apa lebih kecil?
- S2* : (Berpikir) Lebih kecil.
- P* : Jadi, nilai  $x$  nya yang lebih banyak apa lebih sedikit?
- S2* : Lebih sedikit.
- P* : Berarti kesimpulannya?
- S2* : (Berpikir sejenak) Oh iya... Berarti pizza 1 yang lebih menguntungkan penjual.

Dari dialog di atas terlihat bahwa S2 mampu menuliskan jawabannya, namun tidak menyadari makna dari  $x$  yang dicarinya. Ketika peneliti *menciptakan disequilibrasi-3*, terjadi ketidakseimbangan dalam struktur berpikir S2 yang ditandai dengan kebingungan S2 menjelaskan proses yang dilakukannya. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-1* agar S2 memahami makna  $x$  yang dituliskannya. Secara perlahan S2 mampu memahaminya, sehingga S2 mampu melakukan refleksi terhadap jawabannya dan akhirnya mampu membuat kesimpulan dengan benar. Namun berhubung proses pemecahan masalah yang dilakukannya masih kurang tepat, maka peneliti memberikan intervensi lanjutan.

*Defragmentasi 5 dan 6 (Konflik kognitif-1 dan Scaffolding-2)*

- P* : Itu tadi kalau kamu menggunakan patokan harga tertentu. Tapi apakah di soalnya diberikan informasi tersebut?
- S2* : Tidak kak.
- P* : Kalau tidak ada ya tidak perlu memunculkan harga itu. Terus cara melihat harganya gimana biar tahu kalau itu menguntungkan penjual?
- S2* : Emmm... (Terlihat bingung)
- P* : Kalau harga 1 pizza 20.000, terus luasnya 314 cm<sup>2</sup>. Berarti harga per potong pizzanya berapa? Atau harga per cm<sup>2</sup> nya berapa?
- S2* : Apa 20.000: 314 kak?
- P* : Betul. Lalu untuk yang pizza kedua?
- S2* : 30.000 : 706,5.
- P* : Coba dihitung dulu hasilnya.
- S2* : (Mengerjakan) Pizza 1 hasilnya 63,69. Pizza 2 hasilnya 42,46.
- P* : Nah, itu yang disebut harga pizza per satuan luas, untuk menentukan penjualan pizza yang menguntungkan penjual tanpa harus membuat patokan harga tertentu. Berarti kesimpulannya?

- S2 : Penjualan pizza yang lebih menguntungkan penjual yaitu pizza 1, dengan diameter 20 cm.  
P : Kenapa bisa begitu?  
S2 : Hmm... Ini (menunjuk harga per satuan luas) hasilnya lebih banyak dan pizzanya lebih kecil, jadi ya lebih menguntungkan.

Peneliti memberikan *konflik kognitif-1* agar S2 menyadari jika skema pemecahan masalah yang digunakannya tidak sesuai dengan informasi yang diberikan pada soal. Akhirnya terjadi konflik dalam struktur berpikir S2 dan mengalami kebingungan, sehingga S2 belum mampu menentukan langkah selanjutnya. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema dengan terus memberikan pertanyaan yang mengarahkan S2 agar mampu menentukan harga pizza per satuan luas, guna menentukan penjualan pizza yang lebih menguntungkan penjual tanpa harus membuat pemisalan dengan harga tertentu. S2 pun mampu menentukan harga per satuan luas, sehingga mampu membuat kesimpulan dengan benar. S2 juga mampu memberikan justifikasi terhadap kesimpulan yang dibuatnya. Hal ini menunjukkan bahwa skema-skema untuk memecahkan masalah yang diberikan sedikit demi sedikit mulai terkonstruksi dalam struktur berpikir S2 serta mulai bisa tertata. Meskipun dalam prosesnya tetap perlu mendapatkan arahan yang intensif. Memang dalam melakukan defragmentasi tidak bisa dilakukan secara instan, melainkan secara bertahap dan berulang-ulang. Jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 2 bisa dilihat pada gambar 4.10.

<input checked="" type="checkbox"/>	2. Diket pizza terkecil : diameter : 20 cm
<input type="checkbox"/>	Harga : 20.000
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Diket pizza besar : diameter : 30 cm
<input type="checkbox"/>	Harga : 80.000.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Pizza lebih kecil                      Pizza besar
<input type="checkbox"/>	$LO = \pi \times r \times r$ $LO = \pi \times r \times r$
<input type="checkbox"/>	$= 3,14 \times 10 \times 10$ $= 3,14 \times 15 \times 15$
<input type="checkbox"/>	$= 314 \text{ cm}^2$ $= 706,5 \text{ cm}^2$

<input type="checkbox"/>	Pizza 1	Pizza 2
<input type="checkbox"/>	20.000 : 314	80000 : 706,5
<input type="checkbox"/>	= 63,69	= 113,23
<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	lebih menguntungkan Pizza 1 karena hasilnya lebih banyak	

**Gambar 4.10** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 2 Setelah Defragmentasi

c. Masalah 3

1) *Scanning*

Berikut jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 3.

<input checked="" type="checkbox"/>	3. Perkiraan Pak Abi tersebut besar untuk
<input type="checkbox"/>	memasangi lantai masjid tersebut memperkirakan
<input type="checkbox"/>	ukuran 2,7 m x 0,8 m x 1 m.

**Gambar 4.11** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 3 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S2 merasa paham dengan apa yang dimaksudkan pada masalah nomor 3. Namun S2 tidak menuliskan informasi yang ada pada soal. S2 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. S2 langsung menuliskan kesimpulannya tanpa adanya proses yang mendukung. Ketika peneliti menanyakan terkait apa yang dipahaminya, S2 hanya menjelaskan sebagian informasi pada soal secara garis besar, tidak secara lengkap dan detail. Hal ini

menunjukkan bahwa S2 belum melaksanakan proses memahami masalah secara utuh. Berikut petikan wawancara peneliti dengan S2.

- P* : Apakah kamu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan di soal?  
*S2* : Insyaallah.  
*P* : Coba jelaskan informasi apa yang diberikan di soal.  
*S2* : (Membaca soal)  
*P* : Jadi, apa yang diketahui dari soal?  
*S2* : Yang diketahui panjang, lebar, dan tinggi dari bak air semula sama perkiraan Pak Abi.  
*P* : Terus apa yang ditanyakan?  
*S2* : Apakah perkiraan Pak Abi benar.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S2 mengaku tidak membuat rencana strategi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. S2 menjawab soal hanya kira-kira tanpa didasari konsep tertentu, sehingga dalam lembar jawabannya pun S2 hanya menuliskan kesimpulan akhir tanpa ada proses pemecahan masalah yang dilakukan. Berikut wawancara peneliti dengan S2.

- P* : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?  
*S2* : Tidak tahu, kak.  
*P* : Coba dijelaskan bagaimana caranya kok dapat menyimpulkan jika perkiraannya benar.  
*S2* : Dikalikan semua.  
*P* : Apanya yang dikalikan semua?  
*S2* : (Berpikir sejenak) Emm... Nggak jadi, kak. Sebenarnya ini cuma kira-kira aja, kak.

Karena S2 belum mampu merencanakan strategi pemecahan masalah dengan benar, maka S2 pun tidak melakukan proses pemecahan masalah secara terstruktur. S2 tidak menuliskan bentuk matematis apapun di jawabannya. S2 hanya menuliskan kesimpulan akhir tanpa memberikan justifikasi yang menguatkan kesimpulan tersebut. Dengan demikian, bisa dipastikan jika S2 juga tidak melaksanakan tahapan pemecahan masalah yang terakhir yaitu memeriksa kembali.

Dari uraian di atas terlihat bahwa S2 hanya mampu menyimpulkan dengan benar walaupun hanya perkiraan. S2 belum mampu memahami masalah yang diberikan dengan baik. S2 belum mampu membuat rencana pemecahan masalah, sehingga S2 juga belum mampu melakukan proses pemecahan masalah dengan baik. Hal tersebut menunjukkan adanya kesalahan dalam struktur berpikir S2 dalam memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi masalah apa yang sebenarnya terjadi dalam struktur berpikir S2 tersebut.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada subjek berupa lubang konstruksi, yaitu adanya skema-skema tertentu yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir subjek. Dalam hal ini, subjek belum mampu memecahkan masalah dengan didasari konsep yang tepat. Subjek belum mampu menentukan langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga subjek tidak menuliskan bentuk matematis atau rumus apapun dalam lembar jawabannya. Subjek hanya menuliskan kesimpulan jawaban berdasarkan perkiraan. Hal tersebut dimungkinkan jika skema-skema untuk memecahkan masalah belum terkonstruksi secara utuh dalam struktur berpikir subjek. Untuk itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek guna menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).



### 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S2 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin jika perkiraan Pak Abi benar?  
*S2* : Emmm... Tidak, kak.  
*P* : Mengapa?  
*S2* : Soalnya cuma kira-kira jawabannya.

Dari dialog di atas terlihat bahwa S2 merasa tidak yakin dengan jawabannya ketika peneliti menciptakan *disequilibrasi-1* dalam struktur berpikirnya. Hal ini karena S2 menjawab soal hanya dengan kira-kira. Kemudian peneliti memberikan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Coba perhatikan lagi soalnya. Jika diketahui ukuran seperti itu, kira-kira diapakan itu nanti?  
*S2* : (Mengamati soal) Dicari volume bak air.  
*P* : Caranya?  
*S2* : Pakai volume balok.  
*P* : Gimana volumenya?  
*S2* : Panjang  $\times$  lebar  $\times$  tinggi.  
*P* : Coba kamu hitung dulu.  
*S2* : (Mengerjakan) (Beberapa menit kemudian) Volume bak air sebelum direnovasi  $0,864 \text{ m}^3$ . Volume rencana  $2,16 \text{ m}^3$ .

Dari dialog di atas, peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* agar S2 mampu memikirkan ulang konsep yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Akhirnya S2 mampu menentukan konsep untuk memecahkan masalah yaitu volume balok. S2 mampu menyebutkan rumus volume balok dengan benar. S2 pun mampu menentukan volume bak air menggunakan volume balok dengan benar tanpa adanya intervensi dari peneliti.

*Defragmentasi 3 dan 4 (Disequilibrasi-3 dan Scaffolding-1)*

- P* : Dari apa yang diketahui dan perhitungan itu, adakah hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ ?
- S2* : Hmm... Tidak tahu, kak.
- P* : Coba perhatikan. Pada soal diketahui volume bak air sebelum renovasi volumenya berapa kulah? Terus volume dari ukuran yang kamu hitung tadi berapa?
- S2* : (Mengamati soal) Volumennya 8 kulah, volume yang baru dihitung ini  $0,864 m^3$ .
- P* : Kalau 8 kulah =  $0,864 m^3$ , berarti 1 kulahnya berapa  $m^3$ ?
- S2* : Apa dibagi, kak?
- P* : Mana yang dibagi?
- S2* : 8 dibagi  $0,864$
- P* : Coba hitung dulu hasilnya berapa?
- S2* : (Mengerjakan)  $9,25 m^3$ .
- P* : Coba perhatikan lagi.  $8 \text{ kulah} = 0,864 m^3$ , kalau 1 kulah lebih besar apa lebih kecil daripada 8 kulah? Jadi kalau 1 kulah =  $9,25 m^3$  benar apa salah?
- S2* : (Berpikir) Salah. Mestinya lebih kecil. Terus gimana, kak?
- P* : Coba kalau pembagiannya dibalik.
- S2* :  $0,864$  dibagi 8 kak?
- P* : Iya.
- S2* : (Mengerjakan) Hasilnya  $0,108 m^3$ .
- P* : Nah, jadi 1 kulah itu setara dengan berapa  $m^3$ ?
- S2* :  $0,108 m^3$ .

Peneliti mencoba memberikan intervensi dengan menciptakan *disequilibrasi-3* agar S2 mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ . Justru terjadi ketidakseimbangan dalam struktur berpikir S2, sehingga S2 belum mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ . Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-1* untuk memunculkan skema pemecahan masalah yang belum terkonstruksi agar S2 mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ . Dengan terus diberikan intervensi berupa pertanyaan dan arahan, akhirnya S2 mulai mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $m^3$ .

*Defragmentasi 5 (Scaffolding-2)*

- P* : Langkah selanjutnya gimana?

- S2 : *(Berpikir) Belum tahu, kak.*  
 P : *Tadi 1 kulah kan setara dengan 0,108 m<sup>3</sup>. Kalau rencana dibuat 20 kulah, berarti nanti setara dengan berapa m<sup>3</sup>?*  
 S2 : *Dikali kak? 0,108 × 20.*  
 P : *Betul. Hasilnya berapa?*  
 S2 : *(Mengerjakan) 2,16 m<sup>3</sup>.*  
 P : *Sekarang bandingkan dengan volume rencana yang telah kamu hitung tadi. Memenuhi volume itu apa nggak?*  
 S2 : *Hasilnya sama, berarti memenuhi.*  
 P : *Nah, kalau memenuhi berarti kesimpulannya?*  
 S2 : *Perkiraan Pak Abi benar.*  
 P : *Betul. Bisa dipahami?*  
 S2 : *Oh, jadi begitu. Insyaallah paham.*

Dari dialog di atas terlihat bahwa S2 belum mampu menentukan langkah selanjutnya. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema untuk memunculkan skema pemecahan masalah yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir S2. Namun S2 masih belum mampu membuat kesimpulan. Peneliti memberikan *scaffolding* lanjutan agar S2 mampu menentukan langkah selanjutnya sehingga bisa membuat kesimpulan dengan benar. Dengan terus diberikan intervensi, S2 mampu mengubah satuan 20 kulah menjadi satuan m<sup>3</sup> dengan benar. akhirnya S2 mampu membuat kesimpulan dari proses yang dilakukannya dengan benar.

Dari pemaparan di atas terlihat bahwa skema pemecahan masalah mulai terkonstruksi dalam struktur berpikir S2 setelah mendapat *disequilibrium* dan *scaffolding* pemunculan skema. Subjek mampu memecahkan masalah yang diberikan sampai mendapat kesimpulan yang benar, walaupun tetap harus diberikan intervensi dalam setiap prosesnya. Dalam melakukan defragmentasi memang harus dilakukan bertahap dan berulang kali agar struktur berpikir bisa benar-benar tertata

dengan rapi. Jawaban S2 dalam menyelesaikan masalah nomor 3 bisa dilihat pada gambar 4.12 berikut.

<input checked="" type="checkbox"/>	Sebelum : kubah : 8
<input type="checkbox"/>	Pencana : kubah : 20
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Ukuran Sebelum : $1,49 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	Ukuran Pencana : $2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Ukuran Sebelum
<input type="checkbox"/>	$V_{b1} = P \times l \times t = 0,864 : 8$
<input type="checkbox"/>	$= 1,49 \times 0,6 \times 1 = 0,108 \text{ m}^3$
<input type="checkbox"/>	$= 0,864 \text{ m}^3$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Ukuran Pencana
<input type="checkbox"/>	$V_{b2} = P \times l \times t = 2,16 : 20$
<input type="checkbox"/>	$= 2,7 \times 0,8 \times 1 = 0,108 \text{ m}^3$
<input type="checkbox"/>	$= 2,16 \text{ m}^3$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Jadi, perkiraan Pat Abi benar karena volumenya
<input type="checkbox"/>	memenuhi 20 kubah

**Gambar 4.12** Jawaban S2 untuk Soal Nomor 3 Setelah Defragmentasi

Ringkasan jenis fragmentasi yang terjadi dalam struktur berpikir S2 beserta proses defragmentasinya dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 4.4** Ringkasan Jenis Fragmentasi dan Proses Defragmentasi pada S2

Nomor Soal	Jenis Fragmentasi	Defragmentasi yang Diberikan	
		Jenis	Proses
1	Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi, konflik kognitif, scaffolding</i>
2	Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi, konflik kognitif, scaffolding</i>
3	Pseudo konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi dan scaffolding</i>

## Subjek dengan Gaya Kognitif *Field Independent*

### 1. Subjek S3

#### a. Masalah 1

##### 1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S3 dalam menyelesaikan masalah nomor 1.

No.	Date:	
1.	Gelang 1 = 20 cm	16, 17, 18, 19, 20
	Gelang 2 = 16 cm	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
	Gelang 3 = 12 cm	

**Gambar 4.13** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 1 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S3 langsung menuliskan panjang gelang yang diketahui di soal, namun tidak menuliskan apa yang ditanyakan. S3 mengaku paham terhadap masalah yang diberikan. S3 mampu menjelaskan informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal tetapi tidak terpikir untuk menuliskannya. Berikut petikan wawancara peneliti dengan S3.

- P : Apakah kamu memahami maksud dari soal yang diberikan?  
 S2 : Paham, kak.  
 P : Coba jelaskan apa yang kamu pahami dari soal.  
 S2 : Di soalnya diketahui gelang ronce dengan manik-manik bulat dan lonjong. Gelang pertama panjangnya 20 cm dan gelang kedua panjangnya 16 cm. Ditanya adalah panjang gelang terpendek.  
 P : Mengapa kamu tidak menuliskan informasi tersebut secara lengkap?  
 S2 : Tidak kepikiran, kak.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S3 berasumsi bahwa panjang masing-masing gelang sebagai bilangan yang akan membentuk barisan tertentu, sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut S3 tinggal mencari beda dari dua bilangan sebelumnya. Karena beda dari 20 ke 16 adalah 4, maka beda dari

16 ke bilangan selanjutnya juga 4, sehingga menghasilkan bilangan 12. Berikut cuplikan wawancaranya.

- P* : *Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal tersebut?*  
*S2* : *Loncat-loncat, kak.*  
*P* : *Loncat-loncat bagaimana? Coba jelaskan.*  
*S2* : *Jadi gelang terpanjang 20 ke gelang kedua 16, itu loncat 4. Terus yang ditanyakan kan terpendek, berarti jawabannya 12, karena dari 16 ke 12 kan loncat 4 juga.*

Selanjutnya S3 melaksanakan pemecahan masalah sesuai yang direncanakan tersebut. S3 menuliskan urutan bilangannya sehingga dihasilkan bilangan 12 untuk gelang ketiga. Memang seolah-olah jawaban yang diberikan S3 terlihat benar, namun pada dasarnya masih salah. Pada akhir pengerjaan, S3 tidak membuat kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa S3 tidak melaksanakan proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban dan penyelesaian yang telah dilakukan.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi pada bagian-bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada subjek berupa *mis-analogical construction*, di mana S3 membuat kesalahan analogi yaitu menganalogikan bahwa konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah nomor 1 adalah konsep barisan dan deret. Hal ini karena S3 mengabaikan informasi pada soal bahwa terdapat dua bentuk manik-manik yaitu bulat dan lonjong. S3 hanya berfokus pada bilangan yang diketahui di soal. Memang jawaban tersebut sekilas terlihat benar, namun sebenarnya salah karena konsep yang digunakan juga salah. Dengan demikian, perlu diberikan defragmentasi kepada S3 untuk menata

struktur berpikirnya. Defragmentasi yang sesuai dengan struktur berpikir S3 adalah defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis.

### 3) *Repairing*

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

Pada awal tahap *repairing*, peneliti melakukan intervensi dengan menciptakan *disequilibrasi-1* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikir subjek.

Berikut wawancara peneliti dengan S3.

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban beserta proses penyelesaian yang kamu lakukan?  
*S3* : Hmm... Tidak, kak.  
*P* : Mengapa kok tidak yakin?  
*S3* : (Diam)

Dari intervensi tersebut, S3 mengalami *disequilibrasi* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikirnya yang ditandai dengan S3 merasa kurang yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang dilakukan. S3 juga tidak menjelaskan hal yang membuatnya tidak yakin terhadap jawabannya. Kemudian peneliti memberikan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Konsep apa yang kamu gunakan untuk memecahkan masalah tersebut?  
*S3* : Pokok yang ada bilangan loncat-loncatnya itu, kak.  
*P* : Maksud kamu konsep barisan dan deret?  
*S3* : Emm... Kayaknya iya.  
*P* : Kalau pakai konsep barisan dan deret berarti yang dilihat cuma bilangannya aja. Padahal pada gambarnya ada dua bentuk manik-manik. Terus buat apa?  
*S3* : (Terlihat bingung dan berpikir)

Dari dialog di atas terlihat bahwa S3 menggunakan konsep barisan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Kemudian peneliti menciptakan *disequilibrasi*

untuk menyadarkan S3 jika konsep yang digunakannya kurang tepat. Dengan diberikan *disequilibrasi-2*, terjadi kesenjangan dalam struktur berpikir S3, sehingga S3 mengalami kebingungan dan memikirkan ulang terhadap proses yang dilakukannya. Pada akhirnya S3 menyadari jika konsep yang digunakannya salah.

#### *Defragmentasi 3 (Disequilibrasi-3)*

- P* : Apakah kamu masih ingat materi tentang sistem persamaan linear dua variabel?  
*S3* : Agak ingat, kak.  
*P* : Dari yang kamu ingat, sistem persamaan linear dua variabel itu yang gimana?  
*S3* : Yang dikurang gini terus ini... Seumpama (persamaan pertama)  $2x + y$ , yang sini (persamaan kedua)  $1x + 2y$ , di sini (persamaan pertama) kali 1, sini (persamaan kedua) kali 2.  
*P* : Coba sekarang buat suatu contoh sistem persamaan linear dua variabel.  
*S3* :  $2x + y$  dan  $1x + 2y$   
*P* : Lalu  $x$  dan  $y$  itu apa?  
*S3* : (Terlihat bingung) Belum tahu  $x$  dan  $y$  itu apa, kak.

Dari petikan wawancara tersebut terlihat bahwa setelah peneliti memberikan *disequilibrasi-3*, terjadi ketidakseimbangan dalam struktur berpikir S3 yang ditandai dengan S3 mengalami kebingungan. S3 juga belum mampu memberikan contoh SPLDV beserta makna setiap unsurnya dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain mengalami *mis-analogical construction*, juga terjadi lubang konstruksi dalam struktur berpikir S3.

#### *Defragmentasi 4, 5, dan 6 (Scaffolding-1, Disequilibrasi-4, Scaffolding-2)*

- P* : Misalkan ada  $x + 3 = 5$ ,  $x$  nya berapa?  
*S3* : 2  
*P* : Jadi  $x$  itu isinya apa?  
*S3* : Bilangan.  
*P* : Nah, jadi  $x$  dan  $y$  dalam persamaan itu adalah suatu bilangan atau nilai yang belum diketahui. Oh iya, bentuk umum dari SPLDV yaitu  $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ , di mana  $a$  dan  $b$  itu koefisien, kalau  $c$  konstanta.



*Dari SPLDV yang kamu sebutkan tadi kira-kira sudah sesuai bentuk SPLDV apa belum?*

S3 : *Hmm... Belum, kak.*

P : *Mengapa?*

S3 : *Kurang sama dengan dan c nya.*

P : *Menurutmu adakah hubungan konsep SPLDV itu dengan masalah nomor 1?*

S3 : *(Mengamati soal) Hubungan? Apa ya, kak? (Bingung)*

P : *Sebenarnya masalah ini dapat diselesaikan dengan konsep SPLDV, bukan konsep barisan dan deret. Coba lihat bentuk manik manik pada setiap gelang, susunannya apakah sama? Terus buat apa dibuat begitu kalau yang dilihat cuma bilangannya?*

S3 : *Berbeda, kak. (Berpikir) Oh, iya ya kak.*

Peneliti memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema agar S3 memahami makna dari  $x$  dan  $y$  dari persamaan yang dituliskan sebelumnya. Peneliti juga memberikan *disequilibrasi-4* agar S3 memahami bentuk umum dari SPLDV, sehingga S3 akan memikirkan ulang apakah bentuk aljabar yang dituliskan sebelumnya merupakan bentuk SPLDV atau bukan. Akhirnya S3 menyadari jika apa yang dituliskannya belum sesuai dengan bentuk umum SPLDV. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrasi* lanjutan untuk menyadarkan S3 jika analogi yang dibuatnya masih salah. Dengan diberikan *disequilibrasi*, S3 mengalami kebingungan. Selanjutnya peneliti memberikan *scaffolding-2* perbaikan analogis, sehingga S3 mulai menyadari jika analogi yang dibuat sebelumnya masih salah, yakni konsep yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut bukan barisan dan deret melainkan konsep SPLDV.

*Defragmentasi 7 dan 8 (Scaffolding-3 dan Disequilibrasi-5)*

P : *Sekarang coba kamu selesaikan masalah nomor 1 itu dengan konsep SPLDV.*

S3 : *Emmm... Gimana, kak. Masih bingung.*

P : *Sebelumnya buat dulu pemisalannya, Coba perhatikan gambarnya. Kira-kira  $x$  dan  $y$  nya nanti dimisalkan dengan apa?*

S3 : *(Mengamati gambar) Manik-maniknya.*

- P* : Yang memiliki nilai itu bentuk manik-manik apa panjang manik manik?
- S3* : Panjang manik-manik.
- P* : Betul. Coba sekarang buat pemisalannya.
- S3* : (Menulis)  $x =$  panjang manik-manik bulat,  $y =$  panjang manik manik lonjong.
- P* : Oke. Kalau pemisalanya seperti itu, persamaan yang dapat dibuat dari gelang-gelang tersebut gimana?
- S3* : (Berpikir beberapa saat) Gelang pertama  $12x + 4y = 20$ . Gelang kedua  $8x + 4y = 16$ . Gelang ketiga  $4x + 3y = \dots$ .

Dari wawancara di atas terlihat bahwa S3 belum mampu mengambil langkah untuk memecahkan masalah nomor 1 dengan konsep SPLDV. Peneliti memutuskan memberikan *scaffolding-3* agar S3 mampu membuat pemisalan dari masalah yang diberikan. Namun S3 membuat pemisalan kurang tepat, S3 menganggap  $x$  dan  $y$  bukan sebagai nilai. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrasi-5* agar S3 memikirkan ulang terhadap pemisalan yang akan dibuatnya. Akhirnya S3 mampu membuat pemisalan dengan benar, serta mampu mengubah masalah yang diberikan menjadi bentuk persamaan linear dua variabel.

#### *Defragmentasi 9 (Scaffolding-4)*

- P* : Apa saja metode penyelesaian SPLDV yang kamu ketahui?
- S3* : Substitusi, eliminasi, campuran.
- P* : Coba jelaskan bagaimana metode tersebut.
- S3* : Emm... Lupa, kak.
- P* : Eliminasi itu menghilangkan salah satu variabel, kalau substitusi mengganti variabel. Kalau campuran menggabungkan dua metode sebelumnya, yaitu eliminasi dulu kemudian substitusi. Sekarang coba kamu selesaikan SPLDV yang kamu tuliskan tadi.
- S3* : (Mengerjakan) (Beberapa menit kemudian) Sudah, kak.
- P* : Hasilnya berapa?
- S3* :  $x = 1$  dan  $y = 4$
- P* : Metode apa yang kamu gunakan itu?
- S3* : Eliminasi dan substitusi.
- P* : Coba diteliti lagi di bagian substitusinya, ada yang salah apa tidak?
- S3* : (Mengamati jawaban) Sudah kayaknya, kak.
- P* : Coba perhatikan  $4y = 8$ . Untuk mencari nilai  $y$ , itu dibagi apa

- dikurangi?*  
 S3 : (Memeriksa lagi jawaban) Oh, salah. Ini mestinya dibagi.  
 (Mengganti jawaban). Jadi,  $y = 2$  kak.

Dari dialog di atas terlihat bahwa S3 belum mampu mengingat metode penyelesaian SPLDV, sehingga peneliti memberikan *scaffolding-5* pemunculan skema agar S3 dapat mengingatnya dan mampu menyelesaikan SPLDV yang telah dituliskan. S3 pun mulai mampu melakukan proses pemecahan masalah dengan benar. Hal ini ditunjukkan dari kemampuan S3 melakukan proses eliminasi sampai menemukan nilai  $x$  dengan tepat tanpa intervensi peneliti. Dalam melakukan proses substitusi ada sebagian langkah yang salah, yaitu menentukan  $y$  dari persamaan  $4y = 8$ , S3 melakukan pengurangan bukan pembagian, sehingga nilai  $y$  yang dihasilkannya salah. Kemudian peneliti memberikan sedikit arahan. Akhirnya S3 mampu melakukan proses substitusi dan menghasilkan nilai  $y$  dengan tepat.

- P : Selanjutnya gimana?  
 S3 : Menentukan panjang gelang terpendeknya.  
 P : Coba kerjakan dulu.  
 S3 : (Mengerjakan) Hasilnya 10 kak.  
 P : Caranya gimana itu?  
 S3 : Substitusi nilai  $x$  dan  $y$  tadi ke persamaan ketiga.  
 P : Jadi kesimpulannya?  
 S3 : Panjang gelang ronce terpendek adalah 10 cm.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa S3 telah mampu menentukan langkah yang harus dilakukan selanjutnya. Akhirnya S3 mampu menentukan panjang gelang terpendek dengan benar serta mampu memberikan justifikasi atas proses yang telah dilakukannya.

Berdasarkan pemaparan di atas dengan diberikan *disequilibrasi* dan *scaffolding*, S3 mampu membuat analogi yang benar. Selain itu, konsep SPLDV untuk memecahkan masalah tersebut mulai terkonstruksi dengan dalam struktur

berpikirnya. Pada akhirnya S3 mampu melaksanakan proses pemecahan masalah serta membuat kesimpulan dengan benar. Namun hal tersebut tidak serta merta karena proses defragmentasi yang diberikan peneliti, namun pemahaman awal subjek terhadap konsep juga turut berpengaruh. Untuk itu, perlu dilakukan defragmentasi secara bertahap dan berulang agar struktur berpikir subjek bisa tertata rapi. Jawaban S3 dalam memecahkan masalah 1 setelah defragmentasi dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.

1.  $\rightarrow$  Manik-manik bulat dan lonjong  
 $\rightarrow$  Panjang manik-manik pertama  
 $\rightarrow$  " " " " kedua

$\rightarrow$   $x$  = Panjang dari manik-manik bulat  
 $y$  = " " " " lonjong

$$12x + 4y = 20$$

$$8x + 4y = 10$$

$$\begin{array}{r} 12x + 4y = 20 \\ - (8x + 4y = 10) \\ \hline 4x = 10 \end{array}$$

$$4x = 10$$

$$x = \frac{10}{4}$$

$$x = 2.5$$

$$12(2.5) + 4y = 20$$

$$30 + 4y = 20$$

$$4y = 20 - 30$$

$$4y = -10$$

$$y = \frac{-10}{4}$$

$$y = -2.5$$

$4x + 3y$   
 $= 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2$   
 $= 4 + 6$   
 $= 10$

Jadi panjang gelang tance terpendek adalah 10 cm.

**Gambar 4.14** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 1 Setelah Defragmentasi

b. Masalah 2

1) *Scanning*

Berikut jawaban S3 dalam menyelesaikan masalah nomor 2.

2.	Lebih untung yang 20 cm.
<input type="checkbox"/>	↳. karena bahan, rasa, dan ketebalan Pizza -
<input type="checkbox"/>	sama ( Pizza 20cm di bandrol dengan harga
<input type="checkbox"/>	20.000,00, Sedangkan Pizza 30 cm di bandrol
<input type="checkbox"/>	dengan harga 30.000,00).

**Gambar 4.15** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 2 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S3 tidak menuliskan informasi yang ada pada soal dan langsung menuliskan kesimpulan. S3 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. S3 mengaku tidak terpikir untuk menuliskannya dan hanya berfokus memberikan jawaban. Namun ketika peneliti meminta menjelaskan informasi yang ada di soal, S3 mampu menjelaskannya dengan rinci, sebagaimana petikan wawancara berikut.

- P* : Apa yang kamu pahami setelah membaca soal nomor 2?  
*S3* : Ini kan pizza yang memiliki diameter 20 cm dijual 20.000. Sedangkan pizza yang diameter 30 cm dijual 30.000. Sedangkan bahan, rasa, dan ketebalannya sama. Pertanyaannya penjualan pizza manakah yang lebih menguntungkan penjual.  
*P* : Nah, lalu mengapa kamu tidak menuliskan di lembar jawabanmu apa yang diketahui dan yang ditanyakan?  
*S3* : Tidak kepikiran juga, Kak. Yang penting ada jawabannya.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S3 belum mampu merencanakan strategi yang tepat. S3 dapat memberikan jawaban yang benar namun tidak disertai konsep yang mendukung. S3 hanya melakukan penalaran terhadap informasi yang ada di soal untuk memecahkan masalah tersebut. berikut adalah cuplikan wawancara peneliti dengan S3.

- P* : Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal?  
*S3* : Saya tidak pake konsep,  
*P* : Coba jelaskan proses pengerjaanmu.  
*S3* : Pizza yang memiliki diameter 20 cm kan dijual dengan harga 20.000. Sedangkan pizza diameter 30 cm kan dijual dengan harga 30.000. Karena bahan, rasa, dan ketebalannya sama, berarti pizza kecil yang lebih murah.

*P* : Kenapa bisa seperti itu?  
*S3* : Emmm... Nggak tahu, saya cuma pake nalar aja, kak.

Karena S3 tidak membuat perencanaan dengan baik, maka S3 tidak melakukan proses pemecahan masalah dengan tepat. S3 tidak menuliskan bentuk matematis apapun. S3 hanya menuliskan kesimpulan jawaban berdasarkan alasan verbal tanpa ada bukti matematis, meskipun alasan yang diberikan pun kurang logis. Dengan begitu, bisa dipastikan jika S3 juga tidak melaksanakan tahapan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi pada bagian-bagian yang salah. peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada subjek berupa lubang konstruksi. Lubang konstruksi terjadi karena adanya ketidaksempurnaan dalam pembentukan konsep, sehingga ada sebagian konsep yang tidak terkonstruksi. Dalam hal ini, subjek belum mampu menemukan konsep yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Subjek tidak menuliskan model matematika atau rumus apapun dalam lembar jawabannya. Subjek hanya menuliskan kesimpulan jawaban berdasarkan penalarannya semata. Hal tersebut dimungkinkan ada bagian struktur berpikir subjek untuk proses pemecahan masalah yang belum terkonstruksi. Untuk itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek untuk menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

## 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S3 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu tuliskan?  
*S3* : Hmm... Tidak, kak.  
*P* : Mengapa kok tidak?  
*S3* : Emm... Masih bingung.

Dari cuplikan wawancara di atas, dengan diberikan *disequilibrasi-1*, S3 merasa tidak yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang dilakukan karena masih bingung dengan masalah yang diberikan. Kemudian peneliti melakukan intervensi lanjutan.

### *Defragmentasi 2 dan 3 (Scaffolding-1 dan Disequilibrasi-2)*

- P* : Coba kamu baca lagi soalnya. Kira-kira bagaimana strategi yang bisa dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut?  
*S3* : (Membaca soal) Emm... Belum tahu, kak.  
*P* : Pizza itu bentuknya apa?  
*S3* : Lingkaran.  
*P* : Kamu masih ingat apa tidak, bagaimana rumus luas lingkaran?  
*S3* :  $\pi \times r \times r$   
*P* : Coba sekarang hitung luas dari masing-masing pizza.  
*S3* : Iya, kak. (Mengerjakan)  
*P* : Berapa luas masing-masing pizza?  
*S3* : Luas pizza kecil  $314 \text{ cm}^2$ . Luas pizza besar  $706,5 \text{ cm}^2$   
*P* : Coba jelaskan proses pengerjaanmu.  
*S3* : Luas pizza kecil  $= \pi \times r \times r = 3,14 \times 10 \times 10 = 314 \text{ cm}^2$ . Luas pizza besar  $= \pi \times r \times r = 3,14 \times 15 \times 15 = 706,5 \text{ cm}^2$ .  
*P* : Jari-jari pizza kecil bukannya 20 cm dan yang besar 30 cm?  
*S3* : Yang 20 cm sama 30 cm kan diameternya. Kalau jari-jari kan setengahnya diameter.

Dari petikan wawancara di atas, terlihat bahwa awalnya S3 belum mampu menentukan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Peneliti memutuskan memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema untuk memunculkan skema pemecahan masalah dalam struktur berpikir S3, yaitu dengan menggunakan rumus luas lingkaran. S3 mampu menyebutkan serta menjelaskan rumus luas lingkaran. S3 juga mampu menentukan luas dari masing-masing *pizza* sesuai tanpa

adanya intervensi dari peneliti. Ketika peneliti memberikan *disequilibrasi-2*, S3 mampu menyangkalnya dengan alasan yang logis. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian konsep untuk pemecahan masalah sudah terkonstruksi dalam struktur berpikir S3.

*Defragmentasi 4 (Scaffolding-2)*

- P : Setelah menentukan luas masing-masing pizza, langkah selanjutnya bagaimana?
- S3 : (Terlihat bingung) Gimana, kak. Bingung.
- P : Tadi harga pizza kecil diketahui berapa? Lalu luasnya tadi berapa?
- S3 : Harganya 20.000, luasnya 314 cm<sup>2</sup>.
- P : Nah, selanjutnya adalah menentukan harga pizza per satuan luas. Caranya yaitu harga pizza itu dibagi luasnya. Coba dihitung dulu.
- S3 : (Mengerjakan)
- P : Ketemu berapa hasilnya?
- S3 : Pizza yang kecil 63, 694. Pizza yang besar 42,462.
- P : Kira-kira sudah ada gambaran kesimpulannya nanti gimana?
- S3 : Yang lebih menguntungkan penjual ya pizza yang kecil, kak.
- P : Mengapa?
- S3 : Hasilnya ini lebih banyak. Jadi pizza kecil lebih menguntungkan.
- P : Betul. Bagaimana bisa dipahami?
- S3 : Insyaallah.

Dari petikan wawancara di atas terlihat bahwa skema untuk menentukan harga *pizza* per satuan luas masih belum terkonstruksi dalam struktur berpikir S3. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema agar S3 dapat memunculkan skema tersebut untuk memecahkan masalah yang diberikan. Setelah skema tersebut muncul, S3 mampu menghitung harga per satuan luas dari masing-masing *pizza* dengan benar tanpa adanya intervensi dari peneliti. Akhirnya S3 mampu membuat kesimpulan dari proses yang dilakukannya dengan benar serta mampu memberikan justifikasi atas kesimpulan tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa skema pemecahan masalah secara perlahan mulai bisa terkonstruksi dan



tertata dalam struktur berpikir S3. Walaupun dalam prosesnya subjek tetap harus diberikan intervensi dan arahan. Jawaban S3 dalam menyelesaikan masalah nomor 2 bisa dilihat pada gambar 4.16 berikut.

2.	Pizza kecil yang berdiameter 20 cm	: 20.000,00
	" besar " " " 30 cm	: 30.000,00
Pizza yang lebih menguntungkan penjual :		
	$LO = \pi \times r \times r$	$LO = \pi \times r \times r$
	$= 3,14 \times 10 \times 10$	$= 3,14 \times 15 \times 15$
	$= 314 \text{ cm}^2$	$= 706,5 \text{ cm}^2$

$20.000 : 314 = 63,69$
$30.000 : 706,5 = 42,46$
Jadi pizza yang menguntungkan penjual adalah pizza yang kecil, karena hasilnya lebih banyak.

**Gambar 4.16** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 2 Setelah Defragmentasi

c. Masalah 3

1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S3 dalam menyelesaikan masalah nomor 3.

3.	Salah.
	L>. Karena yang berubah hanya Panjang dan Lebar.
	Seharusnya tingginya lebih besar dari Pengukuran
	Sebelumnya.

**Gambar 4.17** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 3 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S3 langsung menuliskan jawaban akhir tanpa menuliskan informasi yang diketahui di soal. S3 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. S3 mengaku jika belum paham dengan soal yang

diberikan. Ketika peneliti meminta menjelaskan informasi yang ada pada soal, S3 mampu menjelaskan secara lengkap. Berikut petikan wawancaranya.

- P : Mengapa kamu tidak menuliskan informasi yang ada dan apa yang ditanyakan dari soal?*
- S3 : Masih kurang paham sama soalnya, kak.*
- P : Coba kamu baca lagi soalnya. Apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan?*
- S3 : Diketahui bak air pertama panjang, lebar, dan tingginya  $1,44\text{ m} \times 0,6\text{ m} \times 1\text{ m}$  dan volumenya 8 kulah. Sedangkan rencananya Pak Abi akan direnovasi menjadi ukuran  $2,7\text{ m} \times 0,8\text{ m} \times 1\text{ m}$  dan volumenya 20 kulah. Ditanya apakah perkiraan Pak Abi benar.*

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S3 tidak membuat rencana penyelesaian masalah secara terstruktur. S3 hanya melihat tinggi dari perkiraan ukuran bak air tersebut. Tinggi pada bak air yang direncanakan tidak diubah seperti halnya dengan panjang dan lebarnya. Atas dasar inilah, S3 langsung menyimpulkan bahwa perkiraan Pak Abi salah. Berikut cuplikan wawancaranya.

- P : Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?*
- S3 : Mboten pake konsep.*
- P : Lalu gimana kok bisa menyimpulkan seperti itu?*
- S3 : Langsung lihat tingginya.*
- P : Maksudnya gimana? Coba jelaskan.*
- S3 : Ya dilihat dari ukurannya. Panjang dan lebarnya bak air yang direncanakan kan lebih besar daripada bak air sebelum direnovasi. Tapi kalau tingginya kan tetap, seharusnya kan lebih besar juga.*

Berhubung S3 tidak membuat rencana penyelesaian, maka S3 tidak melaksanakan proses pemecahan masalah dengan benar. S3 hanya menjawab dengan kata-kata (secara verbal), tanpa ada bukti secara matematis. S3 tidak menuliskan bentuk matematis apapun dalam jawabannya dan pada akhirnya S3 membuat kesimpulan yang salah. Hal menunjukkan bahwa S3 juga tidak

melaksanakan tahap pemeriksaan kembali terhadap hasil jawabannya. Secara keseluruhan S3 belum melaksanakan setiap tahapan pemecahan masalah dengan baik. Ada kemungkinan jika S3 belum menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah atau memang terdapat kesalahan dalam struktur berpikirnya.

## 2) *Check Some Errors*

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi pada bagian yang salah. Peneliti menemukan adanya frgmentasi pada struktur berpikir yaitu berupa *mis-logical construction*. *Mis-logical construction* terjadi ketika subjek kurang paham terhadap soal yang diberikan serta tidak dapat berpikir logis dalam menyelesaikan masalah, sehingga subjek memberikan jawaban yang salah. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan subjek yang menyatakan jika subjek memang belum memahami masalah yang diberikan. Selain itu, subjek membuat kesimpulan hanya dari sifat khusus, yakni subjek menganggap perkiraan tersebut salah karena hanya melihat tingginya yang tidak mengalami perubahan. Padahal dari penambahan panjang dan lebar itu sudah memenuhi volume bak air yang baru. Oleh karena itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek agar subjek mampu berpikir logis untuk memecahkan masalah tersebut. Defragmentasi yang bisa dilakukan adalah defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis.

## 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S3 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban yang kamu tuliskan?  
*S3* : Tidak, kak.  
*P* : Mengapa?  
*S3* : Masih bingung caranya.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa ketika peneliti memberikan *disequilibrasi-1*, S3 merasa tidak yakin dengan jawabannya karena S3 masih bingung cara menyelesaikan masalah tersebut. Kemudian peneliti melakukan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Coba perhatikan lagi soalnya. Jika diketahui ukuran bangunnya seperti itu, kira-kira nanti disuruh menentukan apa?  
*S3* : (Berpikir) Mungkin volumenya, kak.  
*P* : Volume apa?  
*S3* : Volume persegi panjang.  
*P* : Benarkah demikian?  
*S3* : Eh, volume balok kak.  
*P* : Nah. Lalu rumusnya gimana?  
*S3* : Panjang  $\times$  lebar  $\times$  tinggi  
*P* : Coba hitung dulu. Nanti hasilnya berapa?  
*S3* : (Mengerjakan) Volume sebelum direnovasi  $0,864 \text{ m}^3$ . Volume yang direncanakan  $2,16 \text{ m}^3$ .

Dengan diciptakan *disequilibrasi-2* dalam struktur berpikirnya, S3 mulai bisa berpikir dengan logis sehingga S3 mampu memikirkan konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan benar yaitu mencari volume. Namun S3 masih salah menyebutkan bentuk bak air, yakni menganggap bentuknya adalah persegi panjang. Kemudian peneliti memberikan intervensi agar S3 memikirkan ulang jawabannya. Akhirnya S3 meralat jawabannya dan mengatakan jika bangun tersebut adalah balok. S3 mampu menyebutkan rumus volume balok. S3 juga mampu menghitung volume bak air menggunakan rumus volume balok dengan benar tanpa intervensi dari peneliti.

#### *Defragmentasi 3 dan 4 (Disequilibrasi-3 dan Scaffolding-1)*

- P* : Setelah menghitung volumenya, bagaimana langkah selanjutnya untuk menyelesaikan masalah tersebut?
- S3* : Belum tahu, kak.
- P* : Coba perhatikan volume balok sebelum direnovasi. Diketahui volume tersebut dalam satuan kulah berapa? Lalu dari hasil penghitungan tadi ketemu volumenya berapa?
- S3* : Volumenya 8 kulah. Kalau yang dihitung tadi hasilnya  $0,864 \text{ m}^3$ .
- P* : Adakah hubungan antara volume-volume itu?
- S3* : Tidak tahu, kak. Bingung.
- P* : Volume-volume tadi kan dari satu bangun yang sama, berarti nilainya sama apa tidak?
- S3* : Sama, kak.
- P* : Nah, kalau sama artinya 8 kulah =  $0,864 \text{ m}^3$ . Kalau 8 kulah =  $0,864 \text{ m}^3$ , berarti 1 kulah = berapa  $\text{m}^3$ ?
- S3* : Apa 8 :  $0,864$  kak?
- P* : Coba hitung dulu itu, hasilnya berapa?
- S3* : (Menghitung)  $9,25 \text{ m}^3$
- P* : 8 kulah kan  $0,864 \text{ m}^3$ . Mungkinkah kalau 1 kulah =  $9,25 \text{ m}^3$ ?
- S3* : (Berpikir) Eh,  $0,864 : 8 = 0,108 \text{ m}^3$ , kak.
- P* : Nah, berarti 1 kulah setara dengan berapa  $\text{m}^3$ ?
- S3* :  $0,108 \text{ m}^3$ .

Dari petikan wawancara di atas, S3 belum mampu menentukan langkah selanjutnya. Ketika peneliti memberikan *disequilibrasi-3*, terjadi ketidakseimbangan dalam struktur berpikir S3 yang ditandai dengan kebingungan S3 untuk menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $\text{m}^3$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa juga terjadi lubang koneksi dalam struktur berpikir S3. Untuk itu, peneliti kemudian memberikan *scaffolding* pemunculan koneksi agar S3 mampu menentukan hubungan antara satuan kulah dan  $\text{m}^3$ . Sedikit demi sedikit skema pemecahan masalah mulai terkoneksi dalam struktur berpikir S3, sehingga S3 mampu menentukan hubungan antara kulah dan  $\text{m}^3$  dengan tepat.

#### *Defragmentasi 5 (Scaffolding-2)*

- P* : Proses selanjutnya bagaimana?
- S3* : (Terlihat bingung)
- P* : Coba baca lagi soalnya. Untuk rencana volume bak air baru berapa kulah?

- S3 : 20 kulah.  
P : 1 kulah tadi berapa  $m^3$ ? Berarti kalau 20 kulah berapa  $m^3$ ?  
S3 : (Menghitung)  $2,16 m^3$ .  
P : Gimana caranya itu?  
S3 :  $0,108 \times 20$   
P : Iya, betul. Sampai sini sudah bisa menyimpulkan?  
S3 : Belum, kak.  
P : Perhatikan volume 20 kulah dalam satuan  $m^3$  tadi dan volume perkiraan yang sudah kamu hitung. Bagaimana hasilnya?  
S3 : Ini hasilnya sama, kak.  
P : Jadi kesimpulannya?  
S3 : Perkiraan Pak Abi salah.  
P : Ukuran yang diperkirakan Pak Abi tadi kan menghasilkan volume  $2,16 m^3$  kan? Terus 20 kulah tadi juga setara dengan  $2,16 m^3$ . Berarti volume dari ukuran yang diperkirakan Pak Abi tadi akan memenuhi 20 kulah apa tidak?  
S3 : (Berpikir) O... Iya ya.  
P : Jadi kesimpulannya?  
S3 : Perkiraan Pak Abi benar.

Dari wawancara di atas terlihat bahwa S3 mampu mengubah satuan 20 kulah menjadi satuan  $m^3$ . Namun, S3 masih belum mampu membuat kesimpulan dari proses yang telah dilakukannya. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2*, agar S3 mampu berpikir logis sehingga mampu menyimpulkan dengan benar. Akhirnya S3 mampu membuat kesimpulan dengan benar walaupun tetap mendapat arahan dari peneliti.

Dari uraian di atas terlihat bahwa S3 mulai mampu berpikir logis untuk memecahkan masalah yang diberikan. Sebagian skema pemecahan masalah juga mulai terkoneksi dalam struktur berpikir S3. Akhirnya S3 mampu melaksanakan proses pemecahan masalah hingga memperoleh kesimpulan dengan benar, meskipun dalam prosesnya tetap ada arahan dan intervensi dari peneliti. Memang dalam melakukan defragmentasi harus dilakukan berulang kali agar struktur berpikir bisa tertata dengan rapi. Adapun proses defragmentasi yang dilakukan

dalam pemecahan masalah ini meliputi *disequilibrasi* dan *scaffolding*. Jawaban S3 dalam menyelesaikan masalah nomor 3 bisa dilihat pada gambar 4.18 berikut.

3. Diket: <sup>-> batu air</sup> Volume sebelum di renovasi = 1.44 x 0.6 x 1  
 " batunya sesudah di renovasi = 20 kubah.

Volume sebelum di renovasi:  $P \times L \times t$   
 $= 1.44 \times 0.6 \times 1$   
 $= 0.864 \text{ m}^3$

Volume yang di rencanakan:  $P \times L \times t$   
 $= 2.7 \times 0.8 \times 1$   
 $= 2.16 \text{ m}^3$

0.864 : 3  
 0.288 m³

Jadi Perkiraan Pak Ab. benar. Karena volume yang di rencanakan memenuhi 20 kubah.

0.288 x 20  
 5.76

**Gambar 4.18** Jawaban S3 untuk Soal Nomor 3 Setelah Defragmentasi

Ringkasan jenis fragmentasi yang terjadi dalam struktur berpikir S3 beserta proses defragmentasinya dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 4.5** Ringkasan Jenis Fragmentasi dan Proses Defragmentasi pada S3

Nomor Soal	Jenis Fragmentasi	Defragmentasi yang Diberikan	
		Jenis	Proses
1	<i>Mis-analogical construction</i> dan lubang konstruksi	Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis dan pemunculan skema	<i>Disequilibrasi dan scaffolding</i>
2	Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi dan scaffolding</i>
3	<i>Mis-logical construction</i> dan lubang koneksi	Defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis dan perajutan skema	<i>Disequilibrasi dan scaffolding</i>

## 2. Subjek S4

### a. Masalah 1

#### 1) Scanning

Berikut hasil jawaban S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 1.

1	Misal, Panjang manik bulat 1 cm
	Panjang manik lonjong 2 cm (2x manik bulat)
	Gelang ronce terpanjang → 12 manik bulat + 4 manik lonjong
	= 12 cm + 4 × 2 cm
	= 20 cm
	Gelang ronce kedua → 8 manik bulat + 4 manik lonjong
	= 8 cm + 4 × 2 cm
	= 16 cm
	Gelang ronce terpendek → 4 manik bulat + 3 manik lonjong
	= 4 cm + 3 × 2 cm
	= 10 cm
	Jadi panjang gelang ronce terpendek adalah 10 cm

**Gambar 4.19** Jawaban S4 untuk Soal Nomor 1 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S4 tidak menuliskan secara lengkap informasi yang ada pada soal. S4 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal. Ketika peneliti menanyakan terkait apa yang dipahami dari soal, S4 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, namun tidak terpikir untuk menuliskannya. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan S4.

- P : Apakah kamu memahami maksud dari soal nomor 1?  
 S4 : Paham.  
 P : Coba jelaskan informasi apa yang ada pada soal, kemudian apa yang ditanyakan.  
 S4 : Diketahui gelang ronce terpanjang 20 cm, yang kedua 16 cm. Ditanya gelang ronce terpendek.  
 P : Selain itu adakah informasi lain yang ada di soal?  
 S4 : Bentuk manik-maniknya.  
 P : Bagaimana bentuk manik-maniknya?  
 S4 : Bulat sama lonjong.  
 P : Lalu kenapa kamu tidak menuliskan apa yang diketahui dan



*ditanyakan dari soal?*

S4 : *Tidak kepikiran.*

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S4 membuat rencana yaitu menentukan panjang manik-maniknya terlebih dahulu kemudian menentukan panjang gelang ronce terpendek. Namun S4 tidak menggunakan konsep tertentu untuk memecahkan masalah yang diberikan. S4 menentukan panjang manik-manik bulat dan lonjong hanya berdasarkan logika. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan yang dibuat S4 masih rancu. Berikut petikan hasil wawancaranya.

P : *Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?*

S4 : *Tidak pake konsep.*

P : *Lalu bagaimana kamu bisa menentukan kalau panjang manik-manik bulat itu 1 cm dan yang lonjong 2 cm?*

S4 : *Ya dikira-kira pake logika.*

P : *Coba kamu jelaskan bagaimana proses pengerjaanmu sehingga mendapatkan jawaban tersebut.*

S4 : *Gambarnya saya hitung, yang bulat ada 12, yang lonjong ada 4. Lalu saya kira-kira yang bulat 1 cm dan yang lonjong 2 cm. Lalu saya hitung, hasilnya sama dengan di gambar yaitu 20 cm. Terus gelang kedua dan gelang terpendek caranya sama. Ketemu panjang gelang terpendek 10 cm.*

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, S4 mulai melaksanakan strategi dengan membuat pemisalan bahwa panjang manik-manik bulat 1 cm dan panjang manik-manik lonjong 2 cm. Kemudian S4 membuktikan kebenaran pemisalannya dengan menghitung banyaknya manik-manik bulat dan lonjong dari gelang ronce pertama dan kedua. Setelah pemisalannya dianggap benar, kemudian S4 menghitung panjang gelang ronce terpendek. Dari pemecahan masalah yang dilakukan, S4 memperoleh jawaban dengan benar, hanya saja proses penyelesaiannya masih kurang tepat, karena tidak terstruktur serta tidak dilandasi konsep tertentu.

Pada akhir pengerjaan S4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperolehnya dengan benar. Namun S4 tidak melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban beserta penyelesaian yang dilakukannya. Hal ini ditunjukkan dalam petikan wawancara berikut.

- P* : Setelah memperoleh jawabannya, apakah kamu memeriksa kembali hasil jawabanmu tersebut?  
*S4* : Tidak.  
*P* : Mengapa?  
*S4* : Ya... Pokok jawabannya ketemu dan benar ya sudah.

Dari uraian di atas terlihat bahwa S4 mampu menyelesaikan soal tersebut sampai menemukan jawaban akhir dengan benar. S4 mampu menuliskan kesimpulan di akhir pengerjaannya. Hanya saja proses konstruksi pemecahan masalah yang dilakukan S4 masih semu, dalam arti sekilas terlihat benar namun secara substansi masih belum tepat. Hal tersebut menunjukkan adanya kesalahan dalam struktur berpikir S4 dalam memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mendalami masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S4.

## 2) *Check Some Errors*

Setelah melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang salah, peneliti menemukan adanya frgmentasi struktur berpikir pada subjek, yaitu berupa *pseudo construction* (konstruksi semu). *Pseudo construction* terjadi ketika subjek memberikan jawaban seolah-olah benar, namun belum mampu memberikan justifikasi. Hal ini terlihat dari proses penyelesaian yang dilakukan subjek yang hanya mengandalkan logika tanpa didasari konsep yang sesuai, yakni dengan mencoba nilai yang diperkirakan tersebut sampai menemukan hasil yang diinginkan. Untuk itu, perlu diberikan defragmentasi kepada subjek S4 untuk

menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S4 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

### 3) *Repairing*

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

Pada awal tahap *repairing* ini, peneliti melakukan intervensi dengan menciptakan *disequilibrasi* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikir subjek.

Berikut wawancara peneliti dengan S4

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang kamu lakukan?  
*S4* : Kalau jawabannya yakin. Kalau prosesnya agak kurang yakin.  
*P* : Mengapa kok begitu?  
*S4* : Kan panjang manik-manik bulat 1 cm dan lonjong 2 cm sudah saya coba di gelang terpanjang dan kedua hasilnya benar. Berarti panjang gelang terpendek juga benar. Kalau prosesnya tidak tahu benar apa salah, kan ngerjakannya cuma pake logika, yang penting jawabannya benar.

Dengan diberikan *disequilibrasi-1*, S4 merasa yakin dengan jawabannya, namun merasa kurang yakin dengan proses penyelesaian masalah yang dilakukannya. Kemudian penelitian melakukan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2, 3, dan 4 (Disequilibrasi-2, Scaffolding-1, Konflik kognitif-1)*

- P* : Menurutmu konsep apa yang sekiranya bisa digunakan untuk memecahkan masalah tersebut?  
*S4* : Konsep? Konsep apa? Tidak tahu, kak.  
*P* : Apakah kamu masih ingat tentang persamaan linear dua variabel?  
*S4* : Persamaan yang punya dua variabel. Yang ada  $x$ ,  $y$  nya gitu, kak.  
*P* : Coba buat contohnya.  
*S4* : (Berpikir lama) Hmmm... Nggak tahu.  
*P* : Persamaan linear dua variabel yaitu persamaan yang memiliki dua variabel berbeda dan kedua variabelnya berpangkat satu. Bentuknya  $ax + by = c$ . Contohnya  $x + 2y = 8$ . Coba buat satu persamaan linear dua variabel.  
*S4* : (Berpikir)  $2x + y = 9$ .  
*P* : Kalau ada persamaan  $x^2 + y = 9$ , termasuk persamaan linear dua variabel apa bukan?

- S4 : Bukan.  
 P : Mengapa?  
 S4 : Emmm... Mungkin karena ada duanya ini. (menunjuk kuadrat pada  $x$ )  
 P : Oke, betul. Jadi persamaan linear itu pangkat setiap variabelnya harus 1.

Peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* agar S4 mampu menentukan konsep yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut. Namun S4 masih belum mampu untuk menentukan konsep tersebut. Ketika peneliti menanyakan terkait konsep sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV), S4 terlihat belum memahami secara utuh. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema agar dapat membantu subjek mengingat bagian-bagian konsep yang mengalami konstruksi semu. Setelah mendapat *scaffolding*, S4 mulai mampu membuat contoh persamaan linear dua variabel dengan benar. Selanjutnya peneliti memberikan *konflik kognitif-1*, yakni dengan memberikan contoh persamaan yang bukan termasuk persamaan linear dua variabel. Ternyata S4 tidak mengalami kebingungan. S4 mengetahui jika persamaan tersebut bukan persamaan linear dua variabel. S4 juga mampu memberikan justifikasi dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa struktur berpikir S4 mulai mengalami keseimbangan.

#### *Defragmentasi 5 dan 6 (Scaffolding-2 dan Disequilibrasi-3)*

- P : Sekarang perhatikan soal nomor 1. Dari gambar tersebut, coba ubah ke dalam bentuk persamaan linear dua variabel.  
 S4 : Gimana caranya, kak?  
 P : Sama seperti jawabanmu, membuat pemisalan dulu. Cuma itu masih kurang tepat. Kamu memisalkan panjang manik bulat 1 cm dan yang lonjong 2 cm, apakah ada informasi demikian di soal?  
 S4 : (Mengamati soal lagi) Tidak.  
 P : Lalu gimana kalau tidak ada informasi tersebut? Dimisalkan dengan apa?  
 S4 : (Berpikir) Apa  $x$ ,  $y$  tadi kak?  
 P : Iya. Coba gimana pemisalannya?

- S4 :  $x$  panjang manik bulat,  $y$  panjang manik lonjong.  
 P :  $x$  itu manik-manik bulat apa panjang manik-manik bulat?  
 S4 : Panjang manik-manik bulat.  
 P : Mengapa kok ngga manik-manik bulat?  
 S4 : Kalau manik bulat kan bentuknya, kalau  $x$  itu kan panjang dari manik bulat yang belum diketahui.

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa S4 masih belum mampu menggunakan konsep SPLDV untuk memecahkan masalah. Kemudian peneliti memberikan *scaffolding-2* pemunculan skema, agar S4 mampu membuat pemisalan dari masalah yang diberikan. Secara perlahan akhirnya S4 mampu membuat pemisalan dengan benar tanpa banyak intervensi dari peneliti. Kemudian peneliti memberikan *disequilibrium-3* untuk memastikan jika S4 tidak mengalami konstruksi semu. Ternyata S4 mampu memberikan justifikasi dengan benar serta tidak terjadi kesenjangan dalam struktur berpikir subjek. Hal ini menunjukkan jika apa yang dikonstruksi S4 bukan konstruksi yang semu.

*Defragmentasi 7 dan 8 (Disequilibrium 4 dan Scaffolding 3)*

- P : Setelah membuat pemisalan, coba sekarang ubah masalah tersebut menjadi bentuk persamaan linear dua variabel.  
 S4 : (Mengamati gambar) Gelang terpanjang  $12x + 4y = 20$ . Gelang kedua  $8x + 4y = 16$ . Gelang ketiga  $4x + 3y = ?$   
 P : Setelah mengetahui persamaan tersebut, bagaimana langkah yang kamu lakukan untuk menyelesaikannya?  
 S4 : Menentukan  $x$ -nya dulu, terus  $y$ -nya, terus panjang gelang terpendek.  
 P : Caranya?  
 S4 : Sebentar (Mengerjakan) (Beberapa menit kemudian) Begini? (Memperlihatkan jawaban)  
 P : Coba jelaskan dulu.  
 S4 : Persamaan pertama dan kedua dikurangi. Terus gini, ketemu  $x = 1$ .  $x = 1$  dimasukkan ke persamaan 1, terus ketemu  $y = 2$ . Terus nilai  $x$  dan  $y$  itu dimasukkan ke persamaan ketiga, hasilnya 10.  
 P : Metode apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan ini?  
 S4 : Metode substitusi dan eliminasi.  
 P : Disebut metode apa kalau substitusi dan eliminasi?  
 S4 : Emm... Campuran.

- P* : Variabel apa yang kamu eliminasi dan variabel apa yang kamu substitusi?
- S4* : Eliminasi  $y$ , terus substitusi nilai  $x$ .
- P* : Metode untuk menyelesaikan SPLDV itu ada apa saja?
- S4* : Substitusi, eliminasi, campuran.
- P* : Coba jelaskan maksudnya.
- S4* : (Diam sejenak) Lupa, kak. Pokok yang seperti itu.
- P* : Jadi, eliminasi itu menghilangkan salah satu variabel, kalau substitusi mengganti variabel. Kalau campuran menggabungkan dua metode, yaitu eliminasi dan substitusi. Bisa dipahami?
- S4* : Insyaallah paham.
- P* : Lalu kesimpulannya bagaimana?
- S4* : Jadi, panjang gelang ronce terpendek 10 cm

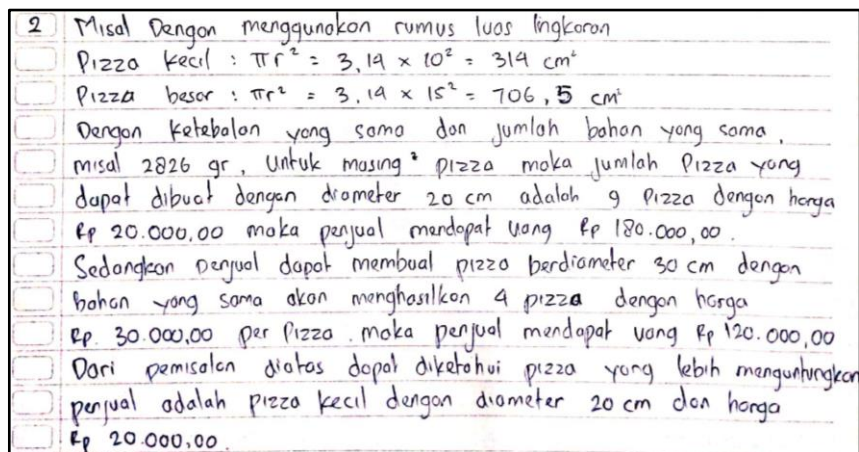
Dari dialog tersebut terlihat bahwa skema pemecahan masalah tersebut telah terkonstruksi dalam struktur berpikir S4. Hal ini ditunjukkan oleh kemampuan S4 mengubah masalah tersebut menjadi model matematika tanpa adanya intervensi dari peneliti. Kemudian peneliti menciptakan *disequilibrasi-4* untuk memastikan agar tidak terjadi konstruksi semu dari skema-skema tersebut. Setelah diberikan pertanyaan yang berkaitan dengan kebermaknaan konsep tersebut, ternyata tidak terjadi *disequilibrasi* dalam struktur berpikir S4. S4 mampu membuat rencana penyelesaian dengan benar. S4 mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar tanpa adanya intervensi dari peneliti. S4 juga mampu menyebutkan metode penyelesaian SPLDV yang digunakannya. Namun ketika peneliti memberikan pertanyaan terkait pemahaman S4 terhadap metode penyelesaian SPLDV, S4 belum mampu menjelaskannya dengan benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi konstruksi semu terhadap terkait metode penyelesaian SPLDV dalam struktur berpikir S4. Selanjutnya peneliti memberikan *scaffolding-3* untuk membantu S4 mengingat konsep tersebut serta mampu menjelaskannya. Akhirnya S4 mampu membuat kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukannya dengan benar.



## b. Masalah 2

1) *Scanning*

Berikut jawaban S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 2.



**Gambar 4.21** Jawaban S4 untuk Soal Nomor 2 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S4 tidak menuliskan informasi yang diberikan dari soal. S4 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan. S4 langsung menuliskan proses penyelesaiannya. Ketika peneliti menanyakan terkait apa yang dipahami dari soal, S4 mampu menjelaskan informasi yang ada dan apa yang ditanyakan dari soal, walaupun ada sebagian yang tidak diperhatikan. Hal ini menunjukkan bahwa S4 telah melakukan proses memahami masalah, namun belum secara utuh. Berikut petikan wawancara peneliti dengan S4.

- P* : Apakah kamu memahami maksud dari soal nomor 2?  
*S4* : Insyaallah.  
*P* : Coba jelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal.  
*S4* : Ditanya penjualan pizza yang lebih menguntungkan penjual.  
 Diketahui Pizza kecil dengan diameter 20 cm dijual dengan harga 20.000. Pizza besar dengan diameter 30 cm dijual dengan harga 30.000.  
*P* : Adakah informasi lain mengenai pizzanya?  
*S4* : (Mengamati soal) Kualitas bahan, rasa, dan ketebalan pizzanya sama.  
*P* : Mengapa tidak kamu tuliskan apa yang diketahui dan



*ditanyakan dari soal?*

*S4 : Hmm... Tidak kepikiran.*

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S4 mampu menentukan konsep yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut, yaitu dengan menggunakan luas lingkaran. Namun strategi yang dilakukan S4 setelah luas *pizza* ditemukan masih belum tepat. Proses yang dilakukan S4 terlalu rumit. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan yang dibuat S4 masih rancu dan S4 belum mampu menentukan strategi yang lebih sederhana. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan S4.

*P : Bagaimana strategimu untuk menyelesaikan soal?*

*S4 : Menggunakan rumus luas lingkaran.*

*P : Coba jelaskan prosesnya gimana sehingga kamu bisa menjawab seperti itu.*

*S4 : Luas pizza kecil =  $3,14 \times 10^2 = 314$ . Luas pizza besar =  $3,14 \times 15^2 = 706,5$ . Dengan ketebalan yang sama dan jumlah bahan yang sama, misal 2.826 gr maka pizza berdiameter 20 cm yang dapat dibuat adalah 9 pizza dan hasil penjualannya 180.000. Sedangkan penjual dapat membuat pizza berdiameter 30 cm sebanyak 4 pizza dan hasil penjualannya 120.000. Dari pemisalan di atas dapat diketahui pizza yang lebih menguntungkan penjual adalah pizza dengan diameter 20 cm.*

*P : Lalu pemisalan 2.826 itu didapat dari mana?*

*S4 : Dari kelipatan 314 dan 706,5.*

*P : Mengapa kok harus 2.826?*

*S4 : (Terlihat bingung) Emmm...*

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, S4 mampu menyelesaikan soal sampai membuat kesimpulan dengan tepat. S4 mampu menuliskan rumus luas lingkaran dengan benar. S4 mampu menghitung luas masing-masing *pizza* dengan benar. Namun, ada sebagian proses pemecahan masalah yang dilakukan belum terstruktur. S4 juga masih bingung memberikan justifikasi dari proses yang dilakukannya tersebut. Pada akhir pengerjaannya, S4 mampu membuat kesimpulan

dengan benar. Namun, S4 tidak melakukan pengecekan kembali atas jawabannya. Hal ini ditunjukkan dengan proses penyelesaian yang dilakukan S4 masih belum terstruktur.

Dari pemaparan di atas menunjukkan bahwa sebenarnya S4 mampu memecahkan masalah tersebut. Hanya saja proses konstruksi pemecahan masalah yang dilakukan S4 masih belum terstruktur, sehingga S4 belum mampu menemukan cara yang lebih sederhana untuk menentukan penjualan *pizza* yang menguntungkan penjual. Hal tersebut mengindikasikan adanya kesalahan pada struktur berpikir S4 dalam memecahkan masalah yang diberikan. Untuk itu, peneliti perlu mendalami masalah apa yang terjadi dalam struktur berpikir S4.

## 2) *Check Some Errors*

Setelah mengidentifikasi terhadap bagian-bagian yang salah, peneliti menemukan adanya frgmentasi struktur berpikir pada subjek berupa *pseudo construction*. *Pseudo construction* terjadi ketika subjek memberikan jawaban seolah-olah benar, namun belum mampu memberikan justifikasi. Hal ini dapat diketahui dari kesalahan proses yang dilakukan subjek untuk menentukan penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan penjual. Subjek membuat pemisalan bahwa jumlah bahan yang digunakan untuk membuat masing-masing *pizza* sama yaitu 2,826 gram, padahal di soal tidak memberikan informasi tersebut. Subjek mengalami kebingungan dan kesulitan memberikan justifikasi dengan tepat terhadap asumsinya tersebut. Subjek juga belum mampu menentukan proses pemecahan masalah yang lebih sederhana. Dengan adanya kesalahan tersebut, maka perlu diberikan defragmentasi kepada subjek S4 untuk menata struktur

berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S4 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

### 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S4 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu?  
*S4* : Insyaallah yakin.  
*P* : Apakah kamu yakin jika proses penyelesaian yang kamu lakukan itu benar?  
*S4* : Emmm... Kurang yakin.  
*P* : Mengapa?  
*S4* : Emmm...

Dari dialog di atas terlihat bahwa ketika diciptakan *disequilibrasi-1*, S4 merasa yakin dengan jawabannya, namun S4 kurang yakin terhadap proses penyelesaian yang dilakukannya. S4 juga tidak memberikan alasan mengapa kurang yakin terhadap penyelesaian yang dilakukan. Kemudian peneliti melakukan intervensi lanjutan.

#### *Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)*

- P* : Kamu tadi bilang kalau menggunakan rumus luas lingkaran untuk menyelesaikan masalah ini. Mengapa pakai rumus itu?  
*S4* : Ya karena pizza kan bentuknya lingkaran.  
*P* : Rumus luas lingkaran bagaimana?  
*S4* :  $\pi \cdot r^2$   
*P* :  $r$  itu apa?  
*S4* : Jari-jari lingkaran.  
*P* : Lalu jari-jarinya pizza tersebut berapa?  
*S4* : Pizza kecil jari-jarinya 10 cm. Pizza besar jari-jarinya 15 cm.  
*P* : Bukankah jari-jarinya 20 cm dan 30 cm?  
*S4* : Itu diameternya. Kalau jari-jari kan diameter dibagi 2.

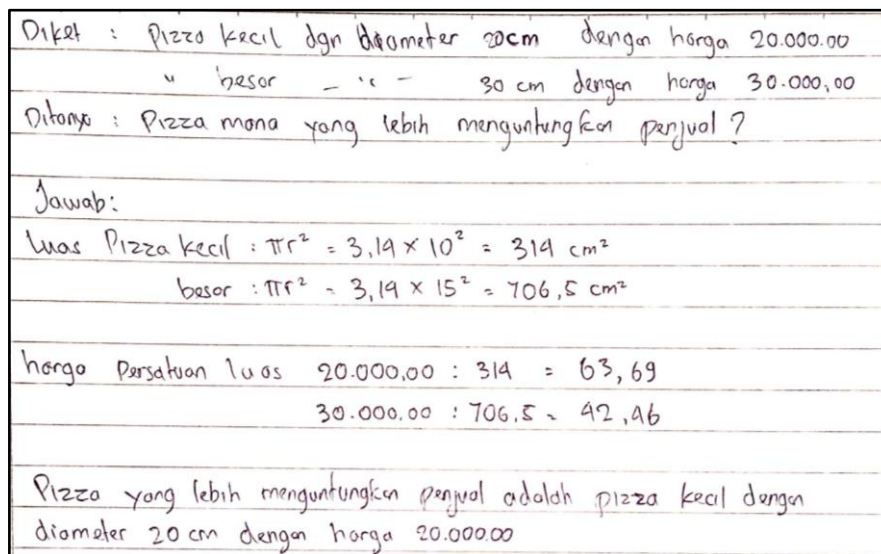
Dari cuplikan wawancara di atas, S4 mampu menentukan konsep untuk memecahkan masalah tersebut yaitu luas lingkaran, dengan alasan karena *pizza* bentuknya lingkaran maka S4 menggunakan rumus luas lingkaran. S4 mampu menyebutkan serta menjelaskan rumus luas lingkaran tersebut. Ketika peneliti menciptakan *disequilibrasi-2*, tidak terjadi kesenjangan dalam struktur berpikir S4, sehingga S4 tidak mengalami kebingungan. Hal ini ditandai dengan S4 mampu membedakan jari-jari dan diameter. Pada akhirnya, S4 mampu menentukan luas masing-masing *pizza* dengan benar serta mampu memberikan justifikasinya.

*Defragmentasi 3 dan 4 (Konflik kognitif-1 dan Scaffolding-1)*

- P : Dari mana kamu bisa menyimpulkan kalau jumlah bahan yang digunakan sama? Memang di soal ada informasi seperti itu?*
- S4 : (Membaca soal) Oh iya, tidak ada. Kualitas bahannya yang sama.*
- P : Setelah menentukan luas masing-masing pizza, langkah selanjutnya gimana untuk mengetahui penjualan pizza yang lebih menguntungkan?*
- S4 : (Terlihat bingung) Tidak tahu, kak.*
- P : Ketika kamu membeli dua pizza, kamu merasa kalau pizza itu mahal atau murah biasanya dilihat dari apanya?*
- S4 : Harganya.*
- P : Selain dari harga dilihat dari apa lagi?*
- S4 : Emmm... Besar kecilnya.*
- P : Benar. Yang kita perhatikan harga dan ukuran, yakni berupa luas pizza tersebut. Ketika sudah tahu harga dan luas pizza, proses selanjutnya gimana?*
- S4 : Emmm... Gimana, kak. Belum paham.*
- P : Jadi, untuk menentukan penjualan pizza mana yang lebih menguntungkan itu, kita cari harga pizza per satuan luasnya.*
- S4 : Harga per satuan luas... (Berpikir) Berarti dibagi, kak?*
- P : Mana yang dibagi?*
- S4 : Harga dan luasnya.*
- P : Coba kamu kerjakan dahulu.*
- S4 : (Mengerjakan) (Beberapa menit kemudian) Harga per satuan luas dari pizza yang kecil 63,69. Kalau yang besar 42, 46.*
- P : Berarti kesimpulannya?*
- S4 : Pizza yang lebih menguntungkan penjual adalah pizza kecil dengan diameter 20 cm dengan harga 20.000.*

- P* : Mengapa kok bisa begitu?  
*S4* : Harganya ini (menunjuk harga per satuan luas) kan lebih besar, berarti lebih mahal. Kalau mahal ya menguntungkan penjual.

Peneliti menciptakan *konflik kognitif-1* agar S4 menyadari jika proses yang dilakukannya tidak sesuai dengan informasi yang diberikan dari soal. S4 pun melakukan pengecekan ulang terhadap penyelesaian yang dilakukannya, akhirnya S4 sadar jika proses yang dilakukannya masih salah. Namun S4 masih mengalami kesulitan menentukan cara untuk mengetahui penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan penjual. Untuk itu, peneliti memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema, agar S4 mampu mengonstruksi skema pemecahan masalah dengan tepat. *Scaffolding* dilakukan peneliti dengan memberikan pertanyaan yang mengarahkan S4 agar mampu menentukan harga *pizza* per satuan luas untuk mengetahui penjualan *pizza* yang lebih menguntungkan bagi penjual. Secara perlahan struktur berpikir subjek dalam memecahkan masalah nomor 2 mulai terkonstruksi dan bisa tertata. Pada akhirnya S4 mampu memecahkan masalah hingga membuat kesimpulan dengan tepat. S4 juga mampu memberikan justifikasi atas penyelesaian yang dilakukannya dengan jelas. Walaupun tetap ada intervensi dan arahan dari peneliti. Memang dalam melakukan defragmentasi tidak bisa dilakukan secara instan, melainkan secara bertahap dan berulang-ulang. Jawaban S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 2 setelah proses defragmentasi dapat dilihat pada gambar 4.22 berikut.

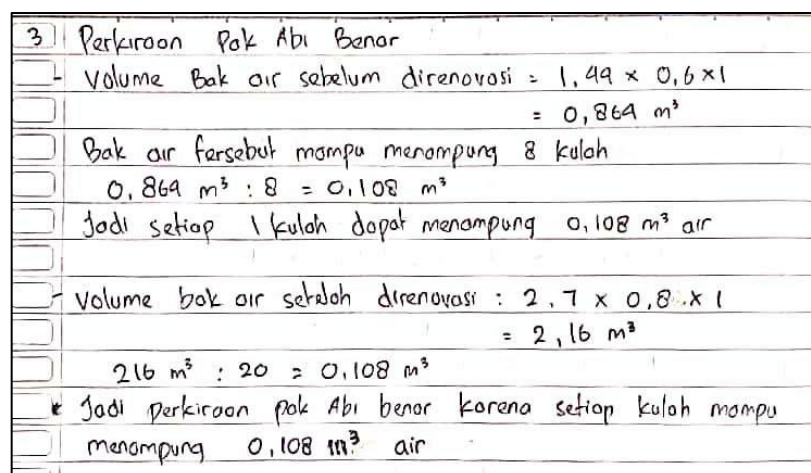


**Gambar 4.22** Jawaban S4 untuk Soal Nomor 2 Setelah Defragmentasi

c. Masalah 3

1) *Scanning*

Berikut hasil jawaban S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 3.



**Gambar 4.23** Jawaban S4 untuk Soal Nomor 3 Sebelum Defragmentasi

Pada tahap memahami masalah, S4 tidak menuliskan informasi yang diberikan di soal dengan lengkap. S4 langsung menuliskan proses penyelesaian masalah tersebut. S4 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan. Ketika peneliti

menanyakan terkait apa yang dipahami, S4 mampu menjelaskan informasi pada soal secara detail. Berikut cuplikan wawancaranya.

- P : Apakah kamu memahami maksud dari soal nomor 3?*  
*S4 : Paham.*  
*P : Informasi apa yang kamu peroleh setelah membaca soal?*  
*S4 : Diketahui volume bak air sebelum direnovasi 8 kulah. Setelah diukur diperoleh ukuran  $1,44 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Rencana volume bak air setelah direnovasi 20 kulah. Perkiraan ukurannya  $2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Ditanya apakah perkiraan pak Abi benar.*

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S4 membuat rencana penyelesaian yaitu menentukan volume bak air sebelum direnovasi dengan menggunakan konsep volume balok. Kemudian dari volume tersebut dapat ditentukan hubungan antara  $\text{m}^3$  dengan kulah. Selanjutnya S4 menentukan volume dari ukuran bak air yang diperkirakan Pak Abi dan membaginya dengan 20 kulah. Jika nilai yang dihasilkan sama, maka S4 menyimpulkan bahwa perkiraan yang dibuat Pak Abi benar. Berikut wawancara peneliti dengan S4.

- P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.*  
*S4 : Mencari volume bak air.*  
*P : Bagaimana caranya? Coba jelaskan.*  
*S4 : Dicari volume bak air sebelum direnovasi, terus dibagi 8, hasilnya  $0,108 \text{ m}^3$ . Terus mencari volume bak air setelah direnovasi dan dibagi 20, hasilnya  $0,108 \text{ m}^3$ . Karena sama-sama  $0,108 \text{ m}^3$ , jadi kesimpulannya perkiraan pak Abi benar.*

Pada tahap melaksanakan strategi, S4 mampu melaksanakan strategi penyelesaian sesuai yang direncanakannya. S4 mampu melakukan penghitungan dan memperoleh volume dari bak air dengan tepat, namun S4 tidak menuliskan rumus volume balok secara rinci. S4 mampu mengubah satuan 1 kulah ke dalam  $\text{m}^3$ . Namun sebagian skema pemecahan masalah yang dilakukan S4 tersebut masih rancu. Hal ini ditunjukkan oleh proses S4 yang membagi volume perkiraan dengan

20, bukan mengalikan 20 dengan  $0,108 \text{ m}^3$ , sehingga S4 tidak menyadari jika 20 kulah setara dengan  $2,16 \text{ m}^3$ . Di samping itu, dengan skema yang salah ini, maka S4 membuat kesimpulan dengan benar namun justifikasi yang diberikan kurang tepat.

Pada akhir penyelesaian, S4 mampu membuat kesimpulan terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukannya dengan benar. Namun, S4 tidak melakukan pengecekan kembali atas jawabannya. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya skema penyelesaian masalah yang dikonstruksi S4 yang belum terstruktur.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa S4 belum mampu melakukan proses pemecahan masalah secara utuh. Untuk itu, peneliti perlu mengidentifikasi lebih lanjut terhadap struktur berpikir S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 3.

## 2) *Check Some Errors*

Setelah mengidentifikasi terhadap bagian yang salah, peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada subjek berupa *pseudo construction*. *Pseudo construction* terjadi ketika subjek memberikan jawaban seolah-olah benar, namun belum mampu memberikan justifikasi. Hal ini dapat diketahui dari proses melaksanakan strategi penyelesaian, di mana skema penyelesaian masalah yang dilakukan S4 terbalik dari skema yang diharapkan. Setelah mengetahui bahwa 1 kulah setara dengan  $0,108 \text{ m}^3$ , S4 tidak mengalikannya dengan 20 untuk menentukan volume dalam  $\text{m}^3$  yang setara dengan 20 kulah. Padahal dengan hasil ini akan menjadi pedoman apakah ukuran bak air yang diperkirakan Pak Abi akan memenuhi volume tersebut atau tidak. Namun S4 menentukan volume bak air yang diperkirakan Pak Abi kemudian membaginya dengan 20, dan menjadikan volume



1 kulah air dalam satuan  $m^3$  menjadi pedoman untuk menarik kesimpulannya. Dengan skema tersebut, akibatnya S4 memberikan justifikasi yang kurang tepat. Dengan adanya kesalahan tersebut, maka perlu diberikan defragmentasi kepada subjek S4 untuk menata struktur berpikirnya. Adapun defragmentasi yang sesuai kondisi struktur berpikir S4 adalah defragmentasi pemunculan skema (*schema appearances*).

### 3) *Repairing*

Pada awal defragmentasi, peneliti memberikan intervensi kepada S4 terkait proses penyelesaian masalah yang telah dilakukannya seperti berikut.

#### *Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)*

- P* : Apakah kamu yakin dengan jawaban beserta proses penyelesaian yang kamu tuliskan?  
*S4* : Yakin, insyaallah.  
*P* : Adakah cara lain yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?  
*S4* : Hmm... Tidak tahu. (Terlihat bingung)

Dari dialog di atas terlihat bahwa tidak terjadi kesenjangan dalam struktur berpikir S4 ketika peneliti memberikan *disequilibrasi-1*. Hal ini ditunjukkan dengan S4 merasa yakin terhadap jawaban beserta proses penyelesaian yang dilakukannya. Namun ketika peneliti menciptakan *disequilibrasi* lanjutan, S4 merasa bingung terkait cara lain yang bisa dilakukan untuk memecahkan masalah.

#### *Defragmentasi 2 dan 3 (Disequilibrasi-2, Scaffolding-1)*

- P* : Coba perhatikan jawabanmu. Mengapa volume bak air setelah direnovasi kok dibagi 20?  
*S4* : Emm... Biar caranya sama seperti bak air sebelum direnovasi, kak.  
*P* : Kalau volume sebelum direnovasi dibagi 8 memang benar, itu untuk mengetahui 1 kulah setara dengan berapa  $m^3$ . Nah, kalau sudah tahu volume dalam  $m^3$  yang setara dengan 1 kulah, kenapa kok dicari lagi?

- S4 : *(Berpikir) Oh, iya kak. Berarti salah. (Terlihat bingung)*  
 P : *Dari proses yang kamu kerjakan, 1 kulah itu setara berapa m<sup>3</sup>?*  
 S4 : *0,108 m<sup>3</sup>.*  
 P : *Kalau rencananya, bak air mau dibuat berapa kulah?*  
 S4 : *20 kulah.*  
 P : *Nah, 1 kulah = 0,108 m<sup>3</sup>. Kalau 20 kulah, berarti berapa m<sup>3</sup>?*  
 S4 : *Berarti ya  $20 \times 0,108 = \dots$  (menghitung) 2,16 m<sup>3</sup>.*  
 P : *Jadi, 20 kulah itu setara dengan berapa m<sup>3</sup>?*  
 S4 : *2,16 m<sup>3</sup>.*

Dari dialog di atas, S4 masih belum menyadari jika proses yang dilakukannya masih salah. Kemudian peneliti menciptakan *disequilibrasi-2* dalam struktur berpikir S4, yakni dengan memberikan pertanyaan yang menyebabkan S4 meragukan proses yang telah dilakukannya. Akhirnya S4 mengalami kebingungan dan menyadari jika proses yang dituliskannya masih salah. Dari proses penyelesaian yang dilakukan S4, ada sebagian proses yang sudah tepat, sehingga S4 mampu mengetahui hubungan antara satuan kulah dan m<sup>3</sup>, yakni 1 kulah setara dengan 0,108 m<sup>3</sup>. Selanjutnya peneliti memberikan *scaffolding-1* pemunculan skema untuk mengarahkan S4 agar mampu menentukan volume dalam m<sup>3</sup> yang setara dengan 20 kulah. Dengan *scaffolding* tersebut, akhirnya S4 mampu mengubah satuan dari kulah menjadi m<sup>3</sup> dari volume 20 kulah air, yaitu 2,16 m<sup>3</sup>.

#### *Defragmentasi 4 (Disequilibrasi-3)*

- P : *Selanjutnya gimana agar dapat mengetahui jika ukuran yang diperkirakan Pak Abi benar atau salah?*  
 S4 : *Mencari volume bak air dari ukuran itu.*  
 P : *Betul. Lalu?*  
 S4 : *(Berpikir) Hmmm... Gimana ya.*  
 P : *Coba perhatikan kedua volume yang dihasilkan.*  
 S4 : *(Mengamati jawaban) Hasilnya sama, kak.*  
 P : *Jadi kesimpulannya gimana?*  
 S4 : *Perkiraan Pak Abi benar.*  
 P : *Mengapa?*  
 S4 : *Karena volume yang diperkirakan sama dengan volume 20 kulah.*

Peneliti menciptakan *disequilibrium-3* agar S4 memeriksa ulang proses penyelesaian yang telah dilakukannya. Dengan intervensi tersebut, akhirnya S4 mampu membuat kesimpulan dan justifikasi dari kesimpulan dengan benar.

Dari uraian di atas terlihat bahwa skema pemecahan masalah mulai terkonstruksi secara utuh dalam struktur berpikir S4, setelah diberikan *disequilibrium* dan *scaffolding* pemunculan skema. Subjek mampu memecahkan masalah yang diberikan sampai mendapat kesimpulan yang benar serta justifikasinya, walaupun tetap ada intervensi ataupun arahan dari peneliti. Memang dalam melakukan defragmentasi harus dilakukan berulang kali agar skema- skema yang ada dalam struktur berpikir bisa tertata dengan rapi. Jawaban S4 dalam menyelesaikan masalah nomor 3 setelah defragmenatsi bisa dilihat pada gambar 4.24 berikut.

3 Diket :

Sebelum direnovasi :  $P \times l \times t = 1,49 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1 \text{ m}$   
 Volume = 8 kuloh

Rencana : volume = 20 kuloh

Perkiraan  $P \times l \times t = 2,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

Ditanya : Apakah perkiraan Pak Abi benar ?

Jawab :

Volume bak air sebelum direnovasi =  $P \times l \times t$   
 $= 1,49 \times 0,6 \times 1$   
 $= 0,869 \text{ m}^3$

Bak air tersebut mampu menampung 8 kuloh  
 $0,869 \text{ m}^3 : 8 = 0,108 \text{ m}^3$

Jadi, setiap 1 kuloh dapat menampung  $0,108 \text{ m}^3$  air

Rencana volume bak air baru = 20 kuloh  
 $= 20 \times 0,108 \text{ m}^3$   
 $= 2,16 \text{ m}^3$

Volume bak air perkiraan Pak Abi =  $P \times l \times t$   
 $= 2,7 \times 0,8 \times 1$   
 $= 2,16 \text{ m}^3$

Jadi perkiraan Pak Abi benar karena volume bak air baru sama dengan volume 20 kuloh.

**Gambar 4.24** Jawaban S4 untuk Soal Nomor 3 Setelah Defragmentasi

Ringkasan jenis fragmentasi yang terjadi dalam struktur berpikir S4 beserta proses defragmentasinya dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 4.6** Ringkasan Jenis Fragmentasi dan Proses Defragmentasi pada S4

Nomor Soal	Jenis Fragmentasi	Defragmentasi yang Diberikan	
		Jenis	Proses
1	<i>Pseudo construction</i>	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi, konflik kognitif, dan scaffolding</i>
2	<i>Pseudo construction</i>	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi, konflik kognitif, dan scaffolding</i>
3	<i>Pseudo construction</i>	Defragmentasi pemunculan skema	<i>Disequilibrasi dan scaffolding</i>

## B. Temuan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, baik dari hasil observasi, tes, maupun wawancara, peneliti menemukan beberapa hal menarik, peneliti menyebutnya dengan temuan penelitian. Temuan ini ada yang berkaitan dengan fokus penelitian, ada pula yang berada di luar fokus penelitian. Dengan adanya temuan penelitian ini, diharapkan dapat menjadi pengetahuan agar bisa ditindaklanjuti oleh pihak yang berwenang, yaitu pihak sekolah di luar kegiatan penelitian. Adapun temuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* (FD) belum mampu menyelesaikan masalah matematika berstandar PISA konten *change and relationship* sesuai dengan tahapan pemecahan masalah Polya secara utuh. Siswa FD memiliki pemahaman pada materi tertentu yang masih dangkal, sehingga belum mampu mengaitkan masalah dengan materi yang dipelajari sebelumnya. Akibatnya siswa FD belum mampu memperluas pemahamannya menjadi skema baru serta masih kesulitan untuk memecahkan masalah matematika berstandar PISA. Hal ini menunjukkan bahwa siswa FD

mengalami fragmentasi dalam struktur berpikirnya, meliputi lubang konstruksi dan lubang koneksi untuk S1, sementara S2 mengalami fragmentasi berupa lubang konstruksi dan *pseudo construction*. Untuk itu, peneliti memberikan defragmentasi berupa defragmentasi pemunculan skema untuk memperbaiki fragmentasi lubang konstruksi dan *pseudo* konstruksi, serta defragmentasi perajutan skema untuk mengatasi adanya lubang koneksi. Adapun proses defragmentasi yang dilakukan peneliti meliputi *disequilibrasi*, konflik kognitif, dan *scaffolding*. Hal ini disesuaikan dengan kesalahan yang dilakukan subjek dalam menyelesaikan masalah yang diberikan serta sesuai kondisi struktur berpikir siswa.

2. Siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* cenderung lebih mampu menyelesaikan suatu masalah, hanya saja belum mampu melaksanakan semua tahap pemecahan masalah Polya secara utuh. Siswa FI memiliki pemahaman terhadap suatu materi yang lebih lengkap daripada siswa FD. Namun siswa FI juga belum mampu mengaitkan materi yang dipahaminya untuk menyelesaikan suatu masalah. Dengan lebih banyak materi yang diketahui, justru semakin banyak *pseudo* konstruksi yang terjadi dalam proses berpikirnya. Kesalahan yang dilakukan juga semakin kompleks, di antaranya pada subjek S3 terjadi *mis-analogical construction*, *mis-logical construction*, serta lubang konstruksi, sedangkan S4 mengalami *pseudo construction* dalam mengerjakan ketiga masalah yang diberikan. Hal ini karena siswa belum mampu memilih konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Meskipun demikian, ketika peneliti memberikan sedikit defragmentasi, siswa FI lebih cepat memahami jika apa

yang dilakukannya salah dan segera memperbaikinya. Defragmentasi yang dilakukan peneliti yaitu defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis dan analogis untuk subjek S3 serta defragmentasi pemunculan skema untuk subjek S4. Proses defragmentasinya meliputi *disequilibrasi*, konflik kognitif, dan *scaffolding*. Pemberian defragmentasi tersebut disesuaikan dengan melihat kesalahan siswa beserta kondisi struktur berpikirnya.