

DEFRAGMENTASI STRUKTUR BERPIKIR SISWA FIELD INDEPENDET DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI SISWA KELAS VIII SMPN 2 SUMBERGEMPOL

Yuni Alfiatul Husmia¹

ABSTRACT: The background of this study is that there are still many students who have difficulties and errors in solving math problems. The errors faced by students indicate that students have not been able to construct a concept as a whole in solving mathematical problems. This shows that students experience fragmentation of the structure of thinking, namely the delay in the process of constructing concepts and solving mathematical problems due to inefficient storage of information in the brain. Therefore, improving the fragmentation, it can be done by providing defragmentation of the thinking structure, namely the process of restructuring or rearranging the student's thinking structure to reduce the mistakes made. This research used a qualitative approach with a descriptive type. The research location was SMPN 2 Sumbergempol. The researcher took 2 subjects field-independent students. The data collection technique used was the GEFT test (Group Embedded Figures Test), geometry problem-solving tests, interviews, and observations. The data analysis techniques were used data reduction, data presentation, and concluding. The results showed that the students with field-independent cognitive style (FI) in solving geometry problems need defragmentation in the form of improvement of logical thinking structure, improvement of analogical thinking structure, and scheme knitting.

Key words: Thinking Structure Defragmentation, Cognitive Style, Field Independent, Geometry Problem Solving

¹Tadris Matematika UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung Email:
yunialfiatul@gmail.com

Received: 23-10-2023
Revised: 25-10-2023
Accepted: 25-10-2023

PENDAHULUAN

Jantung dari ilmu matematika adalah pemecahan masalah dimana dalam matematika suatu aktivitas mencari solusi perlu adanya melibatkan semua bekal pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Pemecahan masalah dalam matematika merupakan hal yang sangat

penting dalam proses pembelajaran, namun seringkali siswa mengalami kesulitan dalam memperoleh jawaban yang berujung pada jawaban yang kurang tepat. (Supiarmo, dkk, 2021:368) Hal ini sering terjadi pada masalah matematika yang bersifat kompleks atau membutuhkan lebih dari dua proses penyelesaian. Masalah matematika yang kompleks memerlukan variasi ide, strategi dan formulasi khusus untuk menyelesaikannya. Hal itu mengakibatkan siswa harus berpikir keras agar bisa sampai pada jawaban yang benar dan sesuai dengan masalah yang dihadapi.

Masalah matematika yang bersifat cukup kompleks memerlukan kemampuan siswa dalam menguraikan masalah menjadi informasi-informasi yang kecil atau lebih sederhana agar mudah diselesaikan. Namun, siswa sering mengalami kesalahan dalam proses memahami soal, siswa kurang terbiasa dengan jenis soal terbuka, ketidaklengkapan struktur berpikir siswa dalam membuat kaitan antar komponen dan mengkonstruksikan konsep sedemikian hingga digunakan untuk memecahkan masalah. (Achmad Muhtadin, 2020:28) Kesalahan dalam mengkonstruksi konsep dan pemecahan masalah seringkali terjadi karena adanya *fragmentasi* struktur berpikir. (Subanji, 2015:40)

Fragmentasi struktur berpikir adalah suatu fenomena penyimpanan informasi di dalam otak yang tidak efisien sehingga menghambat proses konstruksi konsep dan pemecahan masalah matematika. (Subanji, 2016:53) Jika hal ini dibiarkan maka akan mengganggu proses belajar siswa yang akan cenderung menghadapi masalah pada materi berikutnya, karena penguasaan materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk materi berikutnya. Dengan demikian, untuk memperbaiki fragmentasi struktur berpikir siswa dapat dilakukan dengan cara *defragmentasi* struktur berpikir. (Subanji, 2016:40)

Defragmentasi struktur berpikir bertujuan untuk restrukturisasi proses berpikir yang terjadi pada siswa. Proses restrukturisasi kognitif dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi kesalahan berpikir yang berupa kritik diri. Kemudian dilanjutkan dengan menata ulang pikiran seseorang dengan menyangkal kritik tersebut. Guna memfasilitasi terjadinya *defragmentasi* struktur berpikir dapat dilakukan dengan

menggunakan beberapa cara, antara lain: (1) *conflict cognitive*, (2) *disequilibrasi* dan (3) *scaffolding*.

Pada saat memecahkan masalah, setiap siswa memiliki karakteristik yang khas dan berbeda-beda. Perbedaan karakteristik siswa dapat diungkapkan oleh tipe-tipe kognitif yang biasa dikenal dengan gaya kognitif (*cognitive style*). Gaya kognitif mengacu pada proses kognitif seseorang yang berhubungan dengan pengetahuan, pemahaman, pengetahuan, persepsi, pikiran, imajinasi dan pemecahan masalah. (Nurafni, dkk, 2018:175) Gaya kognitif yakni gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*. Siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* lebih bersifat analitis, dapat memilah stimulus berdasarkan situasi, sehingga persepsinya sebagian kecil terpengaruh pada perubahan situasi. Sedangkan siswa *field dependent* kebalikan dari siswa *field independent*.

Salah satu materi dalam matematika yang membutuhkan analisis dan pemahaman yang kompleks adalah geometri. Konsep geometri banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan, seperti arsitektur, seni, perencanaan kota dan bidang lainnya. Selain itu, geometri merupakan bagian penting dari matematika karena siswa diajak untuk menganalisis dan menjelaskan dunia tempat mereka tinggal, dan melengkapi dengan alat-alat yang dapat diterapkan pada bidang matematika lainnya. (H. Zuya dan S. Kwalat, 2015:100) Oleh karena itu, geometri menjadi salah satu materi yang dipelajari siswa untuk dapat membantu dalam menyelesaikan masalah kontekstual di kehidupan sehari-hari.

Siswa kelas VIII di SMPN 2 Sumbergempol yang memiliki gaya kognitif *field independent* yang cenderung berpikir analitis masih banyak yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal terutama soal cerita berkaitan dengan materi geometri bangun ruang sisi datar baik dari memahami soal, membuat rencana penyelesaian, mengaitkan antar konsep dan proses penghitungan serta alasan menggunakan alternative penyelesaian yang dituliskan. Oleh karena itu, perlu diteliti siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* yang masih banyak mengalami kesalahan, sehingga dapat mengidentifikasi kesalahan dan me-restrukturisasi proses berpikir yang terjadi pada siswa.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMPN 2 Sumbergempol dengan subjek siswa kelas VIII C semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 31 siswa. Sumber data pada penelitian ini diambil 2 subjek dari siswa yang berada dikelas VIII C yang memiliki gaya kognitif *field independent* berdasarkan hasil tes psikiatrik berupa tes GEFT (*Group Embedded Figure Test*) yang diberikan.

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar tes GEFT, lembar tes pemecahan masalah geometri, dan pedoman wawancara semi terstruktur. Teknik pengumpulan data yaitu melalui tes psikiatrik GEFT bertujuan untuk mengetahui gaya kognitif yang dimiliki oleh siswa sehingga dapat ditemukan subjek yang memiliki gaya kognitif *field independent*. Selanjutnya, melalui tes pemecahan masalah geometri bertujuan menggali konsep-konsep yang terdapat pada materi geometri bangun ruang sisi datar sehingga ditemukan subjek yang mengalami fragmentasi struktur berfikir. Kemudian melakukan wawancara semi terstruktur pada subjek agar mendapatkan informasi terkait kemampuan subjek dalam memecahkan, kesulitan yang dialami subjek dan melakukan restrukturisasi pada subjek agar memperoleh proses dan jawaban yang sesuai.

Proses *defragmentasi* struktur berpikir siswa dilakukan berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut: (Kadek Adi Wibawa, 2016:43) 1) *Scanning*, untuk mengetahui gambaran struktur berpikir siswa dalam menyelesaikan soal tes yang diberikan. 2) *Check some errors*, untuk mengidentifikasi kesalahan yang menjadi sumber masalah dalam memecahkan masalah geometri untuk pertimbangan memberikan metode defragmentasi yang sesuai. 3) *Repairing*, peneliti melakukan perbaikan dan penataan sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Pada proses *repairing* terdapat tiga proses utama untuk memberikan defragmentasi yaitu 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).

Tabel 1 Pedoman peneliti dalam melakukan *defragmentasi*

Jenis Fragmentasi Struktur Berpikir Siswa	Defragmentasi yang Diberikan
Pseudo construction (konstruksi semu)	Defragmentasi pemunculan skema
Lubang konstruksi	Defragmentasi pemunculan skema
Mis-analogical construction (kesalahan dalam berpikir analogis)	Defragmentasi struktur berpikir analogis
Mis-connection (lubang koneksi)	Defragmentasi perajutan skema
Mis-logical construction (kesalahan dalam berpikir logis)	Defragmentasi struktur berpikir logis

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis data model Miles dan Huberman, yaitu reduksi data (data reduction), penyajian data (data display), dan menarik kesimpulan (conclusion drawing/verification). Secara umum tahap-tahap penelitian meliputi tahap persiapan, pelaksanaan penelitian, pengolahan data dan penyusunan laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Menurut Kepner dan Neimark dalam penelitiannya mengelompokan subyek dengan kriteria pada tabel berikut.

Tabel 2 Kriteria Penilaian Gaya Kognitif

Jenis Gaya Kognitif	Skor Siswa
<i>Field dependent</i> (FD)	0 – 9
<i>Field independent</i> (FI)	10 – 18

Berdasarkan hasil tes GEFT siswa kelas VIII C SMPN 2 Sumbergempol yang berjumlah 31 siswa memiliki gaya kognitif yang berbeda-beda yakni data jumlah siswa yang memiliki gaya kognitif FD adalah 25 siswa dan 6 siswa yang memiliki gaya kognitif FI. Berikut ini table hasil tes GEFT siswa kelas VIII C SMPN 2 Sumbergempol tahun ajaran 2022/2023.

Tabel 3 Daftar Hasil Tes Gaya Kognitif (GEFT)

No	Kode Siswa	Skor GEFT	Jenis Gaya Kognitif
1.	AYN	10	FI
2.	ADP	7	FD
3.	AEN	8	FD
4.	AS	14	FI
5.	BAS	12	FI
6.	BPW	5	FD
7.	CSP	8	FD
8.	DNR	0	FD
9.	DPKS	4	FD
10.	DC	8	FD
11.	DR	11	FI
12.	EM	2	FD
13.	FWN	2	FD
14.	GS	8	FD
15.	HNW	11	FI
16.	KDR	1	FD
17.	LSN	12	FI
18.	MK	9	FD
19.	MP	5	FD
20.	MHR	9	FD
21.	MFFN	0	FD
22.	MRP	7	FD
23.	MIF	1	FD
24.	NAM	5	FD
25.	NBRA	5	FD
26.	NDAN	7	FD
27.	RHP	7	FD
28.	RLN	5	FD
29.	RLNR	6	FD
30.	WAS	6	FD
31.	ZSI	7	FD

Dari data di atas peneliti menentukan dua subjek yang memiliki gaya kognitif *field independent*. Berikut daftar subjek penelitian yang memiliki gaya kognitif *field independent*:

Tabel 4 Daftar Subjek Penelitian

No	Kode Siswa	Gaya Kognitif	Subjek
1.	AS	FI	S1
2.	BAS	FI	S2

a. *Proses Defragmentasi Subjek S1*

1) *Scanning*

S1 sudah dapat memahami sebagian masalah pada soal. Subjek dapat menuliskan informasi yang tertera pada soal dengan menamainya kubus 1, 2 dan 3. Namun, tidak menuliskan secara rinci apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal. S1 mengalami kebingungan ketika ditanya apa yang ingin dicari dari soal.

P : Dari soal ini informasi apa saja yang kamu dapatkan?

S1 : Di soal diketahui volume kubus kedua 8 m^3 . Lalu ukuran kubus pertama 8

kali lebih kecil dari kubus pertama, dan rusuk kubus ketiga panjangnya 3

kali rusuk pertama.

P : Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

S1 : Luas permukaan tugu yang akan dicat bu

P : Lalu kenapa kamu juga mencari volume masing-masing kubus?

S1 : Bingung lo bu benar atau salah jadi ya saya cari saja.

Dari hasil cuplikan di atas S1 sebenarnya sudah memahami apa yang ditanyakan dari soal, namun karena S1 tidak yakin dengan yang dia pahami jadi S1 juga mencari volume dari kubus.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S1 berasumsi bahwa untuk menyelesaikan soal tersebut harus diketahui rusuk-rusuknya terlebih dulu, sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut S1 mencari masing-masing luas kubus dan dijumlahkan. Hal tersebut dibuktikan dari hasil wawancara S1 berikut ini.

P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini, coba jelaskan?

S1 : Cari rusuk dulu bu. Kan volume kubus dua 8 jadi saya akar 3 dapat rusuknya 2. Volume kubus satu dari akar 3 dari 1 jadi diperoleh 1. Dapat akar 3 dari satu itu dari $8:8$. Terus yang ke tiga ini dari 3 saya kali satu bu. Jadi rusuknya dapat 1, 2, 3 (untuk rusuk setiap rusuk) deh bu.

2) Check Some Errors

Peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada S1 berupa *mis-logical construction*. Untuk menata struktur berpikirnya peneliti menggunakan *defragmenatasi* perbaikan struktur berpikir logis. Namun, jika dirasa masih kurang peneliti juga menggunakan jenis *defragmentasi* pemunculan konseksi atau pemunculan skema, mengingat pemecahan masalah geometri ini memiliki masalah yang cukup kompleks yang dapat memuat lebih dari satu fragmentasi yang dialami.

3) Repairing

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

Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)

P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S1 : Hmmm... Tidak, bu.

P : Mengapa kok tidak?

S1 : Emmm... bingung bu.

Dari intervensi tersebut, S1 mengalami *disequilibrasi* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikirnya yang ditandai dengan S1 merasa tidak yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang dilakukan karena masih bingung dengan jawabannya, peneliti memberikan intervensi lanjutan.

Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2)

P : Sekarang, masalahnya sudah tahu atau belum cara mencari luas permukaan itu gimana? Pake apa kemaren?

S1 : Pake $6 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$ bu.

P : Nah, terus ini gimana cari luas permukaannya apakah semua menggunakan $6 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$, kalau yang diminta seperti ini (menunjuk gambar pada soal)?

S1 : Tidak bu.

P : Lalu berapa saja berarti yang diminta kalau bukan 6?

S1 : Yang ini (menunjuk kubus paling atas) 5 bu. Trus yang ini sama ini (menunjuk dua kubus yang tersusun dibawahnya) 4 bu.

Dari cuplikan wawancara di atas peneliti memberikan disequilibrasi lanjutan untuk menyadarkan S1 jika berpikir logis yang

dibuatnya masih salah. Selanjutnya peneliti memberikan *Scaffolding-1* untuk perbaikan struktur berpikir logis.

Defragmentsi 3 (Scaffolding-1)

P : Kenapa kok diperoleh 4 sisi saja dari mana?

S1 : Karena sisi yang atas dan bawah tertutupan.

P : Oh iya, kan sisi yang bawah ketutupan semua trus sisi yang atas ketutupan semua apa enggak?

S1 : Mboten bu (tidak bu)

P : Jadi kira-kira kalau mau ngecet sisi yang ini dicat juga atau tidak?

S1 : Iya bu, ini di cat juga.

P : Nah betul. Lalu caranya bagaimana? Kan sebelah sini ada yang ketutup. Caranya gimana biar tau yang mau dicat?

S1 : Sisi ini bu yang bawah dikurangi sama punya e yang atas.

Berdasarkan pemaparan di atas setelah diberikan *disequilibrium* dan *scaffolding*, S1 mampu memperbaiki struktur berpikir logis yang benar. Selain itu, konsep geometri untuk memecahkan masalah tersebut mulai terkonstruksi dengan baik dalam struktur berpikirnya. Pada akhirnya S1 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. Berikut ini hasil penyelesaian S1 sebelum dan setelah *defragmentasi*.

2. Kubus 1 $= 1 = \sqrt[3]{1} = 1$ $l p_1 = 5 \times 1 = 5$
 Kubus 2 $= \sqrt[3]{8} = 2$ $l p_2 = 4 \times 4 = 16$
 Kubus 3 $= 1 \times 3 = 3 \times 3 = 9$ $l p_3 = 4 \times 9 = 36 +$
 57
 Jadi luas permukaan yang akan dicat adalah 57 m^2
 $r k_1 = 1$ $r k_2 = 2$ $r k_3 = 3$
 $V k_1 = 1$
 $V k_2 = 8$
 $V k_3 = 27$

Diketahui :

V kubus pertama : 8 kali lebih kecil dari kubus kedua

$V \text{ kubus kedua} : 8 \text{ m}^3$

rusuk kubus ketiga : $3 \times$ rusuk kubus I

Ditanya :

Luas permukaan tuju yang akan dicat ?

Tawab :

$V \text{ Kubus I} = 8 : 8 = 1$ rusuk I = $\sqrt[3]{1} = 1$

$$V_{\text{kubus ij}} = 8 \text{ m}^3$$

rusuk II = $\sqrt[3]{8} = 2$

$$\text{rusuk III} = 1 \times 3 = 3$$

$$LPI = 5 \times c^2 = 5 \times 1^2 = 5$$

$$Lp\bar{q} = 4 \times r^2 = 4 \times 2^2 = 4 \times 4 = 16$$

Lp berhimpit $\bar{ij} = (s \times s \text{ bawah}) - (s \times s \text{ atas})$

$$= (2 \times 2) - (1 \times 1)$$

$$= 4 - 1 = 3$$

$$L_p \text{ III} = 4 \times r^2 = 4 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$$

Lp berhimpit II = (s x s bawah) - (s x s atas)

$$= (3 \times 3) - (2 \times 2)$$

$$= 9 - 4 = 5$$

$$p_{\text{semua}} = p_{\text{I}} + p_{\text{II}} + p_{\text{III}} + p_{\text{berhimpit I}} + p_{\text{berhimpit II}}$$

$$= 5 + 16 + 36 + 3 + 5$$

$$= 65 \text{ m}^2$$

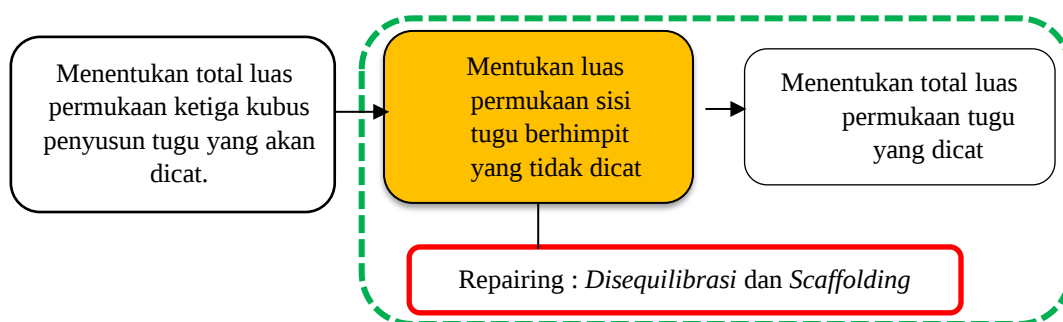
Gambar 1 Jawaban S1
Sebelum Defragmentasi

Gambar 2 Jawaban S1
Sesudah Defragmentasi

Dari gambar di atas dapat diketahui *fragmentasi* struktur berpikir pada subjek berupa *mis-logical construction* yang terlihat ketika subjek tidak dapat menemukan jawaban yang sesuai dengan alternatif jawaban sebagai penyelesaiannya. Pebaikan yang dilakukan terdapat pada bagian yang dikotak merah tersebut belum ada dalam penyelesaian S1 sebelum *defargmentasi*.

Proses defragmentasi pada S1 dapat dilakukan dengan pemberian *disequilibrium* berupa pertanyaan yang merangsang keseimbangan struktur berpikir S1 dan *scaffolding* berupa pertanyaan atau pernyataan untuk memunculkan skema yang hilang. Melalui bimbingan dengan mengidentifikasi gambar dengan detail, subjek berhasil memunculkan skema yang hilang.

Proses penantaan struktur berpikir dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3 Alur Proses Defragmentasi S1

Keterangan:

- : Skema yang dimunculkan
- : Bagian yang lakukan defragmentasi
- : Repairing (*Disequilibrium* dan *Scaffolding*) yang diberikan

b. Proses Defragmentasi Subjek S2

1) Scanning

S2 dapat menuliskan informasi yang tertera pada soal dengan menamainya kubus pertama, kedua dan ketiga. Namun, tidak menuliskan secara rinci yang diketahui dan ditanyakan pada soal. S2 masih bingung dan meminta waktu untuk membaca ulang soal saat diminta untuk menjelaskan informasi yang terdapat pada soal.

P : Apakah kamu memahami maksud dari soal yang diberikan?

S2 : Paham, bu.

P : Kalau begitu soal ini informasi apa saja sih yang kamu dapatkan?

S2 : (Subjek terlihat bingung dan berpikir)

P : Apakah butuh waktu untuk membaca soal lagi?

S2 : Iya bu.

P : Oke silahkan di pahami dulu ya. 3 menit cukup?

S2 : Cukup bu.

P : Bagaimana informasi apa saja yang terdapat pada soal?

S2 : Volume kubus kedua 8 m^3 . Rusuk kubus ketiga panjangnya 3 kali rusuk pertama dan ukuran kubus petama 8 kali lebih kecil dari kubus pertama.

P : Lalu dari soal ini yang ditanyakan apa?

S2 : Luas permukaan tugu yang akan dicat.

P : Waktu mengerjakan kenapa informasi tersebut tidak kamu tulis?

S2 : Hehehe lupa, bu.

Pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, S2 sudah mampu mendeskripsikan secara jelas strategi apa yang digunakan.

P : Bagaimana strategi yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini, coba jelaskan?

S2 : Mencari rusuk kubus bu.

P : Bagaimana cara mencari rusuk kubusnya?

S2 : Volume kubus pertama dapat 1 bu, kan 8 kali lebih kecil dari volume kubus kedua. Volume kubus kedua 8 jadi saya akar 3 dapat panjang rusuk 2. Terus yang kubus ketiga dari 3 saya kali satu bu. Jadi rusuknya dapat kubus pertama 1, kubus kedua 2 dan kubus ketiga 3 bu (untuk rusuk setiap rusuk) deh bu.

P : Dapat panjang rusuk kubus pertama satu dari mana?

S2 : Dari ini bu kan tadi volumenya 1, setelah itu tak akar tiga dapatnya satu.

P : Oke. Setelah dapat semua rusuk kubusnya lalu yang kamu dilakukan apa?

S2 : mencari luas permukaannya bu.

2) Check Some Errors

Peneliti menemukan adanya fragmentasi struktur berpikir pada subjek berupa *mis-analogical thinking*, dimana S2 mengalami kesalahan analogi yaitu terdapat kubus pertama yang tidak ikut dihitung luas permukaannya dan menerapkan rumus luas permukaan kubus tanpa memperhatikan sisi-sisi yang tertutup. Hal ini dapat dibantu dengan melakukan defragmentasi pemunculan prasyarat karakteristik struktur masalah atau dengan menggunakan *defragmenatasi* perbaikan struktur berpikir analogis.

3) Repairing

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

Defragmentasi 1 (Disequilibrasi-1)

P : Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu?

S2 : Hmmm... Tidak, bu.

P : Mengapa kok tidak?

S2 : Gak tau bu

Dari intervensi tersebut, S2 mengalami *disequilibrasi* (ketidakseimbangan) dalam struktur berpikirnya yang ditandai dengan S2 merasa tidak yakin dengan jawaban dan proses penyelesaian yang dilakukan karena masih bingung dengan jawabannya.

Defragmentasi 2 (Disequilibrasi-2 dan Conflict Cognitive-1)

P : Kamu sudah tahu atau belum cara mencari luas permukaan kubus?

S2 : $6 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$ bu.

P : Nah, terus apakah untuk mencari luas permukaannya menggunakan $6 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$, kalau yang diminta seperti ini (menunjuk gambar pada soal)?

S2 : Iya bu.

P : Yakin semuanya menggunakan $6 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$? Apakah sisi yang ini (menunjuk gambar pada soal) juga dicat?

S2 : Emmmmm iya kan bu.

Dari cukplikan S2 masih mengalami kebingungan. Selanjutnya peneliti memberikan *scaffolding-1*, *conflict cognitive-2*, dan *disquilibrasi-3* untuk perbaikan struktur berpikir.

Defragmentasi 3 (Scaffolding-1, Conflict Cognitive-2, dan Disquilibrium-3)

- P : Yakin? Ini kan ada bagian bawah yang berhimpit dengan kubus bawahnya, kira-kira dicat juga apa enggak?
- S2 : O iya, enggak bu.
- P : Brarti apakah tetap ada 6 sisi yang dicat?
- S2 : Enggak bu.
- P : Nah kalau begitu dari gambar ini jadi ada berapa sisi yang dicat?
- S2 : Jadi 5 bu.
- P : Nah, jadi 6 itu bisa berubah jadi 2, 3, 5 dan seterusnya tergantung yang diminta pada soal atau gambar.
- S2 : Iya bu
- P : Jadi kalau sisinya cuma 5 rumusnya jadi gimana?
- S2 : $5 \times \text{sisi} \times \text{sisi}$

Dari cuplikan wawancara di atas terlihat bahwa S2 sudah bisa menentukan langkah yang harus dilakukan selanjutnya setelah diberikan *scaffolding-1*, *conflict cognitive-2*, dan *disquilibrium-3*. Selanjutnya S2 mengalami kesulitan dalam menentukan luas permukaan kubus kedua dan ketiga karena konsep luas permukaan kubus belum begitu dipahami oleh S2.

Defragmentasi 4 (Disquilibrium-4 dan Conflict Cognitive-3)

- S2 : Kalau kubus kedua brarti juga 5 ya bu yang dicat?
- P : Yakin? Yang semua bagian sisinya dicat penuh ada berapa?
- S2 : 4 ya bu. Jadi luas permukaannya $4 \times 2 \times 2$ bu. Jadi 16 bu.
- P : Oke. Lalu apakah ada yang perlu dicat lagi selain itu?
- S2 : Ada. Ini yang sisi atasnya dicari juga kan bu?
- P : Iya betul. Gimana cara menghitungnya jika ada bagian yang berhimpit?
- S2 : Sisinya yang bawah dikurangi sama yang atas bu.
- P : Iya, benar.
- S2 : Brarti 16 dikurangi 5 ya bu.
- P : Itu kan kalau luas permukaan seluruhnya. Nah ini kan cuma satu sisinya saja. Sisi yang ini bentuknya apa?
- S2 : Persegi.
- P : Nah jadi harus mencari luas persegi di satu sisi saja. Rumusnya mencari luas persegi apa?
- S2 : $\text{Sisi} \times \text{sisi}$.
- P : Jadi dapat berapa?
- S2 : $2 \times 2 = 4$ bu. Terus yang atasnya dapat 1. Jadi $4 - 1 = 3$ bu.
- P : Sekarang cara mencari luas permukaan kubus yang ketiga gimana?
- S2 : Sama kayak yang kubus kedua kan bu?

P : Iya betul.

Berdasarkan pemaparan di atas setelah diberikan *conflict cognitive*, *disequilibrasi* dan *scaffolding*, S2 mampu memperbaiki struktur berpikir analogis yang benar. Selain itu, konsep geometri untuk memecahkan masalah tersebut mulai tertata dalam struktur berpikirnya. Pada akhirnya S2 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. Berikut ini hasil penyelesaian S1 sebelum dan setelah defragmentasi.

$$\begin{aligned}
 &1. \text{ Kubus Pertama Volumennya } 1 : 3 = 1 \times 3 = 3 \\
 &\text{Kubus Kedua Volumennya } 8 \text{ m}^3 : 3 = ? \\
 &lp = 6 \times 5^2 \\
 &= 6 \times 3^2 \\
 &= 6 \times 9 \\
 &= 54 \text{ m}^2 \\
 &\text{Luas permukaan Kubus kedua} = 6 \times 3^2 \\
 &= 6 \times 2^2 \\
 &= 6 \times 4 \\
 &= 24 \\
 &54 + 24 + 1 = 79 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 4 Jawaban S2
Sebelum Defragmentasi

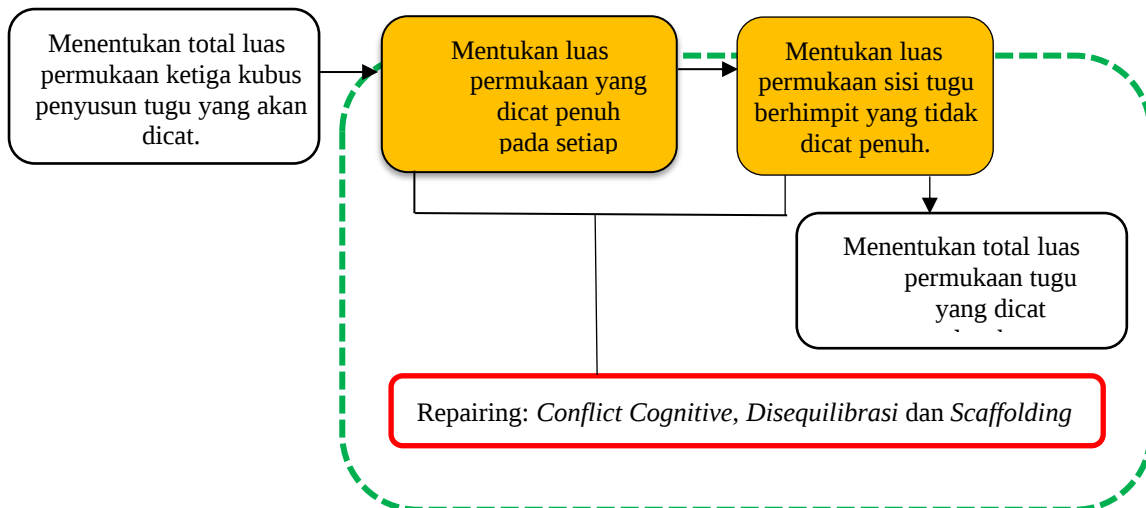
$$\begin{aligned}
 &\text{Diket: Volume kubus kedua: } 8 \text{ m}^3 \\
 &\text{Rusuk kubus ketiga 3 kali lebih panjang dari rusuk kubus pertama} \\
 &\text{Volume kubus ke satu 8 kali lebih kecil dari kubus kedua} \\
 &\text{Ditanya: Luas permukaan kubus yg dicari} \\
 &\text{Jawab: Volume kubus ke 1 } = 8 : 8 = 1 \\
 &S_{\text{kubus 1}} = \sqrt[3]{V_{\text{kubus 1}}} \\
 &= \sqrt[3]{1} = 1 \\
 &S_{\text{kubus 2}} = \sqrt[3]{V_{\text{kubus 2}}} \\
 &= \sqrt[3]{8} \\
 &= 2 \\
 &S_{\text{kubus 3}} = (1 \times 3) = 3 \\
 &lp = 6 \\
 &lp_{\text{permukaan 1}} = 5 \times 5 \times 6 \\
 &= 5 \times 1 \times 1 \\
 &= 5 \\
 &lp_2 = 1 \times 5 \times 1 \\
 &= 1 \times 1 \times 2 \\
 &= 16 \\
 &lp_{\text{yg terhimpit}} = 4 - 1 = 3 \\
 &lp_3 = 1 \times 3 \times 3 \\
 &= 3 \times 3 \\
 &lp_{\text{yg terhimpit}} = 9 - 1 = 8 \\
 &\text{Luas permukaan seluruhnya: } 5 + 16 + 36 + 3 + 8 = 29 + 36 = 65 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 5 Jawaban S2
Sesudah Defragmentasi

Dari gambar di atas dapat diketahui *fragmentasi* struktur berpikir pada subjek berupa *mis-analogical thinking* dimana bagian yang dikotak merah tersebut belum ada dalam penyelesaian S2 sebelum defargmentasi. Subjek mengalami kesulitan ketika peneliti meminta untuk mengidentifikasi kesalahan dalam pekerjaannya ditambah lagi ketidakmampuannya dalam memperbaiki secara mandiri. Akibatnya, subjek tidak menyadari adanya skema-skema yang hilang dalam penyelesaian masalah.

Proses defragmentasi pada S2 dapat dilakukan dengan pemberian *disequilibrasi* berupa pertanyaan yang merangsang keseimbangan struktur berpikir S2 dan memberikan *conflict cognitive* berupa pertanyaan yang bertentangan dengan proses yang dilakukan S2. Selain itu peneliti juga memberikan *scaffolding* pada langkah penyelesaiannya.

Proses penantaan struktur berpikir dapat dilihat pada gambar di



Gambar 6 Alur Proses Defragmentasi S2

Keterangan:



: Skema yang dimunculkan



: Bagian yang lakukan defragmentasi



: Repairing (*Conflict Cognitive, Disequilibrasi dan Scaffolding*) yang diberikan

Pembahasan

Siswa dengan gaya kognitif *field independent* (FI) cenderung mampu menyelesaikan masalah geometri hingga memperoleh penyelesaian. Namun belum mampu menyelesaikan masalah sesuai

dengan tahapan pemecahan masalah Polya secara utuh. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa siswa FI mampu mengungkapkan secara jelas informasi yang diketahui dan yang tanyakan pada masalah yang diberikan. Namun, siswa FI masih belum mampu mengaitkan materi yang dipahaminya untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sesuai dengan karakteristik gaya kognitif yang dimilikinya, yakni siswa dengan gaya kognitif *field independent* akan cenderung mampu mencari informasi lebih banyak di luar konten yang telah ada, mampu membedakan suatu objek dari objek sekitarnya dengan lebih mudah dan cenderung lebih analitik, serta motivasinya bergantung pada motivasi internal. Siswa *field independent* bersifat aktif dan mandiri. (Siti Amina, dkk, 2020:122) Namun, hal tersebut dapat memicu terjadinya *mis-connection* yang terjadi dalam proses berpikirnya semakin banyak, jika siswa tidak memiliki keseimbangan dalam struktur berpikir. Dari hasil wawancara S2 menunjukkan bahwa siswa tidak mampu menjelaskan keterkaitan antar skema yang dimiliki menjadi kesatuan koneksi untuk membentuk suatu skema berpikir yang lebih besar dalam memecahkan masalah yang dihadapinya, sehingga subjek memberikan jawaban yang salah.

Kesalahan lain yang terjadi dalam penyelesaian masalah yang dilakukan S2 konsep geometri yang dipahaminya masih mentah. Subjek mampu menganalogikan bahwa informasi yang terdapat dalam soal digunakan untuk mencari rusuk masing-masing kubus dengan menggunakan konsep volume kubus. Namun saat menggunakan konsep luas permukaan subjek langsung menyelesaikannya dengan menggunakan rumus yang dia tahu tanpa menganalisis kembali gambar yang ada pada soal. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengalami *mis-analogical construction* atau kesalahan berpikir analogi. Kesalahan berpikir analogi menyebabkan kesalahan pada subjek dalam mengonstruksi penyelesaian masalah sehingga memperoleh jawaban yang tidak tepat. (Hidayanto, dkk, 2017:73)

Pada S1 sudah memiliki informasi yang sudah cukup dipahami oleh subjek dan memiliki penyelesaian yang hampir sempurna dalam memecahkan masalah. Namun, dalam menyusun strategi penyelesaiannya terdapat kesalahan berpikir logis atau *mis-logical construction* dimana kesalahan terjadi ketika siswa membuat asumsi yang menurutnya benar meskipun sebenarnya salah secara substansi dan tidak logis. Bahrudin, dkk dalam penelitiannya juga

mengungkapkan bahwa kesalahan strategi penyelesaian yang dilakukan subjek mengindikasikan bahwa subjek mengalami kesalahan berpikir logis. (Bahrudin, dkk, 2019:133) Selain itu, dari hasil wawancara diketahui bahwa ketika S1 setelah diberikan sedikit intervensi siswa sudah secara langsung memiliki solusi atau jawaban secara implisit yang tepat tentang masalah yang dihadapinya walaupun belum dituliskan. Hal ini selaras dengan yang diungkapkan oleh Muniri bahwa ketika siswa dihadapkan pada permasalahan matematika, terkadang jawaban atau solusi masalah tersebut sudah ada dan ditemukan walaupun belum dituliskan. Hal ini berarti siswa tersebut sudah memiliki jawaban secara implisit yang beroperasi di bawah sadarnya. (Muniri, 2018:14)

Kompleksnya kesalahan yang dilakukan oleh siswa FI disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya siswa terbiasa mengerjakan soal rutin, tergesa-gesa dalam menyelesaikan masalah, maupun belum mampu menentukan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah, walaupun sebenarnya siswa memahami maksud dari masalah tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurussafa'at, dkk, bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi siswa field independent melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah, di antaranya: ingin menyelesaikan soal dengan cepat, tergesa-gesa, terbiasa tidak lengkap dalam menuliskan apa yang ditanyakan, siswa beranggapan bahwa dengan menggabungkan antara apa yang ditanya dengan kesimpulan dapat meringkas jawaban dan mempercepat proses pengerjaan soal, siswa terbiasa mengerjakan soal pilihan ganda, akibat dari kesalahan sebelumnya, kurang teliti dalam mengerjakan soal, serta belum menguasai langkah-langkah dalam menjawab soal. (Nurussafa'at, dkk, 2016:185)

SIMPULAN

Setelah proses defragmentasi selesai, siswa telah mampu melakukan proses pemecahan masalah dengan terstruktur hingga memperoleh kesimpulan dengan tepat. Dengan berbekal kemampuan dan penguasaan materi siswa dapat menyusun strategi dalam memecahkan masalah tersebut walaupun masih terdapat sedikit kesalahan dalam strateginya. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa defragmentasi struktur berpikir yang dilakukan oleh peneliti

menunjukkan hasil yang positif, dimana mampu membantu siswa dalam menyempurnakan kemampuannya dalam memecahkan masalah yang dihadapinya sehingga proses penyelesaian yang dilakukan siswa menjadi terstruktur. Selain itu, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika tergantung dengan kebiasaan memecahkan masalah matematika sehingga siswa yang sudah terbiasa memecahkan masalah matematika akan memiliki pola berpikir yang lebih tertata dalam menghadapi situasi yang lebih kompleks. Memang tidak semua perbaikan yang dilakukan siswa merupakan hasil intervensi yang diberikan oleh peneliti, sebab siswa FI telah mampu mengonstruksi sebagian skema pemecahan masalah sendiri tanpa adanya intervensi dari peneliti. Untuk memperoleh hasil yang maksimal, maka defragmentasi struktur berpikir ini tidak cukup dilakukan sekali, melainkan secara bertahap dan berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

- Amina, Siti., Listiawati, Enny., & Affaf, Moh. 2020. "Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah HOTS Ditinjau dari Gaya Kognitif", dalam *Anargya* 3, no. 2 (2020): 120 – 126.
- Hidayanto, Taufiq, Subanji, & Hidayanto, Erry. 2017. "Deskripsi Kesalahan Struktur Berpikir Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri serta Defragmentingnya: Suatu Studi Kasus", dalam *JKPM* 1, no. 1 (2017):72 – 81.
- Muhtadin, Achmad. 2020. "Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita", dalam *Jurnal PRIMATIKA*, vol. 9, no. 1.
- Muniri. 2018. "Peran Berpikir Intuitif dan Analitis dalam Memecahkan Masalah Matematika," dalam *Jurnal Tadris Matematika* 1, no. 1 , (2018): 9-22.
- Nurafni, N., Miatun, A., dan Khusna, H. (2018). "Profil Pemahaman Konsep Teorema Pythagoras Siswa Berdasarkan Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent", dalam *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3 (2), 175-192.

- Nurussafa'at, Fitri Andika, Sujadi, Imam, & Riyadi. 2016. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Volume Prisma dengan *Fong's Schematic Model for Error Analysis* Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa", dalam *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* 4, no. 2 (2016): 174 – 187.
- Subanji. 2016. *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Malang: UM Press.
- Subanji. 2015. *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Supiarmo, M. Gunawan, Mardhiyatirrahmah, Liny, & Turmudi. 2021. "Pemberian *Scaffolding* untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika", dalam *Jurnal Cendekia* 5, no. 1 (2021): 368 – 382.
- Wibawa, Kadek Adi. 2016. *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Zuya, H., & Kwalat, S. 2015. *Teacher's knowledge of students about geometry*. International Journal of Learning, dalam Teaching and Educational Research.