

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Struktur Berpikir

Plato berpendapat bahwa berpikir itu adalah berbicara dalam hati. Menurut Philip L. Harriman mengungkapkan bahwa berpikir adalah istilah yang sangat luas dengan berbagai definisi. Misalnya, angan-angan, pertimbangan, kreativitas, pemecahan masalah, penentuan, perencanaan. Drever mengemukakan bahwa berpikir bertitik tolak dari adanya persoalan atau problem yang di hadapi secara individu.¹²

Berpikir dapat diartikan sebagai pengetahuan awal yang dapat diperoleh dengan cara menghubungkan antara satu dengan yang lainnya baik berupa konsep, gagasan ataupun pengertian sehingga baru terbentuk suatu kesimpulan. berpikir matematis yang diharapkan melahirkan pikiran matematis memiliki kedudukan yang sangat strategis karena dari tiga hal, yaitu, merupakan tujuan proses pendidikan di sekolah; sebagai cara untuk mempelajari matematika; dan menjadi pengetahuan untuk mengajarkan matematika.¹³

Dalam berpikir orang akan menyusun hubungan antara bagian-bagian informasi yang direkam sebagai pengertian-pengertian dan dari pengertian-

¹² Anita mauidya, "berpikir dan problem solving", dalam *jurnal bahasa arab dan sastra arab* 4, no. 1 (2018): 12-19

¹³ Meilita Nindyasari, *Analisis Kemampuan Berpikir Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan ZPD Dalam Memecahkan Masalah*, (Semarang: skripsi, 2016), hal. 14

pengertian tersebut akan ditarik kesimpulan.¹⁴ Fungsi utama manusia berpikir adalah untuk merumuskan, Memecahkan masalah, membuat suatu keputusan, dan mencari pemahaman. Sedangkan tujuannya adalah agar manusia mampu memperoleh makna tentang setiap hal yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir yang dilakukan manusia meliputi lima dimensi, yaitu:¹⁵

(1) Metakognisi, yang merupakan kesadaran seseorang dalam melakukan suatu aktivitas berpikir dan dapat mengontrol apa yang sedang dipikirkan, termasuk komitmen, sikap dan minat.

(2) berpikir kritis dan kreatif, merupakan dua komponen yang sangat mendasar. Berpikir kritis adalah berpikir logis dan objektif tentang sesuatu itu apakah masuk akal, memutuskan apa yang diyakini dan dilakukan, serta refleksi secara sadar kesalahan yang dibuat. Sedangkan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk membentuk kombinasi ide-ide baru untuk memenuhi suatu kebutuhan untuk mendapatkan hasil yang tepat.

(3) proses berpikir, memiliki delapan komponen utama, yaitu: a). Pembentukan konsep b). Pembentukan prinsip c). Pemahaman d). Pemecahan masalah e). Pengambilan keputusan f). Penelitian g). penyusunan, dan h) berwacana secara oral.

¹⁴ Subanji, "Teori Defragmentasi struktur berpikir dalam mengondruksi konsep dan pemecahan masalah matematika", (Publisher: UM press, Malang, 2016), hal 5

¹⁵ Kadek Wibawa Adi, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Maslah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 18

(4) keterampilan berpikir utama, juga memiliki delapan keterampilan, yaitu: memfokuskan (mendefinisikan masalah, menetapkan tujuan), keterampilan mendapatkan informasi (mengamati, merumuskan pertanyaan), keterampilan mengingat (mengkodekan, memanggil kembali), keterampilan mengorganisasikan (membandingkan, mengklasifikasikan, mengurutkan, dan merepresentasikan), keterampilan menganalisa (mengidentifikasi hubungan dan pola, mengidentifikasi kesalahan), keterampilan mengintegrasikan kesalahan (menyingkat, menyusun kembali), serta kemampuan mengevaluasi (menentukan kriteria, menguji kembali).

(5) hubungan antara berpikir dengan pengetahuan tertentu. Kita dapat menentukan masalah atau mengidentifikasi pola-pola jika memiliki pengetahuan yang cukup tentang topik yang bersangkutan.

Lima dimensi yang dipaparkan Marzano memberikan gambaran bahwa berpikir merupakan suatu aktivitas yang kompleks dan memiliki banyak kajian penting di dalamnya. Sehingga dalam menyelesaikan masalah pola pikir manusia harus tertata atau terstruktur. Sedangkan dalam kamus besar bahasa Indonesia, struktur diartikan (1) cara sesuatu disusun atau dibangun; susunan; bangunan; (2) yan disusun dengan pola tertentu; (3) pengaturan unsur atau bagian suatu benda; (4) ketentuan unsur-unsur dari suatu benda.¹⁶ Dari pendapat beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa struktur berpikir adalah alur atau susunan penyelesaian suatu masalah yang dilakukan seseorang.

¹⁶ Subanji, *“Teori Defragmentasi struktur berpikir dalam mengondruksi konsep dan pemecahan masalah matematika”*, (Publisher: UM press, Malang), 2016, hal 27

B. Kesalahan Berpikir

Kesulitan dalam menyelesaikan masalah seringkali tercermin dalam bentuk kesalahan yang dibuat individu. Apabila ditinjau dari kadar kesalahannya, dapat dikatakan bahwa seseorang bisa menjawab benar soal yang diberikan, akan tetapi tidak dapat memberikan alasan kenapa dia menjawab soal tersebut, atau sebaliknya dia sebenarnya mengerti apa yang ditanyakan akan tetapi memberikan jawaban yang salah. Hal ini merujuk pada pernyataan Subanji yang menyatakan kesalahan yang dibuat siswa kadangkala tidak sepenuhnya salah. Siswa memperoleh jawaban benar tetapi sebenarnya penalarannya salah, dan ketika jawaban salah, tetapi sebenarnya siswa mampu bernalar secara benar.¹⁷ Kesalahan berpikir terjadi ketika orang membuat asumsi yang menurutnya benar meskipun sebenarnya salah. Kesalahan berpikir seseorang menyebabkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah sehingga jawabannya tidak tepat.

C. Pengertian *Defragmenting*

Dalam dunia komputer, *defragmenting* merupakan proses penataan semua file atau data yang terfragmentasi dan mengaturnya, sehingga file-file tersimpan dalam sistem yang lebih efisien, lebih rapi, dan semuanya berada dalam satu lokasi yang berdekatan. komputer menyimpan data pada hardisk secara kontinu. akan tetapi, pada keadaan tertentu komputer menyimpan data tersebut secara terpecah-pecah. Dalam keadaan seperti ini, komputer akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membaca data dari hardisk. untuk menyatukan data yang terpecah-pecah

¹⁷ Subanji dan Toto nusantara, “karakteristik kesalahan berpikir siswa dalam mengontruksi konsep matematika”, dalam *Jurnal Ilmu Pendidikan* 2, no. 1 (2013): 208-218

menjadi data yang kontinu digunakan program *defragmenting*.¹⁸ Otak manusia memiliki kegunaan yang sama dengan memori pada komputer, dalam hal menyimpan data atau informasi, sehingga dimungkinkan untuk melakukan proses *defragmenting* jika terjadi kesulitan dalam mengingat data-data yang tersimpan.

Defragmenting struktur berpikir dapat diartikan sebagai restrukturisasi kognitif pada individu. Restrukturisasi kognitif merupakan suatu cara yang dilakukan dengan tujuan untuk menata kembali pikiran, menghilangkan keyakinan irrasional yang menyebabkan ketegangan dan kecemasan bagi diri seseorang yang selama ini memengaruhi emosi dan perilakunya.¹⁹ Dalam restrukturisasi kognitif, seseorang diajarkan untuk mengubah kesalahan berpikir sehingga menjadi berpikir realistis.

Secara umum, berdasarkan hasil kajian dari beberapa penelitian tersebut diperoleh temuan bahwa *defragmenting* dapat memperbaiki struktur berpikir siswa menjadi struktur berpikir yang benar dalam menyelesaikan masalah matematika.²⁰ Oleh karena itu, dalam memperbaiki kesalahan struktur berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV ini akan dilakukan *defragmenting* struktur berpikir. *Defragmenting* struktur berpikir dilakukan dengan menggunakan dua langkah, yaitu (1) identifikasi kesalahan berpikir dan (2) menata ulang pikiran yang salah menjadi benar.

¹⁸ Kadek Wibawa Adi, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 33

¹⁹ Suci Haryanti, "Defragmenting Struktur Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Eksponeksi", dalam *jurnal kajian pendidikan matematika* 1, no. 2(2016): 247

²⁰ *Ibid.*

Indikator efektif defragmenting yaitu²¹

1. mampu mengingat, menjelaskan, dan memahami materi atau konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika.
2. Mampu membuat hubungan setiap konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika.
3. Mampu memperbaiki kesalahan-kesalahan yang dibuat dan menemukan jawaban yang benar.

Pada langkah identifikasi kesalahan berpikir, peneliti akan melakukan wawancara terhadap hasil tes yang telah dilakukan untuk mengetahui proses berpikir subjek penelitian, kemudian peneliti akan membuat dan membandingkan struktur berpikir subjek penelitian dengan struktur masalah untuk melihat dan mengidentifikasi kesalahan berpikir pada subjek tersebut. *Defragmenting* dilakukan jika struktur berfikir seseorang siswa sudah tampak atau sudah terbentuk namun masih terjadi kesalahan dalam memecahkan masalah yang diberikan.²² Restrukturisasi proses berpikir merupakan teknik yang sering digunakan untuk mengubah pola pikir yang kurang adaptif pada individu.

Indraswari mengungkapkan bahwa saat pikiran negatif muncul, individu perlu diajak untuk mencari alternatif pikiran. Sehingga diperlukan adanya upaya untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi melalui restrukturisasi proses

²¹ Achmad Muhtadin, “*Defragmenting* Struktur Berpikir Melalui Refleksi Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita”, dalam *jurnal PRIMATIKA* 9, no. 1 (2020), 25-35

²² Kadek Wibawa Adi, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hal. 36

berpikir.²³ Sebagaimana dijelaskan oleh Kadek dalam bukunya yang diberi judul *defragmentasi* struktur berpikir pseudo dalam memecahkan masalah matematika bahwa, dalam melakukan *defragmenting* pendidik dapat melakukan langkah-langkah sebagai berikut :²⁴

1. *Scanning*

Pada tahap ini pendidik membuat gambaran berupa peta kognitif mengenai proses berpikir siswa pada saat memecahkan masalah yang diberikan. Pada tahap ini, pendidik memberikan kesempatan pada siswa untuk bekerja memecahkan masalah sambil mengungkapkan secara keras apa yang dipikirkannya. Pada tahap ini pendidik tidak melakukan intervensi, membiarkan siswa bekerja dan mengungkapkan apa yang dia pikirkan, seperti ketika siswa mengalami kebingungan, peserta didik akan mengungkapkan “*saya bingung disini*” Barulah pendidik melakukan wawancara secara mendalam untuk mengungkap semua apa yang dipikirkan siswa.

Seperti pada contoh soal cerita “Ardi berbelanja di toko Mugolaris membeli 2 buah buku tulis yang memiliki harga yang sama dan 3 buah pulpen yang memiliki harga yang sama, jika ardi membayar dengan uang Rp.42.000,00 dan harga sebuah buku tulis lebih mahal 2 kali lipat dari pada harga pulpen. Tentukan berapakah harga sebuah buku tulis dan sebuah pulpen tersebut?”

²³ *Ibid.*, hal. 37

²⁴ *Ibid.*, hal. 161

Pada tahap *scanning* ini, melihat subjek sudah paham atau belum maksud dari soal cerita tersebut.

2. *Check Some Error*

Pada tahap ini pendidik melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang salah. Sehingga dapat menentukan apa-apa yang menjadi sumber masalah. *Apakah terjadi lubang pemahaman? Atau terdapat pemahaman yang masih samar-samar?*

Contohnya ketika subjek mengubah soal cerita ke model matematika yaitu Ani membeli 2 buah buku tulis yang memiliki harga yang sama dan 3 buah pulpen yang memiliki harga yang sama, jika ardi membayar dengan uang Rp.42.000,00 dan harga sebuah buku tulis lebih mahal 2 kali lipat dari pada harga pulpen. Subjek menjawab dengan $2x + 3x = 42.000$. dari hal ini dapat dikatakan bahwa subjek mengalami pemahaman yang samar-samar.

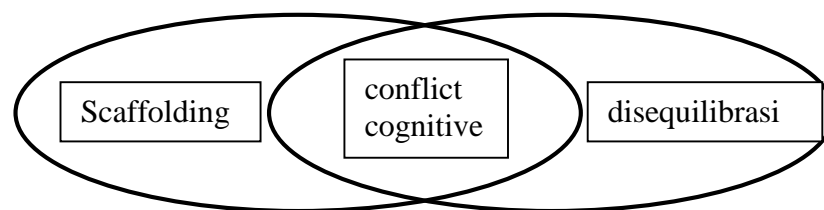
3. *Repairing*

Dilakukan perbaikan dan penataan sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Penataan dilakukan apabila kesalahan yang terjadi karena subjek tidak memahami konsep dengan baik dan konsep-konsep yang dipikirkan tidak terhubung dengan baik, penataan dilakukan apabila subjek lupa pada konsep yang pernah dipelajari. contohnya peneliti melakukan pemunculan koneksi terhadap subjek. Seperti halnya subjek tidak memahami sifat perkalian maka peneliti pemunculan koneksi dengan memberikan contoh-contoh dari sifat perkalian.

4. *Certain the results*

Memastikan bahwa jawaban yang diberikan benar dan mempertanyakan kembali apa yang dikerjakan atau dipahaminya.

Sementara itu, pada langkah menata ulang pikiran yang salah menjadi benar dilakukan proses *disequilibrasi*, *conflict cognitive*, serta *scaffolding* untuk memfasilitasi terjadinya *defragmenting* dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara, seperti *scaffolding*, analisis proses konstruksi, *conflict cognitive*, dan *disequilibrasi*. Ketiga bentuk aktifitas *defragmentasi* struktur berpikir tersebut saling beririsan.²⁵



Gambar 2.1 Proses Defragmenting Struktur Berpikir

Pada pelaksanaan *defragmenting* pada struktur berpikir siswa dapat dilaksanakan proses melihat respon peserta penerima *defragmenting*. Pada dasarnya proses utama *defragmenting* adalah sebagai berikut:²⁶

- a) *Scaffolding* yang dilakukan sebagai pemberian bantuan secukupnya dalam penerima mengontruksi konsep matematika. Contohnya membantu mendefinisikan algoritma, membantu menyebutkan salah satu sifat algoritma.

²⁵ Subanji, *Teori Defragmenting ...*, hal . 42

²⁶ *Ibid.*, hal. 122

- b) *Disequilibrium* dasarnya terjadi pada diri pelajar (siswa) dan dapat dimunculkan dengan memberikan intervensi untuk merefleksikan hasil konstruksinya termasuk menelusuri dan membandingkan hasil kerjanya dengan konsep ilmiah. Contohnya : memberi pertanyaan kepada subjek “apakah sudah yakin dengan hasilnya?”
- c) *Conflict cognitive*, kondisi siswa ketika telah mendapatkan intervensi pada tahap *disequilibrium* berlangsung. *Conflict cognitive* sering kali efektif untuk melakukan defragmentasi struktur berpikir siswa dengan menyadarkan siswa. Contohnya : memberi pertanyaan kepada subjek “apakah sudah yakin dengan hasilnya?”, “apakah dapat memberikan contoh dari persamaan kuadrat tersebut?”

D. Proses *Defragmenting* Berdasarkan Kesalahan

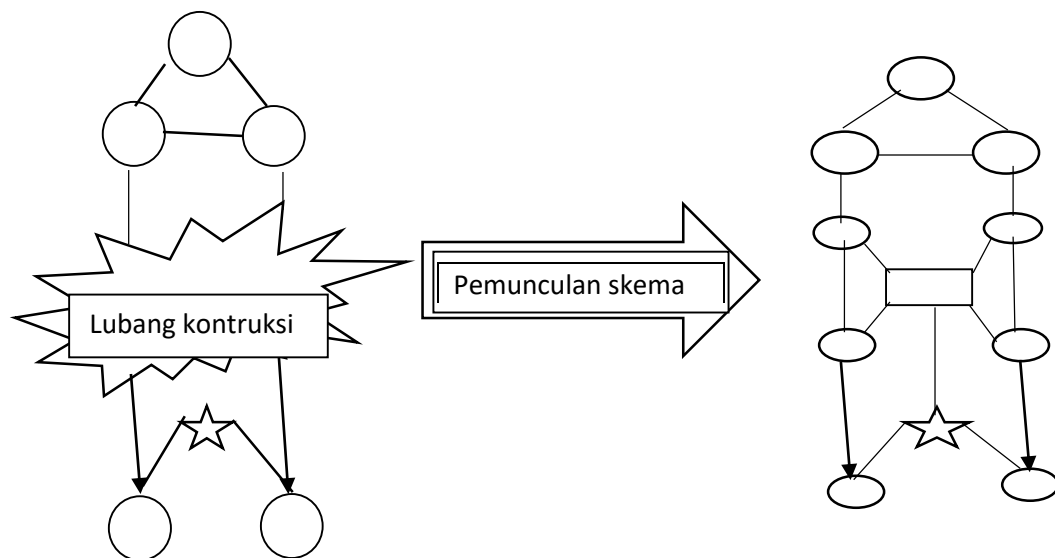
Defragmenting struktur berpikir dapat dilakukan kepada siswa yang mengalami *fragmentasi* (kesalahan) struktur berpikir disesuaikan dengan tipe kesalahan dalam konstruksi konsep dan pemecahan masalahnya. Terdapat 4 macam *defragmentasi* struktur berpikir siswa berdasarkan kesalahan siswa dalam mengkonstruksi konsep dan memecahkan masalah diantaranya :²⁷

1. *Defragmentasi* Pemunculan Skema

Defragmentasi pemunculan skema digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami *fragmentasi* ketiadaan skema ataupun lubang

²⁷ Subanji, *Teori Defragmenting ...*, hal. 44

kontruksi. *Defragmentasi* struktur berpikir tipe pemunculan skema berpikir (*Schema Appearances*) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Proses *Defragmentasi* Pemunculan Skema

Dari gambar 2.2 terdapat skema berpikir dari siswa yang disimbolkan dengan lingkaran, sedangkan bintang diilustrasikan sebagai masalah matematika yang dihadapi. Dari gambar diatas dapat disimpulkan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, siswa mengalami struktur berpikir yang tidak lengkap. Bukan hanya itu saja, namun dalam proses pengkontruksian konsep matematika siswa mengalami lubang kontruksi, dimana hal ini ditandai dengan adanya ketidak sempurnaan dalam pembentukan konsep matematika siswa mengalami lubang kontruksi dimana siswa mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan benar namun mengalami kesalahan dalam pembentukan konsepnya.²⁸

²⁸ Subanji, *Teori Defragmenting ...*, hal . 45

- a. Contoh fragmentasi ketiadaan skema yaitu ketika peserta didik menyelesaikan soal “menentukan $x \in R$ yang memenuhi persamaan $3 \log^2 x - 3 \log x - 3 = 0$, peserta didik menyelesaikan dengan ketiadaan skema logaritma yaitu

$$\begin{aligned} 3 \log^2 x - 3 \log x - 6 &= 0 \\ (3 \log x)^2 - 3 \log x - 6 &= 0 \\ x^2 - x - 6 &= 0 \\ x - 6 &= 0 \\ x &= 6 \end{aligned}$$

Peserta didik lupa dengan sifat logaritma, sehingga mengakibatkan hasil jawaban juga salah. Karena ketika di cek ulang dengan menggunakan sifat logaritma jawaban peserta didik salah.

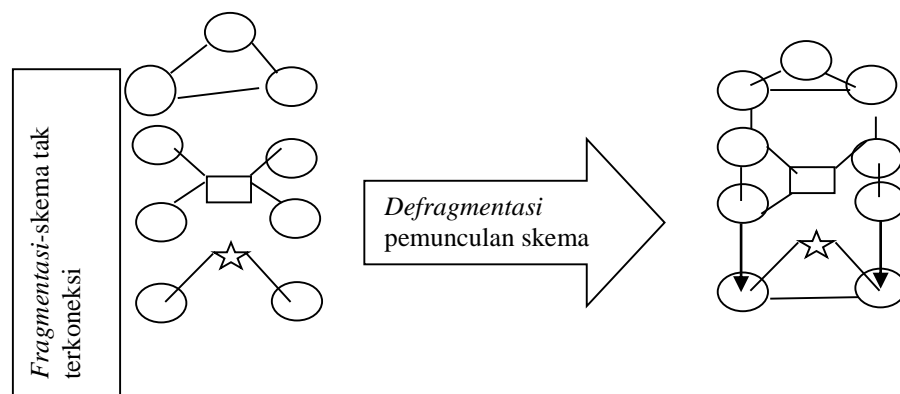
$$\begin{aligned} a \log b &= c \\ 3 \log x &= x \\ 3 \log 6 &= 6 \\ 3^6 &= 6 \text{ (jawaban salah)} \end{aligned}$$

- b. Contoh fragmentasi lubang konstruksi yaitu ketika peserta didik mengkonstruksi bentuk $2x + 3x = 5x$ sebagai penjumlahan 2 buku dan 3 buku hasilnya 5 buku. Peserta didik memandang variabel x bukan sebagai bilangan tetapi sebagai benda. konstruksi sebagai benda merupakan bentuk kesalahan, karena sesungguhnya variabel x (dalam bentuk aljabar) bukan menyatakan benda tetapi bilangan. Sehingga $2x + 3x = 5x$ bisa dioperasikan karena menyatakan bilangan. Dengan x bilangan, maka ada sifat operasi bilangan yang menjamin, yaitu sifat distributif bahwa $2x + 3x = (2 + 3)x = 5x$. Jika x mewakili benda, tidak ada sifat yang menjamin operasi bisa dilakukan. Oleh karena itu konteks variabel dalam

operasi bilangan tersebut adalah bilangan. Variabel x jika isinya bukan buku atau apel tetapi harga buku atau harga apel. Karena harga merupakan bilangan. Dalam hal ini peserta didik dapat menjawab benar operasi aljabar, namun proses konstruksinya ada yang tidak sesuai (terjadi kesalahan). Maka konstruksi konsep operasi aljabar tidak utuh atau disebut lubang konstruksi.

2. Defragmentasi Perajutan Skema

Defragmentasi perajutan skema digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami fragmentasi lubang koneksi. *Defragmentasi* struktur berpikir tipe perajutan skema berpikir (*Schema Knitting*) dapat diilustrasikan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.3 Proses *Defragmentasi* Perajutan Skema

Fragmentasi struktur berpikir terjadi ketika siswa sudah memiliki skema-skema pembentuk struktur skema yang lebih besar, namun skema-skema tersebut

masih belum terkoneksi dengan baik dan siswa tidak mampu untuk mengaitkan masing-masing skema menjadi satu kesatuan koneksi untuk membentuk skema berpikir yang besar. Untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan melakukan *defragmentasi* struktur berpikir dengan perajutan koneksi/pemunculan skema koneksi antara skema sehingga membentuk struktur skema yang lebih besar.²⁹

Seperti contoh berikut : fragmentasi ketiadaan koneksi dengan persamaan kuadrat sesudah mendapat skema sifat logaritma. Dilanjutkan pemunculan skema dilakukan dengan mencermati persamaan logaritma. sehingga dapat memisalkan

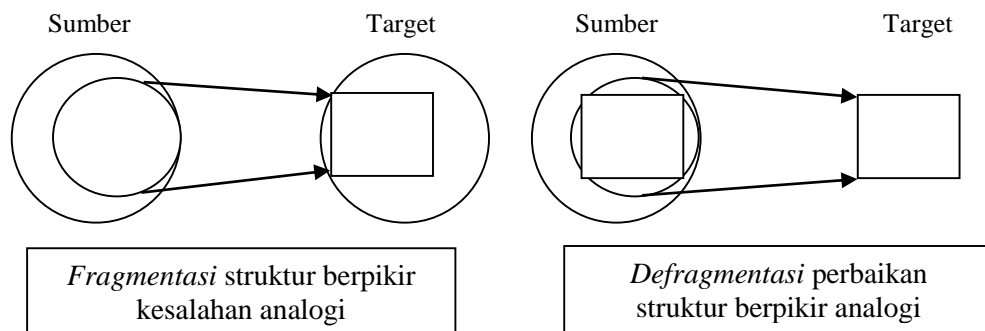
$3 \log x = A$ dan membentuk persamaan kuadrat.

$$\begin{aligned}
 3 \log^2 x - 3 \log x - 6 &= 0 \\
 (3 \log x)^2 - 3 \log x - 6 &= 0 \\
 A^2 - A - 6 &= 0 \\
 (A + 2)(A - 3) &= 0 \\
 (A + 2) = 0, \quad A &= -2 \\
 (A - 3) = 0, \quad A &= 3 \\
 \text{Jadi HP: } &\{-2, 3\}
 \end{aligned}$$

3. *Defragmentasi* Perbaikan Struktur Berpikir Analogis

Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami *fragmentasi mis-analogical thinking*. *Defragmentasi* struktur berpikir analogis dapat diilustrasikan sebagai berikut, seperti gambar berikut :

²⁹ Subanji, *Teori Defragmenting ...*, hal . 46



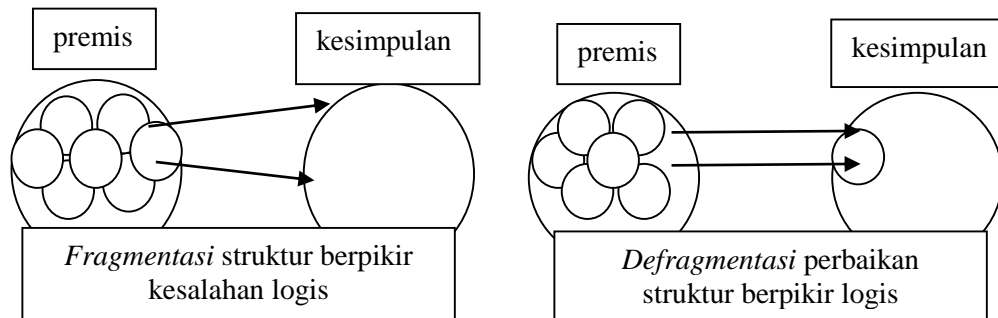
Gambar 2.4 Proses *Defragmentasi Perbaikan Struktur Berpikir Analogi*

Fragmentasi analogis terjadi ketika menyelesaikan masalah matematika, bahwa mengalami struktur berpikir analogi yang salah. Hal ini terjadi karena siswa memiliki struktur berpikir (sumber) yang berbeda dengan struktur target, tetapi struktur berpikir siswa (sumber) langsung dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah target. Hal ini menimbulkan ketidaksesuaian jawaban antara sumber dan target. Karena itu permasalahan di atas dapat di atasi dengan melakukan *defragmentasi* pemunculan prasarat karakteristik struktur masalah. Dengan demikian *defragmentasi* dapat memperbaiki struktur berpikir siswa.³⁰ Contoh Kesalahan berpikir analogis terjadi ketika peserta didik menilai pernyataan $\sqrt{5} + \sqrt{5} = \sqrt{10}$. Peserta didik menganggap bahwa dalam akar tidak ada bedanya dengan tidak ada akar. Sehingga berlaku sifat penjumlahan biasa.

4. *Defragmentasi Perbaikan Struktur Berpikir Logis*

³⁰ *Ibid.*, hal. 46

Defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami *fragmentasi mis-logical thinking*. *Defragmentasi* perbaikan struktur berpikir logis dapat diilustrasikan sesuai gambar berikut:



Gambar 2.5 Proses *Defragmentasi* Perbaikan Struktur Berpikir Logis

Defragmentasi struktur berpikir logis terjadi ketika siswa menyimpulkan suatu sifat hanya didasarkan pada kasus khusus, padahal kasus khusus tersebut tidak mewakili sifat umum dari kesimpulan. *Defragmentasi* struktur berpikir logis dapat dilakukan dengan memunculkan sifat yang berlaku khusus, sehingga kesimpulan dapat ditarik dari sifat-sifat yang sama dan akhirnya menghasilkan kesimpulan yang valid.³¹ Kesalahan berpikir logis terjadi ketika peserta didik membuat asumsi yang menurutnya benar meskipun kebenarannya salah dan tidak logis.

Contoh Kesalahan berpikir logis terjadi ketika siswa dihadapkan pada pertanyaan “missal x , y , dan z bilangan bulat. Jika $x < z$ dan $y < z$, maka $x = y$ ” siswa bernalar bahwa karena x dan y sama-sama kurang dari z , maka $x = y$. Siswa tidak bisa mengkonstruksi bahwa banyak alternatif yang terjadi ketika $x < z$ dan $y < z$. Siswa menangkap pernyataan $x < z$ dan $y < z$, x dan y merupakan nilai yang

³¹ Subanji, *Teori Defragmenting ...*, hal . 47

tunggal. Karena nilai x dan y nilai yang tunggal dan tidak ada alternatif lain maka siswa membuat kesimpulan $x = y$

Tabel 2.1 Proses Defragmenting

Proses defragmenting	fragmentasi	Solusi
<i>Scanning</i>	<i>Fragmentasi</i> Ketidadaan skema, fragmentasi lubang kontruksi.	<i>Defragmentasi</i> pemunculan skema
<i>Check some eror</i>	<i>Fragmentasi</i> lubang koneksi	<i>Defragmentasi</i> perajutan skema
<i>Repairing</i>	<i>Fragmentasi</i> <i>mis-analogical thinking</i>	<i>Defragmentasi</i> perbaikan struktur berpikir analogi
<i>Certain the results</i>	<i>Fragmentasi</i> <i>mis-logical thinking</i>	<i>Defragmentasi</i> perbaikan struktur berpikir logis
	-	Mengerjakan soal yang berbeda dengan sebelumnya.

E. Pemecahan Masalah Matematika

Soal disebut latihan jika seseorang sudah mengetahui strategi untuk menyelesaikannya dengan menggunakan prosedur atau rumus secara langsung. Suatu soal disebut masalah jika seseorang tidak dapat mengetahui secara langsung mengabaikannya atau menganggapnya sebagai sesuatu yang tidak dapat dikerjakan. Karena seseorang tidak punya keinginan untuk menyelesaikan atau sudah yakin

bahwa tidak dapat diselesaikan, maka enigma tidak memerlukan pemikiran dua kali dan langsung ditinggalkan.³²

Pemecahan masalah adalah suatu aktivitas yang penting dalam pembelajaran matematika, karena memiliki tujuan dalam belajar untuk mencapai pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, menurut Winami dan Harmini pemecahan atau penyelesaian masalah merupakan suatu proses penerimaan tantangan dan kerja keras untuk menyelesaikan masalah tersebut.³³ pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan penggunaan langkah-langkah tertentu (heuristik) yang sering disebut sebagai model atau langkah-langkah pemecahan masalah. Heuristik merupakan pedoman atau langkah-langkah umum yang digunakan dalam memandu penyelesaian masalah, namun langkah-langkah ini tidak menjamin kesuksesan individu dalam memecahkan masalah, jadi dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematika adalah suatu proses menyelesaikan suatu soal matematika yang belum diketahui secara langsung cara penyelesaiannya dengan menggunakan strategi penyelesaian dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki.³⁴ Polya mengajukan langkah-langkah pemecahan dalam buku *How to Solve It* yaitu *“first you have to understand the problem, second find the connection between the data and unknown, third carry out your plan, fourth examine the solution obtained”*

³² Dewi Asmarani dan Ummu sholihah, *Metakognisi Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Tulungagung Angkatan 2014 dalam Menyelesaikan Masalah matematika berdasarkan langkah-langkah polya*, (Tulungagung: Akademia pustaka, 2017), hal. 15

³³ Endang Setyo Winarni dan Sri Harmini, *Matematika untuk PGSD*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014), hal. 116

³⁴ Asmarani dan Sholihah, *Metakognisi Mahasiswa...*, hal. 18

Empat langkah yang diajukan polya digunakan sebagai landasan dalam memecahkan masalah, dijelaskan sebagai berikut:

1. *Understanding the problem* (mengerti permasalahannya)

Tahap pemahaman soal menurut polya adalah siswa harus dapat memahami kondisi soal atau masalah yang ada pada soal tersebut. langkah yang harus dilakukan siswa pada tahap ini adalah menunjukkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, dan menuliskannya dalam bentuk rumus, simbol, atau kata-kata sederhana. Siswa juga harus mengetahui data apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah, misalnya seperti konstanta.

2. *Devising A plan* (Merancang Rencana Penyelesaian)

Tahap ini siswa harus mencari hubungan antara data yang ada dengan variabel-variabel yang belum kita ketehauai atau yang akan kita cari solusinya. jika tidak ditemukan hubungan antara data dan variabel. Siswa juga harus mengingat kembali apakah permasalahan atau soal tersebut pernah diselesaikan sebelumnya atau adakah permasalahan yang mirip dengan masalah yang sedang diselesaikan, langkah selanjutnya siswa menyusun rencana.

3. *Carring out the plan* (melaksanakan rencana penyelesaian)

Tahap pelaksanaan rencana adalah siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep, rumus atau persamaan yang sesuai pada tahap ini siswa harus dapat membentuk sistematika soal yang lebih baku, dalam arti rumus-rumus yang siap untuk digunakan sesuai dengan apa yang digunakan dalam soal, kemudian siswa mulai memasukkan data-

data hingga menjurus ke rencana pemecahannya, setelah itu baru siswa melaksanakan langkah-langkah rencana sehingga diharapkan dari soal dapat dibuktikan atau diselesaikan.

4. *Looking back* (Meninjau kembali langkah penyelesaian)

Keterampilan siswa dalam memecahkan masalah pada tahap ini adalah siswa harus berusaha mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukannya. Tahap ini subjek mengecek kebenaran dari hasil perhitungan yang telah dikerjakannya, serta mengecek sistematika dan tahap-tahap penyelesaiannya apakah sudah benar atau belum.

Seperti dalam contoh Soal “Ardi berbelanja di toko Mugolaris membeli 2 buah buku tulis yang memiliki harga yang sama dan 3 buah pulpen yang memiliki harga yang sama, jika ardi membayar dengan uang Rp.42.000,00 dan harga sebuah buku tulis lebih mahal 2 kali lipat dari pada harga pulpen. Tentukan berapakah harga sebuah buku tulis dan sebuah pulpen tersebut?”

Tabel 2.2 Proses *Defragmenting* Sesuai Pemecahan Masalah Polya

Jawaban	Tahapan pemecahan masalah menurut polya	Proses <i>Defragmenting</i>
<p>Diketahui: Harga 2 buah buku tulis dan 3 buah pulpen =Rp.42.000,00 Harga sebuah buku tulis = $2 \times$ harga pulpen</p> <p>Ditanya: Berapakah harga sebuah buku tulis dan sebuah pulpen ?</p>	<p>Pemahaman masalah Mampu memahami apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal</p>	<p><i>Scanning</i> Melihat kepahaman peserta didik mengenai maksud dari soal</p>
<p>Memisalkan yang diketahui dengan variabel Misalkan x =harga sebuah buku tulis y =harga sebuah pulpen</p>	<p>Perencanaan strategi Mampu mencari hubungan antara data yang ada dengan variabel- variabel yang</p>	<p><i>Check some eror</i> Melakukan pengecekan bagian yang salah. Dengan</p>

<p>Maka diperoleh sistem persamaan sebagai berikut: $2x + 3y = 42.000 \dots (1)$ $x = 2y \dots (2)$ Menentukan metode yang digunakan: Persamaan diatas akan lebih mudah diselesaikan dengan menggunakan metode substitusi.</p>	<p>belum diketahui atau yang akan dicari solusinya. Mampu menentukan rumus/ metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal.</p>	<p>dilakukan <i>defragmenting</i> pemunculan skema sistem persamaan</p>
<p>Substitusikan persamaan (2) $x = 2y$, ke persamaan (1) $2x + 3y = 42.000$ $2(2y) + 3y = 42.000$ $4y + 3y = 42.000$ $7y = 42.000$ $y = \frac{42.000}{7}$ $y = 6.000$ Setelah diperoleh nilai $y = 6.000$, substitusikan nilai y ke persamaan (2) $x = 2y$ $x = 2(6.000)$ $x = 12.000$</p>	<p>Pelaksanaan strategi Mampu menggunakan rumus/ metode yang telah direncanakan Mampu melakukan operasi hitung</p>	<p>Repairing Menata kesalahan Dengan melakukan <i>Defragmenting</i> pemunculan skema, <i>Defragmenting</i> perajutan skema, <i>Defragmenting</i> lubang koneksi</p>
<p>Memeriksa kebenaran jawaban $x = 12.000$ dan $y = 6.000$ $2x + 3y = 42.000$ $2(12.000) + 3(6.000) = 42.000$ $24.000 + 18.000 = 42.000$ Jawaban benar. Jadi, harga sebuah tulis adalah Rp. 6.000,00 dan harga sebuah pulpen adalah Rp.12.000,00</p>	<p>Pengecekan kembali Mengoreksi kembali jawaban yang telah diberikan untuk memastikan jawaban</p>	<p>Certain The Result Mengoreksi kembali jawaban yang telah diberikan untuk memastikan jawaban</p>

F. Kemampuan Matematika

Kemampuan (*Ability*) adalah tenaga (daya kekuatan) untuk melakukan suatu perbuatan. Kemampuan juga sering diartikan sebagai suatu daya untuk melakukan tindakan sebagai hasil dari pembawaan dan latihan. Kemampuan sering diartikan secara sederhana sebagai kecerdasan.³⁵ Lebih jauh dari itu kemampuan juga meliputi kapasitas individu untuk memahami tugas, dan untuk menemukan strategi

³⁵ Sugihartono, et.al. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2013), hal. 41

pemecahan masalah yang cocok, serta prestasi individu dalam sebagian besar tugas-tugas belajar.

Menurut Sukma kemampuan matematika adalah kemampuan siswa terhadap konsep matematika, prinsip matematika, prosedur matematika dan kemampuan siswa menggunakan strategi penyelesaian terhadap suatu masalah matematika.³⁶ Jadi kemampuan matematika adalah kemampuan siswa terhadap konsep, prosedur matematika dan menggunakan strategi penyelesaian terhadap suatu masalah matematika.

Salah satu jenis kemampuan adalah kemampuan akademik. Kemampuan ini sangat berperan dalam menentukan hasil belajar, sehingga kemampuan akademik siswa harus diperhatikan dalam pembelajaran. Kemampuan akademik matematika untuk setiap siswa memiliki taraf yang berbeda-beda. Kemampuan matematika dibedakan menjadi tiga yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah.

Cara untuk menentukan siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dapat dilakukan dengan beberapa langkah dibawah ini, diantaranya:³⁷

- Menjumlahkan semua skor (s) matematika yang diperoleh dari nilai ulangan harian pada materi sebelumnya.

³⁶ Rindu Laili Sukma, *Profil Pemahaman Aljabar Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa Kelas VII di MTs Negeri 6 Tulungagung*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2019), hal. 34

³⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), hal. 299

➤ Mencari nilai rata-rata dan simpangan baku.

- Rumus mean (nilai rata-rata) : $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$,

\bar{x} =rata- rata skor siswa,

x_i = data ke-i,

$i = 1,2,3,\dots,n$

n = banyaknya siswa

Untuk simpangan baku(DS) dihitung dengan rumus:

$$DS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2}$$

- Untuk simpangan baku(DS) dihitung dengan rumus

$$DS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2}$$

- Menentukan batas-batas kelompok
 - a. Menentukan kelompok atas adalah semua siswa yang mempunyai skor diantara nilai rata-rata ditambah dengan nilai simpangan baku
 - b. Kelompok sedang adalah semua siswa yang mempunyai skor diantara nilai rata-rata dikurangi nilai standar deviasi dan nilai rata-rata ditambah nilai standar deviasi.
 - c. Kelompok rendah adalah semua siswa yang mempunyai skor dibawah nilai rata-rata dikurangi nilai standar deviasi

Tabel 2.3 Kriteria pengelompokan kemampuan siswa³⁸

nilai (K)	kemampuan
$K \geq (\bar{X} + DS)$	Tinggi
$(\bar{X} - DS) < K < (\bar{X} + DS)$	Sendang
$K \leq (\bar{X} - DS)$	Rendah

G. Penelitian Terdahulu

Adapun sebagai penguat penelitian ini, akan disajikan beberapa penelitian terdahulu sebagai acuan pada penelitian saat ini, diantaranya adalah sebagai berikut

1. Fitri kumalasari dkk, (2016) menyatakan dalam menyelesaikan masalah eksponen, siswa dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok tingkat kesalahan rendah, kelompok tingkat kesalahan sedang, kelompok tingkat kesalahan tinggi. *Defragmenting* yang dilakukan kepada siswa tingkat kesalahan rendah cukup dengan *disequilibrasi* dan *scaffolding*. Sementara untuk siswa dengan tingkat kesalahan sedang dan tinggi, *defragmenting* yang dilakukan dengan *disequilibrasi*, *conflict cognitive*, dan *scaffolding*. Dari segi saran yang peneliti tulis adalah tidak ada siswa yang menyelesaikan masalah dengan benar untuk semua masalah yang diberikan. Sehingga dalam membuat rumusan masalah, selain mempertimbangkan standar kompetensi yang harus dicapai disarankan untuk mempertimbangkan pula kondisi siswa yang ada di sekolah tersebut. Dalam hal persamaan dengan peneliti, pada penelitian terdahulu dan sekarang sama-sama membahas *defragmenting* struktur

³⁸ Suharsimi Arikunto, Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan, (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), hal. 299

berpikir siswa, sedangkan dalam hal perbedaan hanya berbeda pada variabel dan subyek penelitian yang dilakukan peneliti.³⁹

2. Mukhammad Ali Bahrudin dkk, (2019) menyatakan: Subjek mengalami kesalahan berpikir logis dan lubang konstruksi pada tahapan transformasi dan keterampilan proses dalam menyelesaikan masalah bangun datar. Proses *defragmenting* yang dilakukan peneliti diawali dengan memperbaiki kesalahan berpikir logis yang dialami oleh subjek, yaitu dengan memberikan *conflict cognitif*. Selanjutnya, peneliti memunculkan skema-skema subjek untuk memperbaiki lubang konstruksi yang terdapat dalam struktur berpikirnya melalui *scaffolding*. Dalam hal persamaan dengan peneliti, pada penelitian terdahulu dan sekarang sama-sama membahas *defragmenting* struktur berpikir siswa. Namun terdapat perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu pada penelitian terdahulu lebih membahas Bangun Datar, dan pada penelitian yang akan dilakukan membahas materi SPLDV. Serta berbeda pada variabel dan subyek penelitian.⁴⁰
3. Achmad muhtadin, (2020) menyatakan: struktur berpikir dan proses *defragmenting* yang dilakukan oleh peneliti untuk memperbaiki kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah soal cerita pada materi balok. Dalam hal persamaan dengan peneliti, pada penelitian terdahulu

³⁹ Fitri Kumalasari dkk, "*Defragmenting* Struktur Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Eksponen", dalam *jurnal pendidikan 1*, no. 2 (2016), 246-255

⁴⁰ Mukhammad Ali dkk, "*Defragmenting* Struktur Berpikir Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar", dalam *jurnal Indonesia Mathematics Education 2*, no. 2 (2019), 127-140

dan sekarang sama-sama membahas *defragmenting* struktur berpikir siswa. Namun terdapat perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu pada penelitian terdahulu lebih membahas materi balok, dan pada penelitian yang akan dilakukan membahas materi SPLDV. Serta berbeda pada variabel dan subyek penelitian.⁴¹

Berdasarkan hasil ketiga penelitian terdahulu di atas, untuk lebih jelasnya dirangkum dan disajikan tabel berikut.

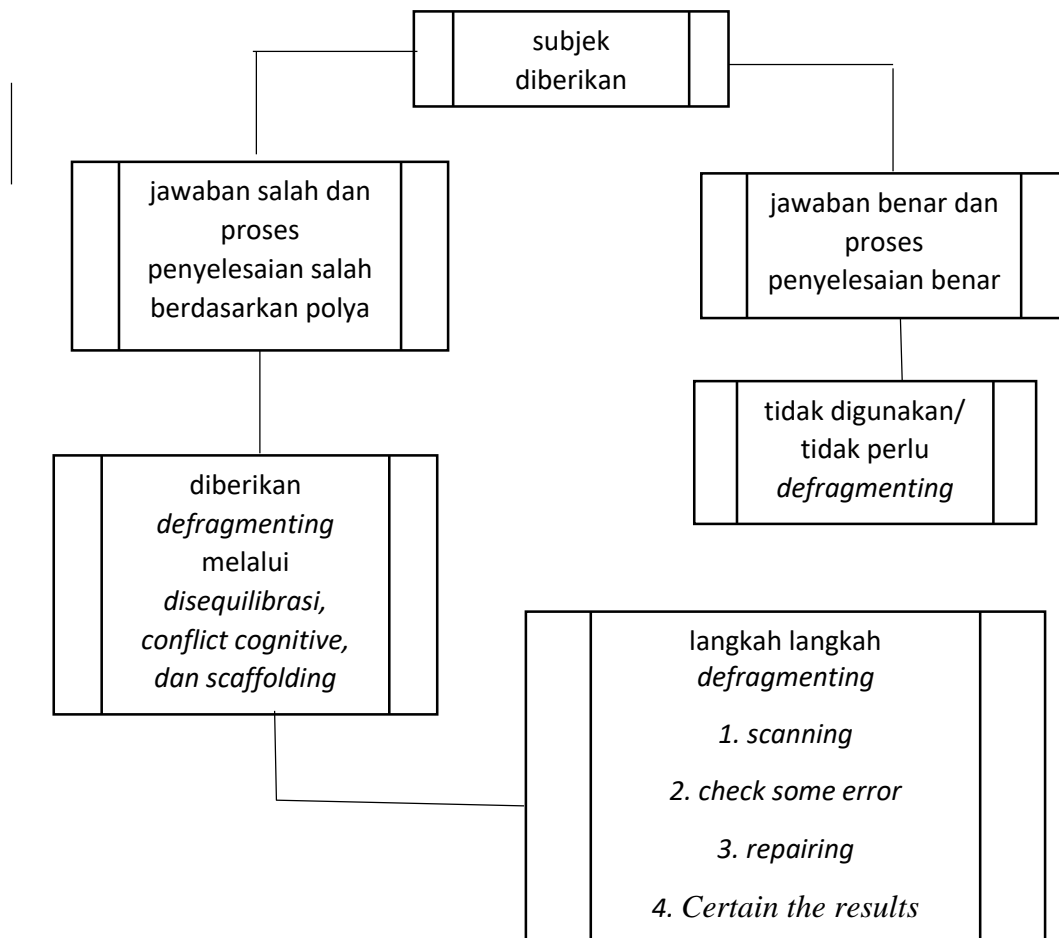
Tabel 2.4 penelitian terdahulu

Nama	Hasil penelitian	Persamaan	Perbedaan
Fitri kumalasari dkk, (2016)	dalam menyelesaikan masalah eksponen, siswa dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok tingkat kesalahan rendah, kelompok tingkat kesalahan sedang, kelompok tingkat kesalahan tinggi. <i>Defragmenting</i> yang dilakukan kepada siswa tingkat kesalahan rendah cukup dengan <i>disequibrasi</i> dan <i>scaffolding</i> . Sementara untuk siswa dengan tingkat kesalahan sedang dan tinggi, <i>defragmenting</i> yang dilakukan dengan <i>disequibrasi</i> , <i>conflict cognitive</i> , dan <i>scaffolding</i> .	1. Menggunakan penelitian kualitatif 2. Membahas <i>defragmenting</i> struktur berpikir siswa	1. Materi yang dibahas pertidaksamaan eksponen 2. Kategori sampel siswa tingkat kesalahan rendah, sedang, dan tinggi

⁴¹ Achmad Muhtadin, “*Defragmenting* Struktur Berpikir Melalui Refleksi Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita”, dalam *jurnal PRIMATIKA* 9, no. 1 (2020), 25-35

Mukhammad Ali Bahrudin dkk, (2019)	Proses <i>defragmenting</i> yang dilakukan peneliti diawali dengan memperbaiki kesalahan berpikir logis yang dialami oleh subjek, yaitu dengan memberikan conflict cognitif. Selanjutnya, peneliti memunculkan skema-skema subjek untuk memperbaiki lubang konstruksi yang terdapat dalam struktur berpikirnya melalui scaffolding.	1. Menggunakan penelitian kualitatif 2. Membahas <i>defragmenting</i> struktur berpikir siswa 3. Sampel yang diambil kelas VIII	1. Materi yang dibahas tentang bangun datar 2. kriteria dalam pengambilan sampel yaitu siswa yang melakukan kesalahan dengan mempertimbangkan kelengkapan siswa ketika menyelesaikan masalah berdasarkan tahapan Newman
Achmad muhtadin, (2020)	Deskripsi struktur berpikir dan proses <i>defragmenting</i> yang dilakukan oleh peneliti untuk memperbaiki kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah soal cerita pada materi balok.	1. Menggunakan penelitian kualitatif 2. Membahas <i>defragmenting</i> struktur berpikir siswa	1. Materi yang dibahas tentang Balok 2. Kriteria pengambilan sampel siswa berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi.

H. Paradigma Penelitian



Bagan 2.1 Kerangka Berpikir Peneliti

Penelitian ini berangkat dari kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV berupa soal cerita berdasarkan penyelesaian masalah polya. subjek mengalami *fragmentasi* pada struktur berpikirnya. penyebab dari fragmentasi yang dilakukan subjek diantaranya kesalahan kesalahan prosedural dan kurangnya pemahaman yang dilakukan oleh subjek. untuk membantu subjek mengatasi masalah tersebut diberikan *defragmenting* yang terdiri dari beberapa tahap yaitu *scanning*, *check some error*, *repairing*, *certain the result* dengan melalui *disequilibrasi*, *conflict cognitive*, dan *scaffolding*