

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Pada kajian pustaka berisi uraian tinjauan pustaka dan referensi yang menjadi langkah pendukung dalam melakukan penelitian. Sebagaimana dijelaskan dalam uraian berikut:

A. Matematika

1. Pengertian Matematika

Secara etimologi, matematika berasal dari bahasa latin *manthanein* atau *mathemata* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari” (“*things that are leamed*”). Dalam bahasa belanda disebut *Wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran.¹⁸ Istilah matematika berasal dari perkataan latin yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan itu mempunyai akar kata *mathenein* yang artinya belajar. Jadi, berdasarkan asal katanya, maka Matematika berarti ilmu pengetahuan yang di dapat dengan berpikir.¹⁹

Sriraman & English menyebutkan, “*mathematics is a human activity and an outcome of this activity is the feeling of objectivity that mathematical objects prosess*”²⁰, yang dapat diterjemahkan, “Matematika merupakan suatu aktivitas

¹⁸ Catur Supatmono, *Matematika Asyik*, (Kalasan: Grasindo, 2009), hal. 5

¹⁹ H. J. Sriyanto, *Mengorbankan Api Matematika*, (Sukabumi: CV Jejak, 2017), hal. 47

²⁰ Sriraman, B & English, L, *Theories of Mathematics Education: Seeking New Frontiers*, (Heidelberg: Spinger, 2010), hal 214

manusia dan akibat dari aktivitas ini dapat dirasakan secara objektif dari setiap objek matematika.” Hal senada dijelaskan Freudental (dalam H. J. Sriyanto, 2004: 47) bahwa matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas. Dengan demikian ketika siswa melakukan kegiatan belajar Matematika, maka dalam dirinya terjadi proses matematisasi. Terdapat dua macam matematisasi, yaitu: (1) Matematisasi horisontal berproses dari dunia nyata ke dalam simbol-simbol matematika. (2) Matematisasi vertikal merupakan proses yang terjadi di dalam sistem Matematika. Misalnya: menemukan strategi mengerjakan soal, mengaitkan hubungan setiap konsep matematika.²¹

Chambers menjelaskan bahwa kebanyakan definisi Matematika menggunakan kata-kata seperti ide-ide logis, ide-ide yang saling berhubungan, hubungan, pola; beberapa termasuk aspek lain seperti komunikasi, atau sub-bagian tertentu seperti penghargaan antara Matematika sebagai subjek untuk belajar dalam dirinya sendiri dan subjek yang berguna.²²

Pengertian matematika dalam kamus Besar Bahasa Indonesia disebutkan bahwa Matematika adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah bilangan.²³ Matematika bukan hanya berisi rumus-rumus untuk dihafal, melainkan memerlukan penalaran dan pembuktian baik langsung maupun tidak langsung

²¹ H. J. Sriyanto, *Mengorbankan Api Matematika*, , hal. 47

²² P. Chambers, *Teaching Mathematics: Developing as A Reflective Secondary Teacher*, (London: Sage Publication Inc, 2008), hal. 6

²³ Bonifasius Subandriyo, *Penerapan Pembelajaran Metode Inkuiri dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas X-3 SMA Negeri 1 Weru Sukoharjo Pada Semester 2 Tahun Pelajaran 2014/2015*, (Jurnal Pendidikan: Dwija Utama, Forum Komunikasi Pengembangan Profesi Pendidik Kota Surakarta), ISSN: 1979-9098, hal. 28

dalam proses pemecahan masalahnya, penalaran, komunikasi dan koneksi matematika. Dalam proses pembelajaran matematika, semua prosesnya harus saling menunjang untuk membentuk sebuah koneksi matematika sehingga siswa dapat menguasai matematika secara utuh.

Berdasarkan definisi matematika yang berbeda-beda dari para ahli yang dipaparkan di atas terlihat adanya ciri-ciri khusus atau karakteristik yang dapat merangkum pengertian Matematika secara umum. Dari sisi abstraksi Matematika, Romberg melihat ada tiga ciri utama Matematika, yaitu: Matematika disajikan dalam pola yang lebih ketat, Matematika berkembang dan digunakan lebih luas dari pada ilmu-ilmu lain, dan Matematika lebih terkonsentrasi pada konsep abstrak.²⁴

2. Pembelajaran Matematika

Belajar menjadi suatu hal yang lumrah dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan belajar dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, tetapi masih saja ada orang yang menyalahgunakan belajar menjadi suatu kegiatan yang bersifat umum semisal anak yang disuruh ibunya untuk belajar. Tentunya pemahaman tersebut merupakan pemahaman yang kurang tepat. Belajar bukan sekedar aktivitas memerintah seorang anak untuk belajar. Suprihatiningrum memberikan definisi yang lebih luas. Belajar merupakan proses usaha yang dilakukan individu secara sadar untuk memperoleh perubahan tingkah laku tertentu, baik yang dapat diamati secara langsung sebagai pengalaman dalam interasinya dengan lingkungan. Belajar merupakan suatu aktivitas mental dan psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif

²⁴ H. J. Srijanto, *Mengorbankan Api Matematika*, , hal. 49

dengan lingkungan dan menghasilkan perubahan dalam pengetahuan dan pemahaman keterampilan serta nilai-nilai dan sikap.²⁵

Hamalik menyebutkan bahwa belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing*).²⁶ Menurut penjelasan diatas, belajar adalah suatu proses pembelajaran dan bukan hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas daripada itu, yaitu mengalami. Hasil belajar bukan hanya penguasaan hasil latihan melainkan perubahan kelakuan tingkah laku. Dengan perubahan yang dialami oleh seseorang, maka dapat disimpulkan bahwa sukses tidaknya belajar dapat dilihat dari proses pembelajaran yang dialami.

Menurut Corey yang dikutip Syaiful Sagala mengemukakan bahwa, pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi khusus atau menghasilkan erpsons terhadap situasi tertentu.²⁷ Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan akumulasi dari konsep mengajar dan konsep belajar. Penekananya terletak pada perpaduan antara keduanya, yakni kepada aktivitas siswa. Konsep tersebut dapat dipandang sebagai suatu sistem, sehingga dalam sistem belajar ini terdapat komponen siswa atau peserta didik, tujuan, materi untuk mencapai tujuan, fasilitas dan prosedur, serta media yang harus dikembangkan.²⁸

²⁵ Husamah. dkk, *Belajar dan Pembelajaran*. (Malang: UMM Press, 2018). hal. 5

²⁶ Prof. Dr. Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Bandung: PT Bumi Aksara, 2003), hlm. 36-37

²⁷ Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Menegajar*, (Bandung: Alfabeta, 2006), hal. 61

²⁸ Dr. Rusman, M. Pd, *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Jakarta: Kencana, 2017), hal. 1

Pembelajaran di dalamnya mengandung makna belajar dan mengajar, atau merupakan kegiatan belajar mengajar. Belajar tertuju kepada apa yang dilakukan oleh seseorang sebagai subyek yang menerima pelajaran, sedangkan mengajar berorientasi pada apa yang dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran. Kedua aspek ini akan berkalaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara guru dengan siswa, serta antara siswa dengan siswa di dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas yang dibangun berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan mengkontruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasa yang baik terhadap materi matematika.²⁹ Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mengandung dua jenis kegiatan yang tidak terpisahkan. Kegiatan tersebut adalah belajar dan mengajar. Kedua aspek ini akan berkalaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara siswa dengan guru, antara siswa dengan siswa, dan antara siswa dengan guru, dan antara siswa dengan lingkungan di saat pembelajaran matematika sedang berlangsung.

Kebutuhan akan pemahaman dan penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia kerja semakin besar dan terus bertambah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah diharapkan dapat memberikan semua siswa kesempatan untuk memahami bahkan memanfaatkan ilmu matematika dalam

²⁹ Dr. Ahmad Susanto, M.Pd, *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*, (Jakarta: Prenamedia Group, 2013), hal. 187

kehidupan sehari-hari.³⁰ Untuk memberikan pembelajaran matematika yang menyeluruh pemerintah Indonesia merencanakan tujuan diadakanya pembelajaran matematika. Adapun tujuan tersebut diantaranya sebagai berikut: 1) memahami konsep matematika, 2) menggunakan penalaran, 3) kemampuan memecahkan masalah, 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, 5) memiliki sikap menghargai kegunaan dalam kehidupan.³¹

Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Piaget bahwa pengetahuan diperoleh siswa dari suatu kegiatan yang dilakukan siswa, bukan sesuatu yang dilakukan terhadap siswa. Siswa tidak menerima pengetahuan dari guru atau kurikulum secara pasif. Siswa mengaktifkan struktur kognitif dan membangun struktur-struktur baru untuk mengakomodasikan masukan-masukan pengetahuan yang baru. Jadi, penyusunan pengetahuan yang terus menerus menempatkan siswa sebagai peserta aktif. Dalam proses pembelajaran matematika, baik guru maupun siswa bersama-sama menjai pelaku terlaksananya tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini akan mencapai hasil maksimal apabila pembelajaran berjalan secara efektif.³²

3. Tingkat Kemampuan Matematika

Kemampuan menurut bahasa berarti mampu yang memiliki arti dapat atau bisa,³³ dalam hal pembelajaran kemampuan biasa disebut dengan kompetensi.

³⁰ Youlanda Lahinda dan Jailani, *Analisis Proses Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama* dalam *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2. No. 1 (2015). 148-161

³¹ Dedipnas, *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Pertama*, (Jakarta: Dedipnas. 2006), hal. 346

³² Dr. Ahmad Susanto, M.Pd, *Teori Belajar* , hal. 187

³³ Zul Fazri dan Ratu Aprilia, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Aneka Ilmu. 2008), hal. 134

Sedangkan menurut Depdiknas dalam jurnal yang ditulis Arif Widarti, kemampuan matematika diklasifikasikan menjadi ke dalam skala penilaian yang terdiri dari 3 kategori yaitu; kemampuan tinggi jika nilai kompetensi yang diperoleh siswa 80-100, kemampuan sedang jika nilai kompetensi yang diperoleh siswa 60-79, dan untuk kemampuan rendah nilai kompetensi yang diperoleh siswa kurang dari 60.³⁴

Adapun kemampuan matematika menurut NCTM (*National Council Of Teacher Of Mathematics*) di definisikan sebagai, “*Mathematical power includes the ability to explore, conjecture, and reason logically; to solve non-routine problem; to communicate about and thought mathematics; and t connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity.*”³⁵

Maka menurut definisi di atas matematika sebagai kemampuan untuk menggali, menyusun konjektur, dan membuat alasan-alasan secara logis, untuk memecahkan masalah matematika non-rutin, untuk berkomunikasi melalui matematika, berbagi ide-ide dalam matematika dan diantara matematika dan aktivitas intelektual lainnya.

Dilihat dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika adalah kompetensi dasar yang yang di miliki siswa dalam melakukan pembelajaran matematika yang diukur berdasarkan kemampuan untuk menggali, menyusun konjektur, membuat alasan-alasan secara logis untuk memecahkan masalah matematika, untuk berkomunikasi melalui matematika. Sehingga dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori diantaranya; kemampuan matematika siswa

³⁴ Arif Widarti, *Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau dari kemampuan Matematis Siswa*, (Jurnal Pendidikan: STIKIP Jombang). hal, 4

³⁵ Puji Rahmawati, M.Pd, *Mengenal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Perbatasan*, (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2018), hal. 25

tingkat tinggi, kemampuan matematika siswa tingkat sedang, dan kemampuan matematika siswa tingkat rendah.

Adapun kemampuan matematika yang ingin dicapai dalam penelian proses matematika PISA adalah:³⁶

a. Matematisasi

Matematisasi digunakan untuk menggambarkan kegiatan matematika dasar yang terlihat dalam bentuk merubah masalah yang didefinisikan ke dalam bentuk model matematika yang mencakup struktu, konsep, atau merumuskan model atau menafsirkan, mengevaluasi hasil matematika atau model matematika dalam hubungannya dengan masalah kontekstual.

b. Representasi

Pada kemampuan representasi, siswa mempresentasikan hasil penyelesaian soal dalam bentuk grafik, tabel, diagram, gambar, rumus, dan materi yang konkrit.

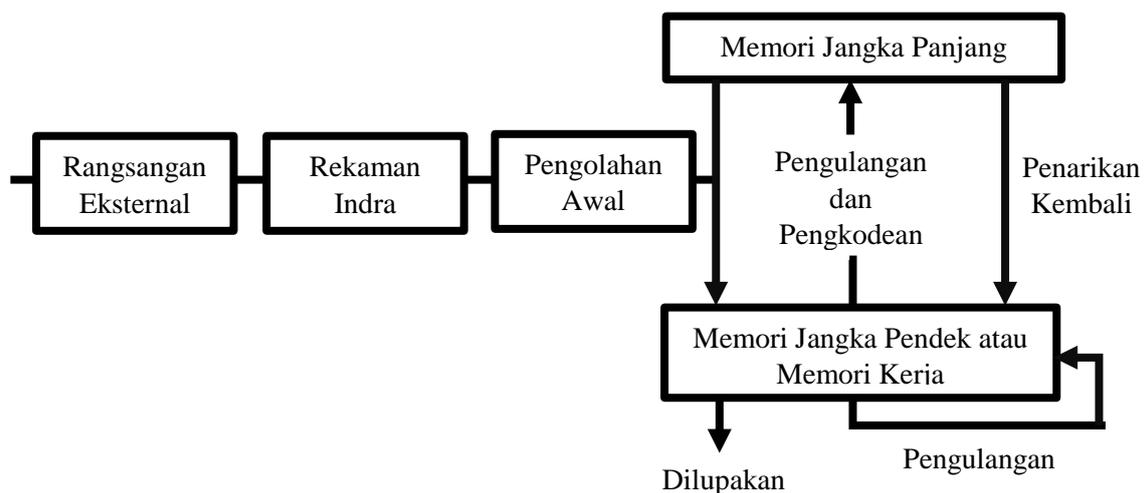
B. Struktur Berpikir Siswa

Setiap orang yang terlahir telah membawa potensi-potensi diri yang dinantinya hendaklah dipelihara, diperbaiki, ditingkatkan kualitas atau potensi yang telah ada pada diri seseorang. Ditinjau dari aspek psikologi menyangkut upaya pengembangan IQ atau kemampuan berpikir.³⁷ Slavin menyatakan bahwa pengolahan informasi dalam pikiran manusia merupakan proses dimulai dari rangsangan eksternal menerima informasi sampai dihasilkan respons melalui

³⁶ Arif Widarti, *Kemampuan Koneksi Matematika*.....hal. 4

³⁷ Moch. Masykur Ag dan Abdul Hallim Fathani, *Mathematical Intelegence: cara cepat melatih otak dan menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal.52-53

beberapa tahapan pengolahan informasi. Informasi dari rasangan eksternal diteruskan ke rekaman indera, pada bagian ini ada informasi yang diabaikan dan ada yang diteruskan ke memori jangka pendek (memori kerja). Pengelolaan informasi pada memori jangka pendek atau memori kerja yaitu dengan melakukan pengulangan dan pengkodean. Selanjutnya informasi disimpan, hasilnya ada informasi yang dibutuhkan pada memori kerja dari memori jangka panjang yaitu melalui pemanggilan.³⁸ Struktur pengolahan informasi yang disampaikan oleh Salvin disajikan pada Gambar 2.1 Berikut.

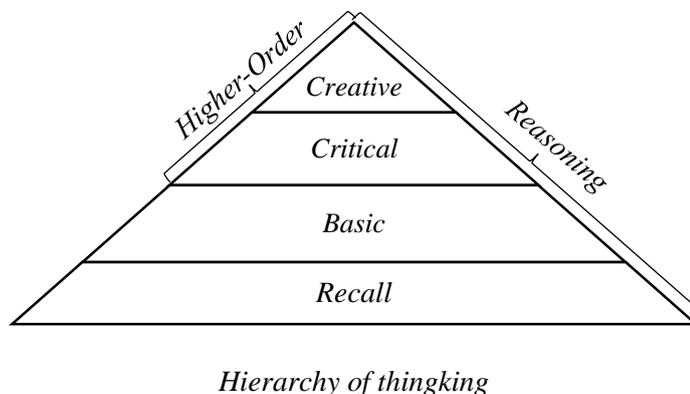


Gambar 2.1. Proses Pengolahan Informasi Salvin

Berpikir dapat didefinisikan sebagai proses menghasilkan representasi mental melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks antar atribut-atribut mental. Atribut mental yang dimaksud adalah penilaian, abstraksi, dan pemecahan masalah. Krulik membagi menjadi empat tingkatan berpikir yaitu; (1) *recall thinking*; (2) *basic thinking*; (3) *critical*

³⁸ Hery Suharna, *Teori Berpikir Reflektif Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, (Yogyakarta: Deepublish. 2018), hal. 13

thinking; (4) *creative thinking*.³⁹ Dapat disajikan dalam Gambar 2.2 Sebagai berikut.



Gambar 2.2. Tahapan Struktur Berpikir Diadopsi dari

Pieget menyebutkan, setiap individu akan melewati serangkaian perubahan kualitatif yang bersifat *invariant* (stabil), selalu tetap, tidak melompat atau mundur. Perubahan kualitatif ini terjadi karena tekanan biologis untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan disertai dengan pengorganisasian struktur berfikir.⁴⁰ Witherington, mengemukakan bahwa kognitif adalah pikiran, melalui pikiran dapat digunakan dengan cepat dan tepat untuk mengatasi suatu situasi untuk memecahkan masalah. Adapun perkembangan kognitif adalah perkembangan pikiran. Pikiran adalah bagian dari proses berpikir dari otak, pikiran yang digunakan untuk mengenali, mengetahui, dan memahami.⁴¹

Selanjutnya, struktur berpikir lebih dikenal dengan struktur kognitif. Karena kognitif sendiri adalah bagian dari berpikir. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, struktur diartikan; (1) cara sesuatu disusun atau dibangun; susunan; bangunan; (2)

³⁹ Hery Suharna, *Teori Berpikir* hal. 1

⁴⁰ Dr. Masganti Sit, M.Ag, *Psikologi Perkembangan Anak Usia Dini*, (Depok: Kencana, 2017), hal.130

⁴¹ Drs. Ahmad Susanto, *Perkembangan Anak Usia Dini: Pengantar dalam Berbagai Aspeknya*, (Jakarta: Kencana, 2011), hal. 53

yan disusun dengan pola tertentu; (3) pengaturan unsur atau bagian suatu benda; (4) ketentuan unsur-unsur dari suatu benda.⁴²

Struktur kognitif yang dimiliki seseorang dikembangkan dalam otaknya melalui dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi. Dalam struktur kognitif setiap individu mesti ada keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Keseimbangan ini dimaksudkan agar dapat mendeteksi persamaan dan perbedaan yang terdapat pada stimulus-stimulus yang dihadapi.⁴³ Keseimbangan tersebut sering disebut *equilibrasi*. Dalam proses adaptasi terhadap lingkungan, individu berusaha mencapai struktur mental atau skemata yang stabil.⁴⁴

C. Defragmentasi

1. Pengertian Defragmentasi

Defragmentasi merupakan istilah yang di pakai dalam dunia komputer, yang memiliki pengertian untuk melakukan penataan terhadap file atau data yang mengalami fragementasi. Komputer menyimpan data dalam hardisk secara berkelanjutan akan tetapi dalam keadaan tertentu komputer menyimpan data secara terpecah-pecah. Dalam keadaan seperti ini mengakibatkan komputer akan mengalami waktu yang lama dalam membaca daat dalam hardisk. Untuk menyatukan data yang awalnya tepecah-pecah menjadi data yang kontinu

⁴² Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. Tersedia di kbbi.kemendikbud.go.id/entri/religious. Diakses 21 Februari 2020 Pukul 12.04 WIB

⁴³ Suherman. dkk, *strategi pembelajaran matematika kotemporer*, (Bandung : UPI, 2003), hal. 35

⁴⁴ Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*, (Jakarta: Dekdipbud Dirjen Dikti, 1998), hal 47

digunakanlah program *defragmenasi*.⁴⁵ Proses *defragmentasi* tidak hanya terjadi pada komputer saja namun juga terjadi di dalam otak manusia. Wahono memaparkan dalam buku *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*, bahwa ketika menerima pelajaran, siswa mampu menangkapnya namun ada yang tersimpan dengan baik dan ada pula yang terpecah atau tidak saling terhubung terhadap sesama konsepnya.⁴⁶ Hal ini terjadi akibat dari otak manusia mengalami fragmentasi dalam melakukan konstruksi konsep dan pemecahan masalah.

Kesalahan dalam konstruksi konsep dan pemecahan masalah akan menjadi masalah dalam pembelajaran terutama pembelajaran matematika. Jika tidak ada upaya siswa yang mengalami kesalahan untuk belajar sesuai konsep ilmiah atau intervensi dari orang lain yang lebih memahami materi, maka selamanya siswa akan menalami kesalahan konstruksi konsep dan pemecahan masalah dan akan semakin mempengaruhi struktur berpikirnya.

Struktur berpikir akan tetap salah ketika tidak mengalami perubahan dalam proses belajar. Dalam hal ini perubahan akan cepat terjadi bila ada intervensi dari orang lain atau sering disebut dengan penstrukturan kemali (*restrukturasi*). Pada proses restrukturasi berpikir dalam mengkonstruksi konsep atau memecahkan masalah disebut dengan *defragmentasi*.⁴⁷

Defragmentasi lebih khusus mengacu pada proses perubahan struktur berpikir karena adanya unsur kesengajaan maupun intervensi dari orang lain.

⁴⁵ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting*, hal. 35

⁴⁶ *Ibid.*, hal. 36

⁴⁷ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*,hal. 23

Defragmentasi sebagai bagian dari *restrukturasi*, dimana ada aktifitas kesengajaan untuk mengubah atau membangun struktur berpikir baru untuk menyesuaikan dengan konsep ilmiah. Dalam hal ini restrukturasi bisa dilakukan melalui dua bentuk, yakni yang pertama dapat dilakukan secara alamiah. Maksudnya adalah proses restrukturasi terjadi dengan sendirinya karena adanya proses belajar yang telah dilakukan siswa. Yang kedua restrukturasi tersengaja atau dapat dilakukan dengan adanya intervensi dari orang lain. Untuk menjaga struktur berpikir siswa tidak mengalami kesalahan kontruksi konsep dan pemecahan masalah maka restrukturasi harus dilakukan secara terus menerus.⁴⁸

2. Defragmenatsi Struktur Berpikir

Dalam hal ini berpikir dapat diartikan menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan suatu atau menimbang-nimbang dalam ingatan. Subanji menyatakan bahwa siswa yang proses berpikirnya pseudo akan cenderung mengaitkan dengan masalah yang dianggap sama. Berpikir pseudo merupakan berpikir semu, dimana jawaban benar akan tetapi belum tentu dihasilkan dari proses berpikir yang benar, dan jawaban salah juga belum tentu dihasilkan dari proses berpikir yang salah.⁴⁹ Dengan permasalahan ini dapat diselesaikan dengan melihat restrukturisasi berpikir. Proses restrukturasi dalam otak manusia tidak dapat dilihat akan tetapi output dari berpikir dapat dilihat. Bentuk dari outpunya dapat dilihat berupa langkah-langkah pemecahan soal.⁵⁰ Restrukturisasi proses berpikir merupakan cara yang digunakan untuk merubah pola berpikir siswa yang kurang

⁴⁸ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*hal 24

⁴⁹ Dr. Subandji, M. Si, Subanji, *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariasional*, (Malang: UM Press, 2011), hal.3

⁵⁰ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir*hal. 38

adaptif. Istilah lain yang sering digunakan dalam Restrukturisasi proses berpikir adalah defragmenting struktur berpikir.⁵¹

Wahono (dalam Kadek Wibawa, 2016: 36) memaparkan bahwa ketika kita menerima pelajaran, sebenarnya kita berhasil menangkap semua yang diajarkan oleh guru atau dosen kita. Namun ada yang kita simpan dengan baik (materi yang dipelajari saling terhubung) dan adayang terpecah-pecah (tidak saling terhubung), inilah yang disebut fragmentasi. Wahono memperjelas lagi bahwa cara untuk melakukan *defragmentasi* otak adalah dengan cara mengingat dan mamahami kembali pelajaran yang sudah pernah dipelajari. *Defragmenting* dilakukan jika struktur berfikir siswa seseorang sudah tampak atau sudah terbentuk namun masih terjadi kesalahan dalam memecahkan maslah yang diberikan.⁵²

Defragmenting struktur berpikir bertujuan untuk me-restruktur proses berpikir yang terjadi pada siswa. Struktur berpikir siswa yang salah dapat diperbaiki sehingga siswa dapat mengurangi fragmentasi (kesalahan) dalam proses berpikir dan bahkan siswa dapat mempertahankan menjadi proses berpikir yang benar. Proses restrukturisasi berpikir dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi kesalahan berpikir yang berupa kritik diri. Kemudian dilanjutkan dengan menata ulang proses berpikir individu sehingga dapat menyangkal kritik tersebut.⁵³

Defragmenting dilakukan jika struktur berpikir siswa mengalami fragmentasi struktur berpikir yang berupa terjadinya keshalahan dalam mengerjakan soal atau mengalami kesulitan merumuskan informasi yang terdapat di dalam soal.

⁵¹ Kadek wibawa Adi, *Defragmenting Struktur*, hal. 39

⁵² *Ibid.*, hal. 36 .

⁵³ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*, hal 39

Indikasi yang akan terjadi pada saat siswa mengalami fragmentasi antara lain adalah sebagai berikut:⁵⁴

- 1) Keterlambatan dalam berfikir;
- 2) Kesalahan dalam memahami masalah, menentukan prosedur, hingga pada saat memperoleh jawaban;
- 3) Ketidakmampuan siswa dalam menghubungkan konsep-konsep yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang diberikan.

Secara garis besar defragmentasi struktur berpikir dapat dikelompokkan ke dalam dua bentuk, yakni *defragmentasi* struktur berpikir mandiri yang terjadi secara alami (*self-defragmentation*) tanpa bantuan orang ketiga, dan *defragmentasi* terencana karena adanya intervensi atau bantuan dari pihak ketiga dalam memberikan *defragmentasi*. Hal utama dalam *defragmentasi* struktur berpikir secara alami adalah adanya kesadaran dan kemauman untuk selalu belajar serta kecapatan berpikir dalam proses belajar. Akan tetapi dalam defragmentasi struktur berpikir secara alami memiliki kendala dalam pelaksanaannya diantaranya adalah rendahnya motivasi siswa yang mengalami fragmentasi untuk belajar, siswa yang mengalami fragmentasi struktur berpikir cenderung mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi dan memecahkan masalah matematika. Karena itu perlu diberikan bantuan kepada siswa agar mampu melakukan *defragmentasi* struktur berpikirnya. Dengan kata lain perlu diadakannya *defragmentasi* struktur berpikir terencana melalui *intervensi* oleh orang yang lebih ahli.

⁵⁴ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting Struktur*, hal. 161

Defragmentasi struktur berpikir terencana dapat dilakukan melalui beberapa langkah-langkah di bawah ini. Sebagaimana dijelaskan oleh Kadek dalam bukunya yang diberi judul “*Defragmentasi struktur berpikir pseudo dalam memecahkan masalah matematika*”.⁵⁵

- 1) *Scanning*; Pada tahap ini pendidik membuat gambaran berupa peta kognitif mengenai proses berpikir siswa pada saat memecahkan masalah yang di berikan.
- 2) *Check Some Error*; Pada tahap ini pendidik melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang salah.
- 3) *Repairing*; Peneliti melakukan 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, peraikan dilakukan apabila subjek lupa pada konsep yang pernah dipelajari. Dalam *repairing* terdapat 3 cara dalam memperbaiki dan menata struktur berpikir siswa; 1) *Disequilibrasi* (menciptakan ketidakseimbangan dalam berpikir); 2) *Conflict Cognitive* (konflik yang dialami siswa setelah diberikannya disequilibrasi); 3) *Scaffolding* (memberikan bantuan secukupnya untuk mengingat konsep). Dalam menata struktur berpikir siswa harus disesuaikan dengan tingkat kesalahan siswa.
- 4) *Give a Chance to Re-work*; memberikan kesempatan pada siswa untuk mengerjakan kembali masalah yang dihadapi.

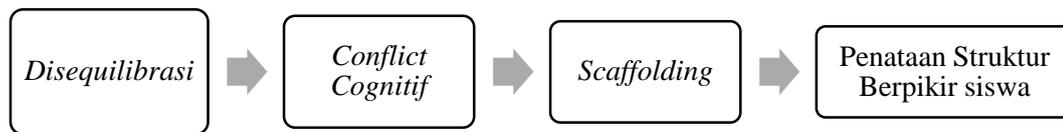
⁵⁵ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir*hal. 165

5) *Certain the Results*; memastikan bahwa jawaban yang diberikan benar dan mempertanyakan kembali apa yang dikerjakan atau dipamahaminya.

Dari langkah-langkah diatas dijelaskan bahwa dalam *repairing* terdapat proses *defragmentasi*, yaitu: *Conflict Cognitif, disequilibrasi, dan scaffolding*. Ketiga bentuk aktifitas *defragmentasi* saling berhubungan satu sama lain. Dimana *Disequilibrasi* dapat diartikan sebagai proses ketidakseimbangan antara *asimilasi* dan *akomodasi*, hal ini disesuaikan dengan teori Jhon Piaget yang dikutip oleh Kadek Wibawa dalam buku *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo dalam Memecahkan Maslah Matematika*,⁵⁶ *disequilibrasi* digunakan untuk membuat siswa sadar bahwa dalam pengerjaan soal ada kesalahan proses kontruksi. Sedangkan dalam penelitian ini *disequilibrasi* dapat dimunculkan dengan memberikan pertanyaan kepada siswa yang dapat menimbulkan *conflict cognitif* dalam struktur berpikir siswa.. Struktur berpikir siswa mengalami *conflict cognitive* ditandai dengan siswa berpikir lama dan pada akhirnya tidak mampu memberikan alasan yang masuk akal atau mengalami keraguan dalam menjawabnya. Keraguan yang dialami siswa menjadi modal untuk melakukan kontruksi pada struktur berpikir. Untuk melakukan kontruksi struktur berpikir selanjutya peneliti memberikan *scaffolding*. Dalam hal ini *scaffolding* dilakukan untuk mengarahkan siswa menggunakan materi yang telah dipelajari melalui pertanyaan yang akan memberikan rangsangan terhadap struktur berpikirnya.

Proses *defragmenting* struktur berpikir disajikan pada Gambar 2.3 di bawah ini:

⁵⁶ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir*hal. 96



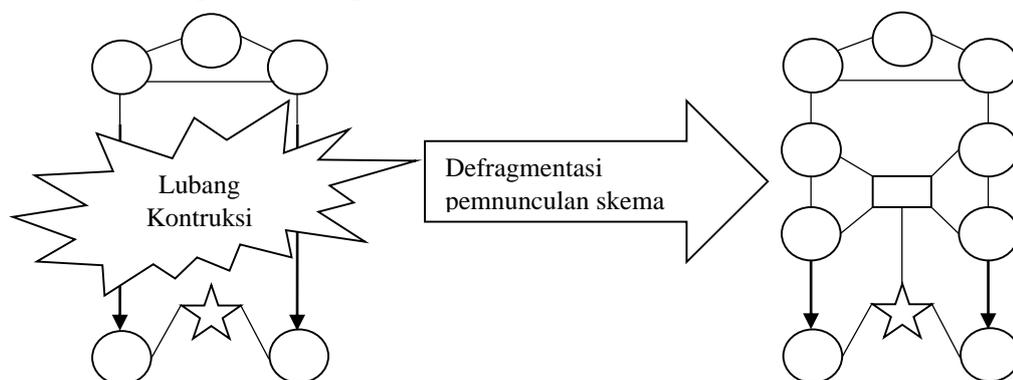
Gambar 2.3. Proses *defragmentasi* struktur berpikir

3. Macam-macam Proses Defragmentasi Berdasarkan Kesalahan

Terdapat empat macam *defragmentasi* struktur berpikir siswa berdasarkan kesalahan siswa dalam mengkontruksi konsep dan memecahkan masalah diantaranya: ⁵⁷

1) Defragmentasi Pemunculan Skema

Defragmentasi Pemunculan Skema digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami fragmentasi lubang kontruksi. Defragmentasi struktur berpikir tipe pemunculan skema berpikir (*Schema Appearances*) dapat digambarkan sebagai berikut, gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.4. Proses Defragmentasi Pemunculan Skema

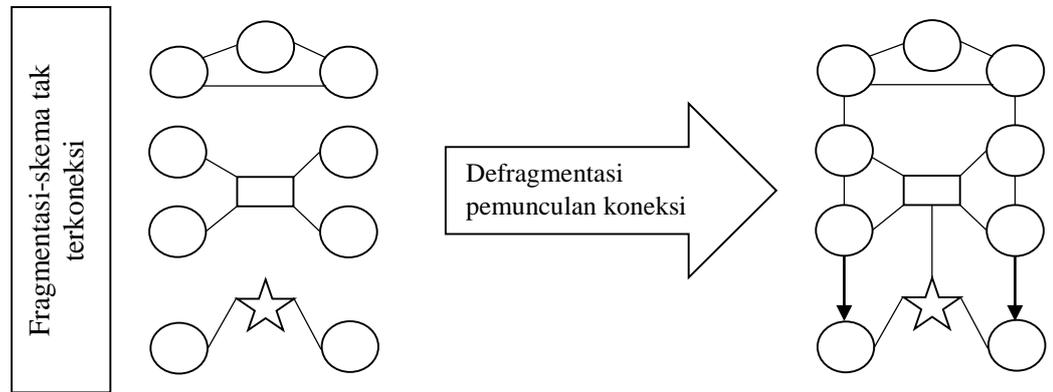
Gambar 2.1 merupakan proses *defragmentasi* pemunculan skema (*Schema Appearances*). Dari gambar 2.1 terdapat skema berpikir dari siswa yang disimbolkan dengan lingkaran, sedangkan bintang diilustrasikan sebagai masalah

⁵⁷ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*, hal.44

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 dan dalam pengkontruksian konsep matematika siswa mengalami pseudo kontruksi dimana siswa mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan benar namun mengalami kesalahan dalam pembeduan konsepnya. Agar skema berpikir siswa yang mengalami lubang kontruksi menjadi lengkap, maka dilakukanya defragmentasi dengan memunculkan skema. Dengan hadirnya skema baru yang akan menghubungkan dengan skema yang sudah ada, maka kontruksi konseo yang awalnya mengalami luabng kontruksi akan menjadi utuh dan bermakna.⁵⁸

2) Defragmentasi Perajutan Skema (*Schema Knitting*)

Defragmentasi perajutan skema digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami fragmentasi lubang koneksi. Defragmentasi struktur berpikir tipe perajutan skema berpikir dapat diilustrasikan pada gambar 2.5 dibawah ini:



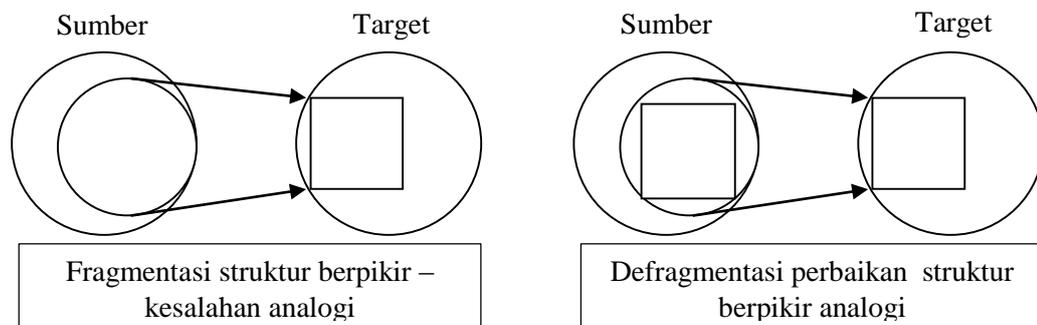
Gambar 2.5. Proses Defragmentasi Perajutan Skema

⁵⁸ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*, hal. 45

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 koneksi antara skema sehingga membentuk struktur skema yang lebih besar.⁵⁹

3) Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis

Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis digunakan untuk menata struktur berpikir siswa yang mengalami fragmentasi mis-analogical thinking. Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogis dapat diilustrasikan sebagai berikut, seperti dalam gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6. Proses Defragmentasi perbaikan struktur berpikir analogi

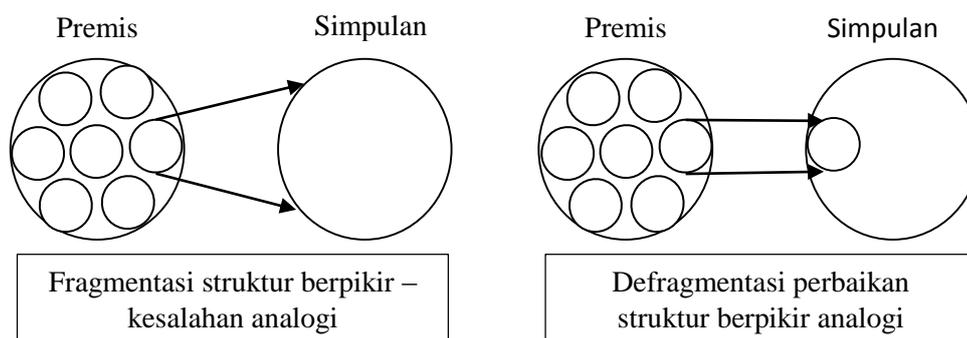
Fragmentasi analogis terjadi ketika menyelesaikan masalah matematika, siswa mengalami struktur berpikir analogi yang salah. Hal ini terjadi karena siswa memiliki struktur berpikir (sumber) yang berbeda dengan struktur target, tetapi

⁵⁹ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*, hal., hal. 46

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 defragmenatsi dapat memperbaiki struktur berpikir siswa.⁶⁰

4) Defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis

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 2.7 dibawah ini:



Gambar 2.7. Proses Defragmentasi perbaikan struktur berpikir logis

Fragmentasi struktur berpikir logis terjadi ketika siswa menyimpulkan suatu sifat (besar) 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.⁶¹

⁶⁰ Dr. Subandji, M. Si, *Teori Defragmentasi*, hal. 46

⁶¹ *Ibid.*, hal. 47

D. Soal Matematika Berbasis PISA

1. PISA

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan program penilaian siswa tingkat internasional yang dikembangkan oleh beberapa negara maju di dunia yang tergabung dalam *the Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD). PISA dilakukan setiap tiga tahun sekali oleh Organisasi untuk Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan. PISA ini memonitoring hasil sistem dari sudut capaian belajar siswa di tiap negara peserta yang mencakup tiga literasi yaitu: literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematic literacy*) dan literasi sains (*scientific literacy*). Pada tahun 2010 di tambahkan satu mata uji yaitu literasi keungan (*financial literacy*). Tujuan umum dari PISA adalah untuk menilai sejauh mana siswa berusia 15 tahun di negara OECD (dan negara lainnya) telah memperoleh kemahiran yang tepat dalam membaca, matematika dan ilmu pengetahuan untuk membuat kontribusi yang signifikan terhadap masyarakat mereka.⁶²

Tujuan dari PISA adalah untuk menguji dan mengembangkan prestasi anak-anak dalam sekolah di seluruh dunia, dengan maksud untuk meningkatkan metode pendidikan dan hasil-hasilnya. Di dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 dijelaskan tentang fungsi dan tujuan pendidikan yaitu untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan anak

⁶² Pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan (PPPPTK), Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2011), hal. 15

bangsa, sedangkan tujuannya adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, mandiri, kreatif, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.⁶³

Indonesia sendiri telah berpartisipasi sejak PISA diadakan untuk pertama kali pada tahun 2000, namun hasil yang dicapai siswa Indonesia masih jauh dari kata memuaskan. Siswa Indonesia menempati rangking 39 dari 41 negara yang ikut berpartisipasi dalam penyelenggaraan PISA matematika tahun 2000. Pada PISA 2003 dari 40 negara Indonesia menempati pposisi 38. Pada PISA 2006, 2009, dan 2012 secara berturut-turut Indonesi menempati posisi 50 dari 57 negara, 61 dari 65 negara dan 71 dri 72 negara. Sedangkan untuk hasil PISa pada tahun 2015 dan 2018 berturut-turut menempati posisi 67 dari 71 dan 74 dari 80.

2. Kerangka Pada PISA

Framework Matematika PISA berdasarkan 3 komponen utama: 1) Komponen konten atau isi; 2) Komponen proses yang perlu dilakukan siswa ketika mengamati suatu gejala, menghubungkan gejala itu dengan matematika, dan merubah komponen menjadi model matematika, kemudian memecahkan masalah yang diamatinya itu; dan 3) Komponen konteks atau situasi.⁶⁴ sebagaimana dijelaskan sesuai dengan berikut ini:

Komponen konten dalam studi PISA dimaknai sebagai isi atau materi atau subjek matematika yang dipelajari di sekolah. Materi yang diujikan dalam

⁶³ Febriana Bidasari, "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Pada Konten Quantity Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama" dalam Jurnal Gantang 2, no 1 (2017):63-77

⁶⁴ Pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik hal. 15

komponen konten berdasarkan PISA 2012 *Draft Mathematics Framework* antara lain sebagai berikut: perubahan dan hubungan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), kuantitas (*quantity*), dan ketidakpastian data (*uncertainty and data*). Pemilihan materi ini berbeda dengan yang termuat dalam kurikulum sekolah.⁶⁵ Pada dasarnya materi yang dipilih adalah materi yang dapat membuat siswa dapat berpikir kritis.

Komponen proses dalam studi PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan.⁶⁶ Dalam komponen proses dibagi menjadi 3 kategori yaitu: Proses Reproduksi (*Reproduction Cluster*), Proses Koneksi (*Connection Cluster*), Proses Refleksi (*Reflection Cluster*)⁶⁷

Komponen konteks dalam studi PISA dimaknai sebagai situasi yang tergambar dalam suatu permasalahan yang diujikan yang dapat terdiri atas konteks pribadi (*personal*), konteks pendidikan (*education*), konteks umum (*social*) dan konteks ilmu pengetahuan (*scientific*).⁶⁸

3. Soal PISA

Dalam soal PISA terdapat 5 karakteristik yang akan membedakan soal-soal PISA dengan soal-soal pengayaan. Namun ada beberapa soal pengayaan yang dapat diadaptasi menjadi soal PISA dengan catatan soal pengayaan di desain untuk

⁶⁵ Evy Yosita Silvia, Zulkardi, dan Darmawijoyo, “Pengembangan Soal Matematika Model PISA Pada Konten Uncertainty Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama”, dalam Makalah Pendidikan Matematika, hal 1-11

⁶⁶ Pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik hal. 16

⁶⁷ Bahrul Hayat, *Mutu Pendidikan*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hal.215-216

⁶⁸ Pusat pengembangan dan pemberdayaan pendidik hal. 17

mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan tiga jenis pembelajaran pengayaan yang salah satunya adalah dapat melalui pemberian soal pemecahan masalah atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan hal itu dapat disimpulkan bahwa masalah yang diberikan pada soal-soal pengayaan dapat diadaptasi dari soal-soal PISA. Berikut ini adalah karakteristik soal pengayaan yang sejalan dengan karakteristik soal⁶⁹, dijelaskan pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1. Karakteristik Soal Penayaan dan Soal PISA

No.	Karakteristik Soal Pengayaan	Karakteristik Soal PISA
1.	Mengacu pada permasalahan dunia nyata	Mengacu pada konteks dunia nyata
2.	Mengembangkan kemampuan representasi dari masalah menuju ke model matematika	Bekerja secara efektif dengan model dalam situasi yang kompleks
3.	Mengembangkan kemampuan dalam mengkomunikasikan penjelasan dan argumen dalam pemilihan strategi penyelesaian masalah	Membangun kemampuan mengkomunikasikan pendapat dan interpretasi dari masalah mampu memilih dan mengevaluasi strategi penyelesaian yang sesuai untuk setiap masalah
4.	Melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil investigasi	Melakukan konseptualisasi dan generalisasi menggunakan informasi berdasarkan investigasi terhadap masalah.
5.	Memberikan kesempatan untuk merefleksikan tindakan yang dilakukan dalam penyelesaian masalah dan menginterpretasikan dengan baik hasil dari refleksi.	Merefleksi dan mempertimbangkan temuan dalam penyelesaian masalah dan mengkomunikasikan interpretasi dan pendapatannya

Berdasarkan ketiga komponen matematika PISA yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya dan karakteristik dari soal PISA di atas, maka soal-soal PISA dibuat berdasarkan enam level atau tingkatan. Tabel berikut akan

⁶⁹ Ambarsari Kusuma Wardani, dkk, *Pengembangan Soal Matematika Model PISA Level 5 Untuk Program Pengayaan SMP*, (Palembang: Jurnal tidak diterbitkan 2015), hal. 3-4

menjelaskan ke enam level kemampuan matematika menurut OECD dalam skripsi karya Egidius.⁷⁰

Tabel 2.2 Level Kemampuan Matematika dalam PISA

Level	Kemampuan Siswa
6	Siswa dapat melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan memanfaatkan informasi berdasarkan penyelidikan dan pemodelan dalam suatu situasi yang kompleks. Para siswa dapat menghubungkan sumber informasi dan representasi yang berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya. Di level ini, siswa mampu berpikir dan bernalar secara matematika. Siswa dapat menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru. Selain itu, siswa dapat merefleksikan tindakannya, dapat merumuskan dan mengkomunikasikan dengan tepat apa yang mereka temukan.
5	Siswa dapat mengembangkan dan bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengidentifikasi kendala dan melakukan dugaan-dugaan. Mereka dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang rumit yang berhubungan dengan model ini. Siswa pada level ini dapat bekerja dengan menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, serta secara tepat menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi.
4	Siswa dapat bekerja secara efektif dalam situasi yang konkret dan juga kompleks yang memungkinkan terdapatnya suatu kendala sehingga dalam pengerjaannya melibatkan pembuatan asumsi-asumsi. Mereka dapat merepresentasikan suatu model dengan berbeda. Siswa pada level ini dapat menggunakan ketrampilannya menggunakan ketrampilannya dengan baik dan mengemukakan alasan-alasan yang fleksibel sesuai konteks. Mereka dapat memberikan penjelasan dan mengkomunikasikannya serta berargumentasi berdasarkan pada interpretasi dan tindakan mereka.
3	Siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang membutuhkan keputusan berurutan. Mereka dapat memilih dan menerapkan strategi pemecahan masalah yang sederhana. Siswa pada level ini dapat menafsirkan dan menggunakan representasi berdasarkan sumber-sumber informasi yang berbeda dan mengemukakan alasan secara langsung. Mereka dapat mengembangkan komunikasi yang sederhana melalui hasil, interpretasi dan penalaran mereka.
2	Siswa dapat menafsirkan dan mengenali situasi dalam konteks yang membutuhkan penarikan kesimpulan secara langsung. Mereka dapat memilah informasi yang relevan dari satu sumber dan menggunakan cara representasi tunggal. Siswa pada level ini dapat mempekerjakan algoritma dasar, menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau konvensi sederhana untuk memecahkan masalah yang melibatkan seluruh angka. Mereka mampu memberikan alasan secara langsung dari hasil yang ditulisnya.

⁷⁰ Egidius Gunardi, Skripsi Program Sarjana Pendidikan, *Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas VIII A SMP Pangudi Luhur Moyudan Tahun Ajaran 2016/2017*, (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2017), hal. 19-21

Lanjutan Tabel 2.3

1	Siswa dapat menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan dikenal serta semua informasi tersedia dari pertanyaan yang jelas. Mereka dapat mengidentifikasi informasi dan menyelesaikan prosedur rutin menurut instruksi langsung pada situasi yang eksplisit.
---	--

4. Pemecahan Masalah Matematika Berbasis PISA

Sebelum membahas tentang masalah matematika berbasis PISA, terlebih dahulu diuraikan tentang pengertian masalah. Stanic dan Kilpatrick (dalam Susanto, dkk. 2015: 15) mendefinisikan masalah sebagai suatu keadaan dimana seseorang melakukan tugasnya yang tidak ditemukan di waktu sebelumnya. Artinya, suatu tugas merupakan masalah bagi seseorang, tetapi mungkin bukan merupakan masalah lagi bagi orang lain. Demikian pula suatu tugas merupakan masalah bagi seseorang pada saat berikunya, bila orang itu telah mengetahui cara atau proses mendapatkan pemecahan masalah tersebut.⁷¹

Hudoyo (dalam Susanto, dkk. 2015: 15) mengatan lebih tertarik melihat masalah dalam kaitannya dengan prosedur yang digunakan seseorang untuk menyelesaikannya berdasarkan kapasitas kemampuan yang dimilikinya. Ditegaskan bahwa seseorang mungkin dapat menyelesaikan suatu masalah dengan prosedur rutin, namun orang lain dengan prosedur tidak rutin. Selanjutnya Hudoyo mengemukakan dua syarat agar pertanyaan merupakan masalah bagi siswa adalah (a) pertanyaan tersebut harus dapat dimengerti oleh siswa, namun merupakan

⁷¹ Susanto.dkk, *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasar Gaya Kognitif*, (Yogyakarta: Deepublish. 2015), hal. 15

tantangan baginya untuk menjawabnya, dan (b) pertanyaan tersebut tak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa.⁷²

Sedangkan dalam PISA 2012 dijelaskan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah matematika meliputi tujuh hal diantaranya:

- 1) *Reasoning dan argument* Siswa menalar dan memberi alasan, melakukan analisis terhadap informasi, penarikan kesimpulan berdasarkan pada informasi.
- 2) *Devising Strategies for Solving Problems* Siswa merencanakan strategi/cara untuk menyelesaikan masalah.
- 3) *Using Symbolic, Formal and Technical* Siswa menggunakan simbol dan melakukan operasi hitung pada langkah penyelesaian masalah.
- 4) *Mathematising* Siswa mengubah permasalahan dari dunia nyata ke bentuk Matematika atau sebaliknya yaitu menafsirkan suatu hasil atau model Matematika ke dalam dunia nyata dan permasalahan aslinya.
- 5) *Communication* Siswa mampu mengkomunikasikan penalaran informasi serta langkah penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.
- 6) *Representation* Siswa mampu menyajikan kembali permasalahan serta penyelesaian dari permasalahan yang diberikan sehingga mudah untuk dipahami dan ditafsirkan oleh orang lain.
- 7) *Using Mathematics Tools*. Literasi matematika melibatkan kemampuan menggunakan alat-alat matematika, misalnya melakukan pengukuran, operasi dan sebagainya⁷³

⁷² Susanto.dkk, *Pemahaman Pemecahan*hal. 15

⁷³ Pusat pengembangan dan.....hal. 15

Dari uraian yang telah di jelaskan di atas, peneliti mempersempit kemampuan pemecahan masalah berbasis PISA menjadi 6 kelompok dengan indikator kemampuan pemecahan masalah, sebagaimana dalam tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Indikator Pemecahan Masalah Matematika Berbasis PISA

No	Kemampuan	Indikator pemecahan masalah
1.	<i>Reasoning dan argument</i>	Siswa menalar dan memberi alasan, melakukan analisis terhadap informasi, penarikan kesimpulan berdasarkan pada informasi.
2.	<i>Devising Strategies for Solving Problems</i>	Siswa merencanakan strategi/cara untuk menyelesaikan masalah.
3.	<i>Using Symbolic, Formal and Technical</i>	Siswa menggunakan simbol dan melakukan operasi hitung pada langkah penyelesaian masalah.
4.	<i>Mathematising</i>	Siswa mengubah permasalahan dari dunia nyata ke bentuk Matematika atau sebaliknya yaitu menafsirkan suatu hasil atau model Matematika ke dalam dunia nyata dan permasalahan aslinya.
5.	<i>Communication</i>	Siswa mampu mengkomunikasikan penalaran informasi serta langkah penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.
6.	<i>Representation</i>	Siswa mampu menyajikan kembali permasalahan serta penyelesaian dari permasalahan yang diberikan sehingga mudah untuk dipahami dan ditafsirkan oleh orang lain

Dari 6 indikator dalam pemecahan masalah PISA di atas dapat digunakan dalam melakukan penelitian ini. Dimana siswa yang dapat menguasai keenam indikator di atas merupakan siswa dengan kemampuan matematika PISA tinggi, sedangkan yang tidak menguasai indikator sama sekali merupakan siswa dengan kemampuan matematika PISA rendah. Untuk siswa yang mampu menyelesaikan masalah PISA namun tidak dapat menjelaskan secara konseptual dan prosedural maka siswa tersebut adalah siswa dengan kemampuan matematika PISA sedang.

E. Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan peneliti dalam melakukan penelitian sehingga peneliti dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan perbedaan dan persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan penulis.

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitri Kumalasari melalui Tesis di tahun 2016 yang berjudul “Defragmenting Struktur Berfikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Eksponen” dari Progam Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Malang. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa dalam menyelesaikan masalah pertidaksamaan eksponen, siswa dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok dengan tingkat kesalahan rendah, tingkat kesalah sedang, dan tingkat kesalahan tinggi. Defragmenting diberikan peneliti kepada siswa dengan tingkat kesalahan rendah cukup dengan memberikan disequilibrasi dan scaffolding. Sedangkan untuk siswa dengan tingkat kesalahan sedang dan tinggi, defragmenting yang dilakukan peneliti adalah dengan memberikan disequilibrasi, conflict cognitive, dan scaffolding.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Taufik Hidayanto melalui Tesis di tahun 2016 yang berjudul “*Defragmenting* Perajutan Skema Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri” dari Progam Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Malang. Subjek diberikan masalah geometri untuk diselesaikan selanjutnya peneliti melakukan analisis kesalahan yang dilakukan oleh subjek. Kesalahan subjek dideskripsikan berdasarkan teori kesalahan

kontruksi konsep dan pemecahan masalah matematika. Selanjutnya, peneliti melakukan defragmenting perajutan skema terhadap struktur berpikir subjek sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan tepat.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwi Susanti melalui Tesis di tahun 2016 yang berjudul “Defragmenting Struktur Berfikir Pseudo Siswa Melalui Pemetaan Kognitif dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Kuadrat” dari Progam Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Malang. Dengan menggunakan metode think out-loud (TOL), siswa diminta untuk mengungkapkan dengan keras apa yang sedang dipikirkan ketika mengerjakan masalah yang diberikan. Subjek diberikan dua masalah, masalah pertama bertujuan untuk mengetahui struktur berpikir pseudo-salah siswa, dan masalah kedua untuk mengetahui efektivitas defragmenting. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi struktur berfikir pseudo-salah siswa dalam menyelesaikan masalah pertidaksamaan kuadrat.
4. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ayu Ismi Hanifah melalui Tesis di tahun 2016 yang berjudul “Defragmenting Struktur Berfikir Siswa dengan Memunculkan Skema dalam Menyelesaikan Masalah Matematika” dari Progam Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Malang. Dalam penelitian ini siswa diberikan 2 masalah, masalah sesudah defragmenting dan sebelum defragmenting. Masing-masing masalah terdapat tiga soal yang harus diselesaikan. Masalah sebelum defragmenting bertujuan untuk mengetahui adanya kesalahan dan skema struktur berpikir siswa yang belum muncul. Skema struktur berpikir siswa digambarkan oleh peneliti berdasarkan hasil jawaban

siswa. Untuk mengatasi kesalahan dilakukan siswa dan adanya skema yang belum lengkap dilakukan defragmenting. Defragmenting dengan cara scaffolding dilakukan dalam bentuk wawancara, sedangkan cara disequilibrium dilakukan untuk menggambarkan struktur berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah. Masalah sesudah defragmenting bertujuan untuk mengetahui keefektifan defragmenting yang telah dilakukan sudah tepat atau belum.

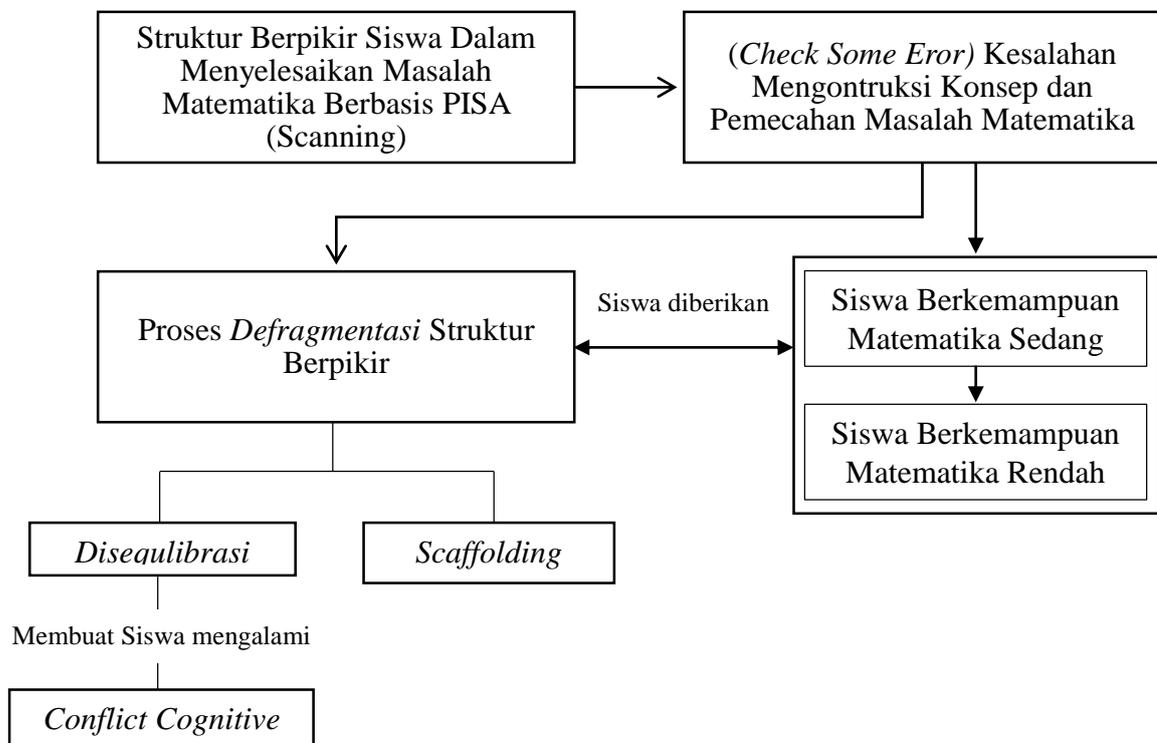
5. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Vivi Rachmatul Hidayati melalui Tesis di tahun 2017 yang berjudul, “Defragmentasi Struktur Berpikir Siswa SMP Melalui Perajutan Skema dalam Menyelesaikan Masalah Matematika PISA” dari Progam Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan defragmentasi struktur berpikir siswa SMP melalui perajutan skema dalam menyelesaikan masalah matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif-kualitatif. Subyek penelitian adalah siswa SMP kelas 8 sebanyak 3 orang masing-masing siswa berkemampuan tinggi, sedang, rendah. Subyek penelitian diutamakan bagi siswa yang sudah mendapatkan materi lingkaran.

F. Kerangka Berpikir Peneliti

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh struktur berpikir siswa yang mengalami masalah dalam mengontruksi konsep dan pemecahan masalah matematika. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut dengan melakukan *defragmentasi* struktur berpikir. *Defragmentasi* dalam penelitian ini dilakukan melalui 3 tahap, yaitu: 1) *Scanning* (melakukan gambaran terhadap

struktur berpikir siswa dari jawaban siswa); 2) *Check Some Error* (Mengidentifikasi kesalahan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah) ; dan 3) menata ulang kesalahan konstruksi konsep matematika menjadi benar (Proses Defragmentasi). Dalam proses defragmentasi, siswa diberikan *disequilibrasi*, *disequilibrasi* diberikan berupa pertanyaan-pertanyaan yang akan merangsang struktur berpikirnya, pada saat diberikan *disequilibrasi* siswa akan mengalami *conflict cognitive* dikarenakan ada kesalahan dalam struktur berpikirnya. Setelah itu dilakukan penataan ulang konstruksi konsep matematika dengan memberikan *scaffolding*. Setelah diberikan *defragmentasi* struktur berpikir, siswa mampu memahami dan mengkonstruksi konsep matematika dengan baik.

Lebih jelas sesuai dengan Gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir