

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Struktur Berpikir dalam Memecahkan Masalah

1. Struktur Kognitif

Benny H. Hoed dalam Wikipedia menyatakan bahwa struktur adalah bangun (teoritis) yang terdiri atas unsur-unsur yang berhubungan satu sama lain dalam satu kesatuan. Sedangkan dalam kamus besar bahasa Indonesia, struktur diartikan (1) cara sesuatu disusun atau dibangun; susunan; bangunan; (2) yang disusun dengan pola tertentu; (3) pengaturan unsur atau bagian suatu benda; (4) ketentuan unsur-unsur dari suatu benda.¹

Kognitif berasal dari kata “*cognoscere*” yang artinya “mengetahui”, atau “sebagai pemahaman terhadap pengetahuan”, atau “kemampuan untuk memperoleh suatu pengetahuan tertentu”.² Kognitif merupakan pemahaman terhadap suatu pengetahuan yang didasari oleh kemampuan memperoleh dan memproses suatu pengetahuan atau informasi. Kemampuan memperoleh dan memproses suatu pengetahuan atau informasi merupakan proses mental yang terjadi pada diri seseorang.

Definisi struktur kognitif merupakan substansi serta sifat organisasi yang signifikan keseluruhan pengetahuan siswa mengenai bidang mata pelajaran tertentu.³ Dalam ingatan seseorang, pengetahuan yang terpisah-pisah atau unsur-unsur berintegrasi ke dalam suatu unit konsep materitua. Unit ini didasarkan atas kesamaan penyandian atau keterkaitan informasi yang ada dengan pengetahuan. Keterkaitan yang terurut ini membentuk atau menstruktur menjadi suatu pengetahuan yang telah dipahami oleh siswa pada pelajaran tertentu.⁴

¹ Erna Gunawati, Tesis: “*Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi untuk Memperbaiki Kesalahan siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Balok*” (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016), 14.

² Wowo Kuswana, *Taksonomi Berfikir*, (Bandung: Rosada Karya, 2012), 79.

³ Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010) 124.

⁴ Ahmad Fadlil Faruqi, Skripsi, “*Identifikasi Struktur Kognitif Siswa Dibedakan Berdasarkan Kemampuan Matematika Pada Materi Trigonometri*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 10.

Teori belajar kognitif menyatakan tekanan utama psikologi kognitif adalah struktur kognitif, yaitu perbendaharaan pengetahuan pribadi individu yang mencakup ingatan jangka panjangnya (*long-term memory*). Psikologi kognitif memandang manusia sebagai makhluk yang selalu aktif mencari dan menyeleksi informasi untuk diproses. Teori belajar kognitif berlangsung berdasarkan struktur mental individu yang mengorganisasikan hasil pengamatannya. Struktur mental individu tersebut berkembang sesuai dengan tingkatan perkembangan kognitif seseorang. Semakin tinggi tingkat perkembangan kognitif seseorang semakin tinggi pula kemampuan dan keterampilannya dalam memproses berbagai informasi atau pengetahuan yang diterimanya dari lingkungan, baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Itulah sebabnya, teori belajar kognitivisme dapat disebut sebagai teori perkembangan kognitif, teori kognisi sosial, dan teori pemrosesan informasi.⁵

Piaget merupakan salah seorang tokoh yang disebut-sebut sebagai pelopor aliran konstruktivisme. Salah satu sumbangan pemikirannya yang banyak digunakan sebagai rujukan untuk memahami perkembangan kognitif individu yaitu teori tentang tahapan perkembangan individu. Pemikiran lain dari Piaget tentang proses rekonstruksi pengetahuan individu dalam perkembangan teori belajar kognitif yaitu asimilasi dan akomodasi. James Atherton menyebutkan bahwa asimilasi adalah *“the process by which a person takes material into their mind from the environment, which may mean changing the evidence of their senses to make it fit”* dan akomodasi adalah *“the difference made to one’s mind or concepts by the process of assimilation”*. Asimilasi ditempuh ketika individu menyatukan informasi baru ke perbendaharaan informasi yang sudah dimiliki atau diketahuinya kemudian menggantikannya dengan informasi terbaru.⁶

⁵ <http://www.belajarbagus.net/2015/03/teori-belajar-kognitif.html> diakses tanggal 6 Februari 2017 pukul 07.48 WIB

⁶ <http://staff.ui.ac.id/system/files/users/jan.prasetyokj/material/teoripiagetfasesensorimotoriur.pdf> diakses pada Kamis 2 Februari 2017

Individu mengorganisasikan makna informasi ke dalam ingatan jangka panjang (*long-term memory*). Ingatan jangka panjang yang terorganisasikan inilah yang diartikan sebagai struktur kognitif. Struktur kognitif berisi kode-kode yang mengandung pengetahuan yang mengatur atau memerintah perilaku individu; perubahan perilaku mendasari penetapan tahap-tahap perkembangan kognitif. Piaget menggunakan istilah skema dan adaptasi untuk menentukan struktur kognitif yang mendasari pola-pola tingkah laku yang terorganisir. Dengan kedua komponen ini berarti bahwa kognisi berarti sistem yang selalu diorganisir dan di adaptasi, sehingga memungkinkan individu beradaptasi dengan lingkungannya.⁷

Adapun tahapan perkembangan belajar menurut Piaget adalah: (a) *sensorimotor intelligence* (lahir sampai dengan usia 2 tahun): perilaku terikat pada panca indera dan gerak motorik. Bayi belum mampu berpikir konseptual namun perkembangan kognitif telah dapat diamati; (b) *preoperation thought* (2-7 tahun): tampak kemampuan berbahasa, berkembang pesat penguasaan konsep. Bayi belum mampu berpikir konseptual namun perkembangan kognitif telah dapat diamati; (c) *concrete operation* (7-11 tahun): berkembang daya mampu anak berpikir logis untuk memecahkan masalah konkrit. Konsep dasar benda, jumlah waktu, ruang, kausalitas; (d) *formal operations* (11-15 tahun): kecakapan kognitif mencapai puncak perkembangan.⁸

2. Struktur Berpikir

Berpikir menurut Subanji merupakan aktivitas mental yang terjadi di dalam otak sebagai upaya untuk memecahkan masalah.⁹ Aktivitas mental yang terjadi dapat berupa mengingat, memahami, mencari/membuat strategi, menganalisis masalah, dan mensintesis masalah. Aktivitas mental tidak bisa dilihat

⁷ ibid

⁸ Trianto, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif. Jakarta:Kencana Prenada Group. 2011, hal 72

⁹ Tyas Pramukti Kirnasari, Tesis: “Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Pemetaan Kognitif untuk Memperbaiki Kesalahan siswa dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat” (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016), 14.

karena terjadi di dalam otak, hanya keluaran (*output*) dari aktivitas mental yang dapat dilihat. Bentuk keluaran tersebut dapat berupa proses atau langkah-langkah ketika menyelesaikan masalah. Dalam berpikir orang akan menyusun hubungan antara bagian-bagian informasi yang direkam sebagai pengertian-pengertian dan dari pengertian-pengertian tersebut akan ditarik kesimpulan.

Berpikir dalam penelitian ini didefinisikan sebagai aktivitas mental yang terjadi di dalam otak siswa dan dilakukan dengan tujuan untuk memecahkan masalah. Semua kegiatan berpikir yang dilakukan untuk dapat memecahkan masalah merupakan runtutan kegiatan atau proses, sehingga dapat disebut sebagai proses berpikir. Proses berpikir hanya dapat diamati dari cara pengerjaan soal yang berupa tulisan dan hasil wawancara mendalam mengenai proses pengerjaan yang sudah dilakukan.

Proses berpikir melibatkan struktur kognitif manusia, dimana unit kognitif dari struktur tersebut saling bekerja sama dengan ide-ide lain yang terkait pada waktu yang bersamaan. Proses ini kemudian akan membentuk struktur berpikir. Struktur berpikir dalam menyelesaikan masalah merupakan struktur kognitif yang terbentuk ketika siswa menyelesaikan masalah.

Proses berpikir membentuk struktur berpikir seseorang. Menurut Piaget, struktur berpikir merupakan kumpulan dari skema-skema (struktur-kognitif) yang ada dalam otak. Piaget menjelaskan bahwa ketika individu mendapatkan suatu stimulus yang berupa masalah, maka akan terjadi proses adaptasi struktur kognitif atau adaptasi skemata. Proses adaptasi struktur kognitif atau adaptasi skemata tersebut disebut proses berpikir.

Dalam proses berpikir terjadi pengolahan antara informasi yang masuk dengan skemata yang ada di dalam otak manusia. Ketika terdapat informasi yang baru maka terjadi proses adaptasi skemata. Dalam proses adaptasi skemata, terjadi perubahan struktur berpikir yang telah dimiliki agar sesuai dengan struktur informasi yang diterima. Pada proses adaptasi skemata terjadi dua proses kognitif, yaitu asimilasi dan akomodasi.¹⁰

¹⁰ Taufiq Hidayanto – Subanji - Erry Hidayanto, “Deskripsi Kesalahan Konstruksi Penyelesaian Masalah Geometri Siswa Sekolah Menengah Pertama”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia yang Diselenggarakan oleh APPPI*, (Mei, 2016), 15.

Asimilasi merupakan proses pengintegrasian informasi yang baru ke dalam struktur berpikir yang sudah terbentuk. Sedangkan menurut Gagne, Berliner menjelaskan bahwa *assimilation is the process of changing what is perceived so that it fits presents cognitive structure*. Asimilasi adalah suatu proses perubahan terhadap apa yang diketahui sehingga perubahan tersebut sesuai dengan struktur kognitif.¹¹ Proses asimilasi terjadi ketika struktur berpikir siswa sudah sesuai dengan struktur masalah, sehingga siswa dapat mempresentasikan masalah yang dihadapi dengan struktur berpikir yang dimilikinya dengan benar. Proses ini dimulai dengan masuknya materi atau informasi baru pada ranah struktur kognitif. Proses masuknya materi dan informasi baru diuraikan menjadi kata-kata atau simbol – simbol yang akan dibuat sebagai kata kunci. Kata kunci tersebut disesuaikan dengan pemahaman yang juga memiliki kata kunci yang sama atau memiliki pengertian yang saling berhubungan. Kata kunci tersebut juga akan menempatkan dan menambahkan informasi baru ke dalam struktur pemahaman yang telah ada. Proses asimilasi ini akan berjalan terus. Menurut Wadsworth, asimilasi tidak menyebabkan perubahan/pergantian skemata, melainkan perkembangan skemata.¹²

Akomodasi merupakan proses pengintegrasian informasi baru melalui pembentukan struktur berpikir baru atau pengubahan struktur berpikir lama untuk menyesuaikan dengan informasi yang diterima. Dengan kata lain, proses akomodasi terjadi ketika struktur berpikir siswa belum sesuai dengan struktur masalah. Proses akomodasi akan berdampak (1) membentuk skema baru yang dapat cocok dengan rangsangan atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu.¹³

Proses asimilasi dan akomodasi berlangsung sampai terjadi ekuilibrasi. Ekuilibrasi merupakan suatu kondisi yang seimbang antara asimilasi dan akomodasi sehingga seseorang

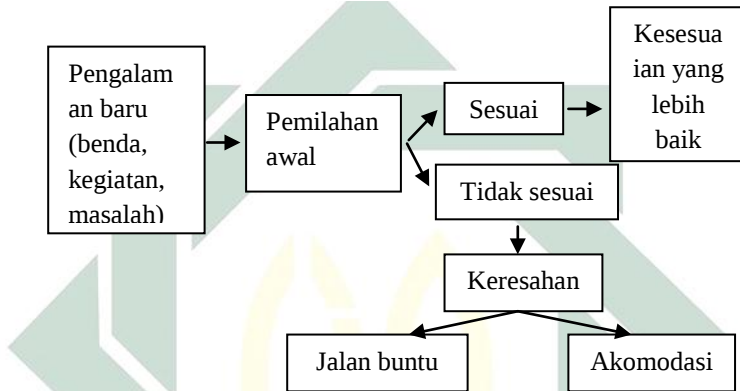
¹¹ Erna Gunawati, Tesis: *"Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Balok"*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2015), 12.

¹² Paul Suparno, *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. (Yogyakarta : Kanisius, 1997), 31.

¹³ *Ibid*, halaman 32.

dapat menyatukan informasi luar dengan struktur berpikir yang dimilikinya.¹⁴ Sedangkan disequilibrium adalah keadaan tidak seimbang antara asimilasi dan akomodasi. Ekuilibrium juga bisa dicapai melalui dari disequilibrium dimana proses asimilasi dan akomodasi berjalan terus dalam diri seseorang.¹⁵

Piaget menginterpretasikan proses adaptasi skemata dengan menggunakan Bagan berikut:¹⁶



Bagan 2.1
Proses Adaptasi Skemata Menurut Piaget

Berdasarkan bagan tersebut adaptasi dimulai dengan meninjau anak yang sudah memiliki pengalaman yang khas, yang berarti anak sudah memiliki sejumlah skemata yang khas. Pada suatu keadaan seimbang sesaat ketika ia berhadapan dengan stimulus (bisa berupa benda, peristiwa, gagasan) pada pikiran anak terjadi pemilahan melalui memorinya. Dalam memori anak terdapat 2 kemungkinan yang dapat terjadi yaitu: 1) terdapat kesesuaian sempurna antara stimulus dengan skema yang sudah ada dalam pikiran anak; 2) terdapat kecocokan yang tidak sempurna, antara stimulus dengan skema yang ada dalam pikiran anak. Kedua hal itu merupakan kejadian asimilasi.

Menurut bagan, kejadian kesesuaian yang sempurna itu merupakan penguatan terhadap skema yang sudah ada.

¹⁴ Ibid, halaman 32.

¹⁵ Ibid, halaman 33.

¹⁶ <https://ilmuwanmuda.wordpress.com/piaget-dan-teorinya/> diakses pada 27 April 2017 pukul 20.53 WIB

Stimulus yang baru (datang) tidak sepenuhnya dapat diasimilasikan ke dalam skemata yang ada. Di sini terjadi semacam gangguan mental atau ketidakpuasan mental seperti keingintahuan, kepedulian, kebingungan, kekesalan, dsb. Dalam keadaan tidak seimbang ini anak mempunyai 2 pilihan: 1) melepaskan diri dari proses belajar dan mengabaikan stimulus atau menyerah dan tidak berbuat apa-apa (jalan buntu); 2) memberi tanggapan terhadap stimulus baru itu baik berupa tanggapan secara fisik maupun mental, bila ini dilakukan anak mengubah pandangannya atau skemanya sebagai akibat dari tindakan mental yang dilakukannya terhadap stimulus itu. Peristiwa ini disebut akomodasi.

Subanji menguraikan kajian mengenai struktur berpikir dalam proses konstruksi pemecahan masalah matematika. Ketika struktur masalah yang dihadapi oleh siswa jauh lebih kompleks dibanding struktur berpikirnya, siswa akan mengalami kesulitan dalam proses konstruksi karena siswa akan mengalami kesulitan dalam proses asimilasi atau akomodasi. Untuk melakukan asimilasi, siswa belum memiliki skema yang sesuai dengan masalah yang dihadapi dan untuk melakukan akomodasi, yaitu mengubah skema lama atau membentuk skema baru, masih mengalami kesulitan karena belum cukup memiliki skema yang dapat digunakan untuk membentuk skema baru.¹⁷

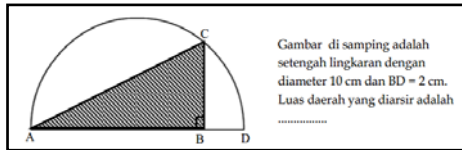
Sementara itu, Erna dalam penelitiannya mendefinisikan struktur berpikir siswa sebagai diagram alur yang digambarkan melalui pengkodean dari bagian-bagian proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.¹⁸ Sedangkan Tyas dalam penelitiannya mendefinisikan struktur berpikir sebagai representasi dari proses berpikir siswa selama melakukan pemecahan masalah dalam bentuk diagram alur. Struktur berpikir yang

¹⁷ Subanji, *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2015), 3.

¹⁸ Erna Gunawati, Tesis: *"Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Balok"*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2015), 15.

dimaksud dalam penelitian ini adalah diagram alur yang digambarkan melalui pengkodean dari bagian-bagian proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika.¹⁹

Taufiq Hidayanto dalam penelitian yang mengkaji tentang struktur berpikir menyimpulkan bahwa semua subjek mengalami *mislogical construction* dan lubang konstruksi. *Mislogical construction* terjadi karena siswa mengalami kesalahan logika berpikir dalam melakukan prosedur pemecahan masalah. Lubang Konstruksi juga terjadi karena terdapat skema-skema yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir siswa. Adapun instrumen penelitian tersebut disajikan pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1

Instrumen Penelitian oleh Taufik Hidayanto

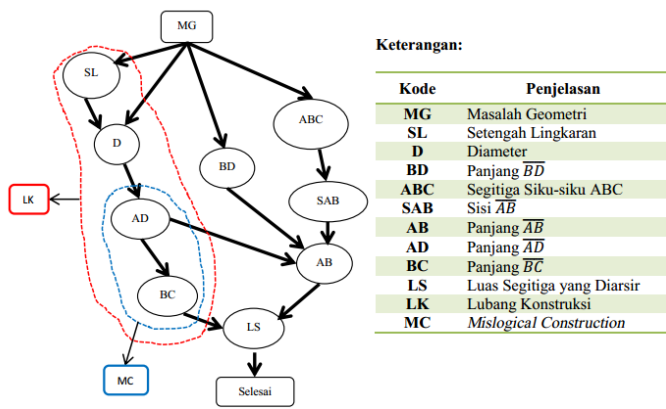
Hasil dan pembahasan didapatkan dari hasil wawancara dengan siswa subjek setelah mengerjakan masalah yang diberikan. Selanjutnya, struktur berpikir siswa dipetakan dan dideskripsikan. Subjek S1 dalam penelitian yang dilakukan Taufiq berhasil mengasimilasi informasi dari masalah yang diberikan. Siswa tersebut mampu menyebutkan bahwa masalah yang diberikan melibatkan bentuk setengah lingkaran dan memiliki diameter 10 cm, akibatnya jari-jarinya adalah 5 cm. Selain itu, siswa mampu menyebutkan bahwa masalah yang dicari adalah luas daerah yang diarsir, yaitu berbentuk segitiga siku-siku. Namun, siswa gagal mengakomodasi salah satu bagian segitiga. Berikut kutipan wawancara peneliti menggali informasi proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.

¹⁹ Tyas Pramukti Kirnasari, Tesis: “Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Pemetaan Kognitif untuk Memperbaiki Kesalahan siswa dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat” (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016), 16.

- P : Kemarin gimana ini kamu ngerjakannya?
 S1 : saya mencari panjangnya ini [AB], karena ini [AD] panjangnya 10, berarti ini [AB] panjangnya 8. Trus saya cari tingginya tu [BC], 10 ini diameter trus saya bagi 2, kayak jari-jarinya gitu,
 P : berarti luas daerah yang diarsir gimana?
 S1 : ya pakai luas itu, setengah alas kali tinggi. Yaitu setengah kali 8 kali tingginya 5, jadinya 20.

Berdasarkan wawancara dengan S1, siswa telah mengetahui alas segitiga dan tinggi segitiga, namun penentuan ukuran tinggi segitiga masih salah. S1 menganggap tinggi segitiga adalah 5 cm, yaitu sama dengan jari-jari setengah lingkaran. Akibatnya, S1 menghasilkan jawaban salah. Berdasarkan teori kesalahan konstruksi menurut Subanji, S1 mengalami *mislogical construction*, yaitu terletak pada kesalahan logika siswa dalam menentukan ukuran tinggi segitiga (BC) yang dianggap sama panjang dengan jari-jari. Lubang Konstruksi juga terjadi karena terdapat skema-skema yang belum terkonstruksi dalam struktur berpikir siswa. Kesalahan struktur berpikir siswa tersaji pada Bagan 2.2 berikut:²⁰

²⁰ Taufiq Hidayanto – Subanji - Erry Hidayanto, “Deskripsi Kesalahan Konstruksi Penyelesaian Masalah Geometri Siswa Sekolah Menengah Pertama”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembangan Pendidikan Indonesia yang Diselenggarakan oleh APPPI*, (Mei, 2016), 16.



Bagan 2.2
Struktur Berpikir Salah Satu Subjek Penelitian yang dilakukan Taufik

Di tempat dan waktu yang berbeda, Sandha Soemantri melakukan penelitian yang berjudul *defragmenting* struktur berpikir siswa pada masalah geometri bangun ruang. Erna Gunawati melakukan penelitian tentang *defragmenting* struktur berpikir melalui refleksi untuk memperbaiki kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi balok. Selain Erna Gunawati, Tyas Pramukti Kirnasari juga melakukan penelitian tentang *defragmenting* struktur berpikir melalui pemetaan kognitif untuk memperbaiki kesalahan siswa dalam memecahkan masalah persamaan kuadrat. *Defragmenting* struktur berpikir merupakan teknik yang digunakan untuk mengubah struktur berpikir siswa dengan terlebih dahulu menganalisa kesalahan struktur berpikir siswa tersebut, yang digambarkan sebagai suatu bagan peta kognitif, kemudian dari bagan yang dihasilkan, alur yang terlewat akan diperbaiki.

Penelitian yang dilakukan oleh Taufik Hidayanto, Sandha Soemantri, Erna Gumawati, dan Tyas Pramukti Kirnasari tersebut sangat membantu peneliti dalam memahami apa yang dimaksud dengan struktur berpikir. Namun, dalam penelitian ini peneliti tidak mengkonstruks

kesalahan siswa yang diakibatkan oleh struktur berpikirnya. Peneliti juga tidak melakukan *defragmenting* struktur berpikir siswa seperti yang dilakukan Erna Gunawati, Sandha Soemantri, dan Tyas Pramukti Kirnasari. Namun, dalam penelitian ini peneliti akan mendeskripsikan struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah dimensi tiga berdasarkan gaya kognitif objek dan spasial.

3. Pemecahan Masalah

Suatu pertanyaan akan menjadi suatu masalah jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat digunakan untuk menemukan jawaban dari pertanyaan tersebut. Menurut Suherman, suatu masalah biasanya memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya akan tetapi seseorang itu tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya. Suatu soal matematika dikatakan sebagai suatu masalah jika soal tersebut menarik siswa untuk menyelesaikannya dan bersifat tidak rutin, yaitu soal yang dalam penyelesaiannya menuntut siswa untuk menggabungkan beberapa konsep matematika yang telah dipelajarinya.²¹

Pemecahan masalah merupakan proses berpikir yang dilakukan untuk menentukan apa yang harus dilakukan, ketika tidak tahu apa yang harus dilakukan. Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/PP/2004 menjelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan kompetensi strategis yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan model. Oleh sebab itu, pemecahan masalah tidak terlepas dari pengetahuan seseorang akan substansi masalah tersebut, apakah pemahamannya terhadap inti masalah, langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, maupun aturan

²¹ Tyas Pramukti Kirnasari, Loc. Cit., 24.

atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.²²

Sumarmo mengatakan terdapat dua makna yang terkandung dalam pemecahan masalah matematis, yaitu:²³

- a. Pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran, yang digunakan untuk menemukan kembali dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika.
- b. Pemecahan masalah sebagai kegiatan yang meliputi: mengidentifikasi kecukupan; membuat model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari; memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah; menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban; menerapkan matematika secara bermakna.

Pemecahan masalah matematis adalah pemecahan masalah sebagai sebuah kegiatan. Melalui pemecahan masalah ini, siswa akan memiliki kemampuan dasar yang bermakna, lebih dari sekedar kemampuan berpikir, sebab dalam proses pemecahan masalah, siswa dituntut untuk terampil dalam menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti hasilnya.²⁴

Menurut Hudojo, pemecahan masalah secara sederhana merupakan proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikannya.²⁵ Mengajarkan pemecahan masalah kepada siswa merupakan kegiatan seorang guru dimana guru tersebut memotivasi siswanya

²² Tuti Alawiyah, "Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematik", *Paper Presented at Seminar Nasional Pendidikan Matematika PPS STKIP Siliwangi Bandung*, (2014), 181.

²³ David – McKlip dalam Desti Haryani, "Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah Untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa", *Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, (Mei 2011), 122.

²⁴ Abdul Muin dan Siska Amelia, "Strategi *Think Aloud* Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa", *KNPM V Himpunan Matematika Indonesia*, (Juni 2013), 41.

²⁵ Tyas Pramukti Kirnasari, Op. Cit., hal. 58

untuk menerima dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan olehnya dan kemudian guru membimbing siswanya untuk menemukan penyelesaian masalah yang diberikan. Dalam menyelesaikan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan menjadi terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian, dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya.

Di dalam NCTM ditunjukkan bahwa pemecahan masalah berkaitan dengan tugas matematika dimana penyelesaiannya belum diketahui sebelumnya. Untuk mencari penyelesaian dari tugas yang diberikan, siswa harus mengumpulkan pengetahuan mereka sehingga pemahaman matematika yang baru akan berkembang. Siswa harus diberi kesempatan untuk merumuskan masalah dan memecahkan masalah dengan usahanya sendiri, kemudian siswa harus didorong untuk merefleksikan pemikiran mereka. NCTM juga menunjukkan bahwa standar pemecahan masalah siswa bertujuan agar siswa dapat membangun pengetahuan baru melalui pemecahan masalah, memecahkan masalah yang berkaitan dengan matematika dan konteks lainnya, menerapkan dan menyesuaikan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah, serta memantau dan merefleksikan proses pemecahan masalah matematika.²⁶

Dalam menyelesaikan suatu masalah matematika perlu adanya tahap-tahap memecahkan masalah. Menurut Polya terdapat tahapan pemecahan masalah yang bersifat umum yang terdiri dari empat langkah, yaitu:²⁷

a. Memahami masalah

Kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap ini adalah siswa memahami apa yang diketahui (apa yang menjadi permasalahan), apakah informasi yang diberikan sudah

²⁶ Syarifah Fadillah, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika", *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, (Mei 2009), 554.

²⁷ Polya dalam Zainullah Zuhri, Skripsi: "*Analisis Koneksi Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Dibedakan Dari Kecenderungan Gaya Berpikir*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 14.

cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, serta menyatakan masalah asli ke dalam bentuk yang lebih operasional sehingga dapat diselesaikan.

b. Merencanakan penyelesaian

Kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap ini adalah mencari masalah yang telah diselesaikan sebelumnya dan memiliki kemiripan dengan masalah yang akan diselesaikan, serta mencari pola dan menyusun langkah penyelesaian.

c. Melaksanakan rencana penyelesaian

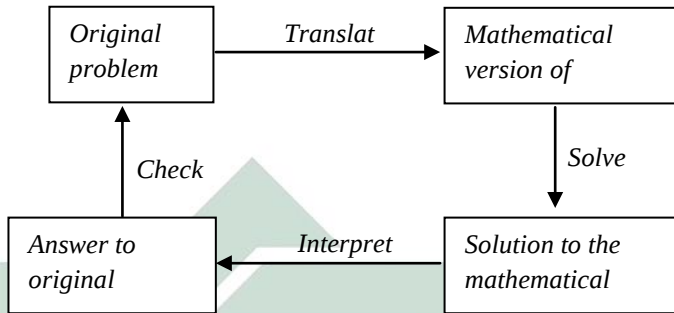
Hal yang dilakukan yaitu melanjutkan langkah yang ada pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian.

d. Mengecek kembali prosedur dan hasil penyelesaian

Hal yang dilakukan yaitu menganalisis dan mengevaluasi kembali apakah ada prosedur yang prosedur yang lebih efektif. Apabila memperoleh prosedur yang lebih efektif maka dapat disubstitusikan kembali agar lebih yakin dalam memperoleh jawaban.

Musser juga menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan ketika seseorang mendapatkan masalah matematika yang biasanya berbentuk soal cerita yaitu menerjemahkan kata-kata dalam masalah tersebut ke dalam suatu masalah yang ekuivalen menggunakan simbol-simbol matematis, kemudian menyelesaikan masalah yang ekuivalen tersebut, dan selanjutnya menginterpretasikan jawaban. Musser merumuskan langkah-langkah tersebut dalam Bagan berikut:²⁸

²⁸ Sandha Soemantri, Tesis: “Defragmenting Struktur Berpikir Siswa pada Masalah Geometri Bangun Ruang”, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2015), 57.



Bagan 2.3
Alur langkah-langkah Penyelesaian Masalah Menurut Musser

Pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah aktivitas melakukan langkah-langkah kerja memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan mengecek kembali hasil yang dilakukan berdasarkan tahap-tahap pemecahan masalah Polya. Peneliti memilih langkah-langkah pemecahan masalah Polya karena tahap ini telah diketahui oleh siswa. Tahap-tahap tersebut adalah:

- a. Memahami masalah
 Menyebutkan informasi-informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah, serta memahami keterkaitan antar keduanya.
- b. Merencanakan strategi penyelesaian
 Menyatakan informasi menggunakan sketsa/gambar, diagram, tabel, persamaan atau kalimat matematika yang sesuai, mengaitkan masalah dengan materi yang suda dipelajari, serta memilih strategi penyelesaian dan merumuskannya.
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
 Melakukan strategi langkah-langkah penyelesaian yang telah direncanakan dengan menggunakan keterampilan matematika yang telah diperoleh untuk memperoleh hasil pemecahan masalah yang benar.
- d. Mengecek kembali

Memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dan hasil pemecahan masalah yang telah diperoleh dengan cara mensubstitusikan hasil tersebut ke dalam masalah semula sehingga dapat diketahui nilai kebenarannya, serta mengkomunikasikan kesimpulan jawaban berdasarkan apa yang ditanyakan.

4. Keterkaitan antara Struktur Berpikir dan Pemecahan Masalah

Struktur berpikir tidak lepas dengan skema yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah. Nunokawa memberikan pernyataan terkait pembelajaran berdasar teori skema. Pengetahuan dasar siswa tidak hanya memuat pengetahuan prosedural maupun konseptual namun juga pengetahuan mengenai situasi yang sesuai dengan pengetahuan matematis lain yang terkait. Siswa yang kaya dengan skemata dapat menyelesaikan berbagai masalah menggunakan pengetahuan tersebut dengan mudah. Siswa menggunakan skema-skema tersebut dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya.²⁹

Derry menyatakan bahwa semua pemahaman logis-matematis dan konseptual yang baru dikonstruksi berdasarkan skema yang terkonstruksi sebelumnya. Selanjutnya, siswa menggunakan struktur pengetahuannya sebagai upaya untuk mengonstruksi pemahamannya terhadap situasi yang mereka observasi dan kaji. Proses ini melibatkan asimilasi pola aktivitas skema mental yang terkonstruksi sebelumnya, selanjutnya menggunakan skema tersebut dalam menyelesaikan masalah dan berfikir lain secara langsung. Selanjutnya, Chinnappan dan Thomas berpendapat bahwa skema yang terstruktur dengan baik dapat memberi manfaat bagi siswa dalam mengasimilasi ide matematis baru karena skema dapat

²⁹ Taufiq Hidayanto, Subanji, Erry Hidayanto, 2016, "Deskripsi Kesalahan Konstruksi Penyelesaian Masalah Geometri Siswa Sekolah Menengah Pertama", *Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan Indonesia yang Diselenggarakan oleh APPPI*, (Mei 2016), 16.

mengaitkan banyak pengetahuan. Dengan kata lain, skema memberikan banyak manfaat untuk menginterpretasikan perkembangan pengetahuan dan makna matematis.³⁰

Selanjutnya, dalam penelitian penyusunan wawancara akan digunakan untuk menungkap struktur berpikir ini didasarkan pada tahapan pemecahan masalah matematika Polya. Indikator struktur berpikir dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan tahapan Polya disajikan dalam tabel 2.1:

Tabel 2.1
Indikator Pemecahan Masalah Matematika
Berdasarkan Tahapan Polya

Tahapan Polya	Indikator Pemecahan Masalah Matematika
Memahami Masalah	Membedakan bagian yang penting dalam soal meliputi: a. Menyebutkan apa yang diketahui b. Menyebutkan apa yang ditanyakan
	Membedakan bagian yang relevan dalam soal yaitu menjelaskan keterkaitan antara yang diketahui dengan yang ditanyakan
Merencanakan Penyelesaian	Menyatakan kembali masalah ke dalam bentuk atau model matematika
	Memilih konsep matematika dalam memecahkan masalah matematika
	Memilih strategi pemecahan masalah matematika
Melakukan Rencana Pemecahan	Menggunakan konsep matematika dalam memecahkan masalah matematika
	Menjelaskan keterkaitan konsep

³⁰ Ibid, halaman 17.

Masalah	matematika dengan yang ditanyakan
	Menggunakan strategi penyelesaian
Melihat Kembali Langkah-langkah Pemecahan Masalah	Membuktikan bahwa hasil penyelesaian sesuai dengan yang ditanyakan
	Menarik kesimpulan dari hasil penyelesaian

B. Gaya Kognitif

1. Pengertian Gaya Kognitif

Kemampuan seseorang untuk memahami dan menyerap pelajaran sudah pasti berbeda tingkatnya. Ada yang cepat, sedang, dan ada pula yang sangat pasti lambat. Oleh karena itu, mereka seringkali harus menempuh cara berbeda untuk bisa memahami sebuah informasi atau pelajaran yang sama.³¹ Sebagaimana dijelaskan dalam QS. Al Israa' ayat 84 yang berbunyi:

قُلْ كُلُّ يَعْمَلُ عَلَىٰ شَاكِلَتِهِ فَرُبُّكُمْ أَعْلَمُ بِمَنْ هُوَ أَهْدَىٰ سَبِيلًا

Artinya:

Katakanlah: "Tiap-tiap orang berbuat menurut keadaannya³² masing-masing". Maka Tuhanmu lebih mengetahui siapa yang lebih benar jalannya.

Dari ayat di atas, dapat dipahami bahwa setiap orang mempunyai jalan masing-masing untuk memperoleh suatu informasi dengan cara penerimaan, pengolahan informasi dengan keadaan masing-masing. Alam sekitar juga mempunyai pengaruh untuk memperoleh informasi. Sedangkan Witkin sebagaimana yang dikutip Rahman,

³¹ Hamzah B. Uno, *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), 180.

³² Termasuk dalam pengertian "keadaan" disini ialah tabiat dan pengaruh alam sekitarnya

mengatakan bahwa gaya kognitif adalah perbedaan cara siswa memproses informasi dan membelakukan lingkungan. Gaya kognitif merujuk pada bagaimana seseorang memproses informasi dan menggunakan strategi untuk merespon suatu tugas.³³

Woolfolk mengatakan bahwa di dalam gaya kognitif terdapat suatu cara yang berbeda untuk melihat, mengenal, dan mengorganisasi informasi. Setiap individu akan memilih cara yang disukai dalam memproses dan mengorganisasi informasi sebagai respons terhadap stimuli lingkungannya.³⁴

Riding, Glass, and Douglass mendefinisikan gaya kognitif adalah suatu karakteristik yang tetap dan wajar dari individu statis dan relatif dalam membangun pribadi dirinya. Sedang Kogan mendefinisikan gaya kognitif sebagai variasi individu dalam gaya merasa, mengingat, dan berpikir, atau sebagai cara membedakan, memahami, menyimpan, menjelmakan, dan memanfaatkan informasi.³⁵ Witkin menguraikan empat karakteristik gaya kognitif, Pertama, lebih menaruh perhatian pada bentuk daripada isi aktivitas kognitif. Hal ini mengacu pada perbedaan individu bagaimana, merasa, memiliki, memecahkan masalah, belajar dan berhubungan dengan orang lain. Kedua, gaya kognitif merupakan dimensi yang menembus. Ketiga, gaya kognitif bersifat tetap; tidak berarti tidak bisa berubah. Pada umumnya jika orang memiliki gaya kognitif tertentu pada suatu hari, gaya kognitif tersebut pada hari, bulan, dan bahkan tahun berikutnya relatif tetap. Keempat, dengan mempertimbangkan nilai, gaya kognitif bersifat bipolar.³⁶

Gaya kognitif sering dikonotasikan sama dengan gaya belajar. Morgan membedakan gaya kognitif dengan

³³ Abdul Rahman, Disertasi tidak diterbitkan: “*Profil Pengajaran Masalah Matematika berdasarkan gaya kognitif*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2009) , 8.

³⁴ Anita E. Woolfolk, *Educational Psychology Fifth Edition*, (Boston: Allyn & Bacon, 1993), 128.

³⁵ Warli, “Pembelajaran Kooperatif Berbasis Gaya Kognitif Reflektif-Impulsif (Studi Pendahuluan Pengembangan Model Kbr-I)”, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, (Mei 2009), 567.

³⁶ *Ibid*, halaman 568.

gaya belajar dengan menjelaskan bahwa gaya kognitif perlu untuk dibedakan dari strategi belajar. “Suatu gaya adalah karakteristik hampir tetap pada seorang individu, sedang strategi merupakan cara yang dapat digunakan untuk mengatasi situasi dan tugas yang sulit.” Gaya kognitif tentang bagaimana pelajar memproses informasi, yaitu bagaimana ia menganalisis, merasa, menalar tentang informasi yang diperoleh, sedang gaya belajar tentang bagaimana pelajar menggunakan/memanfaatkan informasi.

Sementara itu, Ausburn mengatakan *”cognitive style historically has referred to a psychological dimension representing consistencies in an individual’s manner of cognitive functioning, particularly with respect to acquiring and processing information”*.³⁷ Secara historis gaya kognitif telah menunjuk pada dimensi psikologis yang menyatakan konsistensi cara individu dalam memfungsikan kognitifnya khususnya dalam pemerolehan dan pemrosesan informasi. Aiken mendefinisikan gaya kognitif sebagai koleksi strategi atau pendekatan untuk menerima, mengingat, dan berpikir yang cenderung digunakan individu untuk memahami lingkungannya.

Menurut Gagne yang dikutip Hamzah, gaya kognitif merupakan salah satu variabel kondisi belajar yang menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam merancang pembelajaran. Pengetahuan tentang gaya kognitif dibutuhkan untuk merancang atau memodifikasi materi pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta metode pembelajaran. Diharapkan dengan adanya interaksi dari faktor gaya kognitif, tujuan, materi, serta metode pembelajaran, hasil belajar siswa dapat dicapai semaksimal mungkin.³⁸

Keefe, mengemukakan bahwa gaya kognitif merupakan bagian dari gaya belajar, dan gaya belajar berhubungan (namun berbeda) dengan kemampuan

³⁷ Maria Kozhevnikov, “Cognitive Styles in the Context of Modern Psychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Style”, *Psychological Bulletin of American Psychological Association*, 133: 3, 464.

³⁸ Hamzah B. Uno, *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), 185.

intelektual. Terdapat perbedaan antara kemampuan (*ability*) dan gaya (*style*). Kemampuan mengacu pada isiognisi yang menyatakan macam informasi apa yang telah diproses, dengan langkah bagaimana, dan dalam bentuk apa. Sedangkan gaya lebih mengacu pada prosesognisi yang menyatakan bagaimana isi informasi tersebut diproses.³⁹

Robbin juga mengungkapkan adanya perbedaan antara kemampuan (*ability*) dan gaya (*style*). Kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Kemampuan mengacu pada ranahognisi yang menyatakan informasi apa saja yang telah diproses, dengan langkah bagaimana dan dalam bentuk apa informasi itu diproses, atau dapat dikatakan bahwa kemampuan kognitif mengacu pada hal-hal yang orang mampu melakukannya. Sedangkan gaya (*style*) lebih mengacu pada prosesognisi yang menyatakan bagaimana isi informasi itu diproses.⁴⁰ Dengan kata lain, gaya adalah cara seseorang menggunakan kemampuannya.

Di sisi lain, Ridding dan Cheema menyatakan bahwa gaya kognitif merupakan dimensi bipolar (holistik-analitik). Gaya kognitif berada dalam satu rentangan kontinum dengan tiap ujungnya memiliki perbedaan ekstrim, yaitu satu ujung cenderung berpikir secara menyeluruh, sedangkan ujung lainnya cenderung analitik. Meskipun demikian, gaya kognitif dapat berubah sesuai dengan perkembangan kedewasaan serta pengaruh lingkungan.⁴¹

Dari berbagai macam definisi dan pendapat para ahli, dalam tulisan ini peneliti menyimpulkan bahwa gaya kognitif adalah karakteristik individu yang bertahan lama dan konsisten dalam mempersepsi, mengingat, berpikir, dan menyelesaikan masalah. Namun, meskipun gaya kognitif cenderung konsisten dan bertahan lama, gaya kognitif dapat

³⁹ Ibid, halaman 187.

⁴⁰ Sandha Soemantri, Tesis: “Defragmenting Struktur Berpikir Siswa pada Masalah Geometri Bangun Ruang”, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2015), 18.

⁴¹ Ibid, halaman 18.

berubah sesuai dengan perkembangan kedewasaan serta pengaruh lingkungan.

2. Macam-macam Gaya Kognitif

Banyak sekali peneliti yang berpendapat tentang macam-macam gaya kognitif. Nasution membedakan gaya kognitif menjadi empat, yaitu 1) gaya kognitif *field dependent-field independent*, 2) gaya kognitif impulsif – reflektif, 3) gaya kognitif perseptif-reseptif, 4) gaya kognitif sistematis-intuitif.⁴²

Pada 1971, Paivo mengklasifikasikan gaya kognitif ke dalam gaya kognitif *visualizer* dan gaya kognitif *verbalizer*. Paivo mengungkapkan bahwa “*visualizer (also called imager) rely primarily on imagery when attempting to perform cognition task, whereas verbalizer rely primarily on verbal analytical strategies.*”⁴³ Penjelasan tersebut dapat diartikan bahwa gaya kognitif *visualizer* cenderung membayangkan ketika mencoba menyelesaikan tugas kognitif, sedangkan *verbalizer* cenderung mengandalkan strategi analisis verbal.

Paivo telah menemukan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer* yang didasarkan pada perbedaan sistem pemrosesan informasi dengan cara visual atau verbal. Namun, Blazhenkova menemukan bahwa teknologi *neuroimaging* menunjukkan adanya dua jenis visualisasi (*imagery*) yang memroses informasi visual dengan cara yang berbeda. Dua jenis visualisasi itu adalah *object imagery* dan *spatial imagery*. *Object imagery* memroses tampilan visual dari suatu objek berdasarkan bentuk, warna, dan teksturnya. Sedangkan *spatial imagery* memroses lokasi suatu objek, perpindahan objek tersebut, serta hubungan-hubungan spasial dan transformasi.⁴⁴

⁴² Nasution, *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), 95.

⁴³ Nisa Rachmi Istiqomah, Tesis: “*Penalaran Aljabar Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif*”, (Surabaya: Universitas Negeri Surabaya, 2016), 28.

⁴⁴ Olesya Blazhenkova – Maria Kozhevnikov, “The New Object-Spatial-Verbal Cognitive Style Model: Theory and Measurement”, *Applied Cognitive Psychology*, (Mey, 2009), 640.

Berdasarkan perbedaan tersebut, Blazhenkova and Kozhevnikov mengembangkan suatu instrumen untuk menilai/mengklasifikasikan perbedaan gaya kognitif seseorang, apakah seseorang tersebut memiliki gaya kognitif *object imagery*, *spatial imagery* atau *verbal cognitive styles*. Instrumen tersebut adalah *the Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ)*.⁴⁵

Pada 2006, Blazhenkova and Kozhevnikov telah mengklasifikasikan dua gaya kognitif, yaitu gaya kognitif objek dan gaya kognitif spasial. Instrumen yang digunakan untuk mengukur gaya kognitif tersebut adalah *Object-Spatial Imagery Questionnaire (OSIQ)*. *The Object-Spatial Imagery Questionnaire (OSIQ)* dibuat berdasarkan pada psikologi kognitif dan pendekatan neurosains yang menekankan pada perbedaan pemrosesan informasi, yaitu antara pemrosesan sifat-sifat objektif dan pemrosesan hubungan spasial.⁴⁶ OSIQ terdiri dari 30 butir instrumen kuesioner, yaitu 15 kuesioner mengindikasikan gaya kognitif objek dan 15 kuesioner lainnya mengindikasikan gaya kognitif spasial.⁴⁷

3. Gaya Kognitif Objek

Object Imagery Cognitive Style atau gaya kognitif objek adalah gaya kognitif yang dimiliki oleh seseorang yang mempunyai kecenderungan memroses sifat-sifat objektif ketika mendapatkan suatu informasi, seperti merepresentasikan bentuk yang tepat, ukuran, bentuk, warna dan kecerahan.⁴⁸ Seseorang yang memiliki gaya kognitif objek cenderung memiliki kemampuan yang baik dalam mengamati warna, bentuk, atau detail dari suatu benda atau objek. Seseorang yang ber-gaya kognitif objek memiliki karakteristik yang berbeda dengan gaya kognitif spasial ketika menyelesaikan suatu masalah matematika. Sebagai contoh, ketika disajikan grafik fungsi kemudian

⁴⁵ Xenia Xistouri, "Elementary Student's Transformational Geometry Abilities and Cognitive Style", *Proceedings of CERME 7*, (February, 2011), 570.

⁴⁶ Olesya Blazhenkova – Maria Kozhevnikov, "Object-Spatial Imagery: A New Self-Report Imagery Questionnaire", *Applied Cognitive Psychology*, (January, 2006), 242.

⁴⁷ Ibid, halaman 245.

⁴⁸ Ibid, halaman 240.

diminta untuk menggambar grafik derivatif, orang yang mempunyai gaya kognitif objek dan orang yang memiliki gaya kognitif spasial menggunakan strategi yang berbeda untuk menafsirkan grafik fungsi. Misalnya, seseorang dengan gaya kognitif objek memulai dengan menggambar gradien (*tangent lines*), tetapi dia tidak berhasil mengubahnya menjadi grafik derivatif.⁴⁹

Selanjutnya, Marilena mengatakan dalam penelitiannya bahwa hasil penelitian tentang kreativitas matematika dan gaya kognitif yang dilakukan oleh Pitta-Pantazi dan Christou menunjukkan bahwa gaya kognitif spasial terkait dengan kemampuan matematika yang baik. Anderson dalam penelitiannya mengatakan, gaya kognitif spasial mempunyai relasi positif dengan masalah geometri, namun sebaliknya dengan gaya kognitif objek.⁵⁰

Adapun pernyataan-pernyataan dalam OSIQ yang mengindikasikan gaya kognitif objek adalah gambarku sangat *colourfull* dan terang; ketika saya membaca buku fiksi, saya dapat menggambarkan dengan jelas latar tempat yang dideskripsikan di dalam cerita tersebut; saya memiliki kemampuan fotografi; untuk mendapatkan suatu benda di toko yang sering saya kunjungi, saya dapat dengan mudah membayangkan lokasi yang tepat dari benda tersebut, letak raknya, dan sebagainya; gambar saya sangat jelas; jika saya diminta untuk memilih antara belajar arsitektur dan seni visual, saya akan memilih seni visual; gambar-gambar yang saya buat cenderung mirip dengan ukuran, bentuk, dan warna benda-benda yang biasanya saya lihat; ketika saya membayangkan wajah teman saya, saya dapat membayangkannya dengan jelas dan terang; saya dapat dengan mudah mengingat banyak detail visual yang mungkin tidak pernah dilihat oleh orang lain, sebagai contoh, saya dapat mengetahui detail penampilan seseorang, apa warna kemeja seseorang atau apa warna sepatunya; saya

⁴⁹ Erhan Selcuk Haciomeroglu, "Object-spatial Visualization and Verbal Cognitive Styles, and Their Relation to Cognitive Abilities and Mathematical Performance", *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16:3, (June, 2016), 989.

⁵⁰ Marilena Chrysostomou, "Cognitive Styles And Their Relation To Number Sense And Algebraic Reasoning", *Proceedings of CERME 7*, (February, 2011), 287.

menyukai warna-warna yang cerah dan bentuk yang agak unik di suatu gambar/karya seni; kadang-kadang gambar saya begitu hidup; ketika saya memejamkan mata, saya dapat dengan mudah membayangkan pemandangan yang sudah pernah saya lihat; saya mengingat segala sesuatu secara visual, saya bisa menangkap atau mengingat apa yang dikenakan orang lain dan cara mereka duduk, daripada apa yang mereka diskusikan; gambar visual saya selalu di kepala saya sepanjang waktu; ketika saya mendengarkan penyiar radio yang tidak pernah saya kenal dan temui sebelumnya, saya dapat menggambarkan penampilan penyiar radio tersebut.

4. Gaya Kognitif Spasial

Gaya kognitif spasial adalah gaya kognitif yang terkait dengan kemampuan visual-spasial siswa dalam menangkap detail, hingga memahami pengaturan detail-detail itu menjadi berbagai pola, sampai mencocokkan pola-pola tersebut ke dalam suatu landasan pengetahuan yang dapat dimengerti, atau dengan kata lain seseorang yang memiliki gaya kognitif spasial cenderung memroses informasi berdasarkan pemrosesan hubungan spasial.

Noel Antwistle menguraikan bahwa karakteristik siswa yang memiliki gaya kognitif spasial dicirikan oleh beberapa hal, yaitu dalam berfikir selalu imajinatif; cepat berfikir jika dihadapkan pada masalah yang abstrak; saat menerima informasi, dipecahkan dengan menyertakan peran citra mental; menganalisis objek yang visual, selalu melihat akibatnya; tidak mudah terpengaruh oleh kritik; selalu mempertimbangkan resiko; memecahkan masalah dapat dilakukan dengan cepat jika disertai dengan gambar, tabel atau grafik; dalam mengerjakan tugas tidak diperlukan bimbingan secara rinci; dan memiliki rotasi mental yang tinggi. Kemp memberikan ciri individu yang memiliki gaya kognitif spasial cenderung bercipta yang dapat menghasilkan, mampu menciptakan gubahan musik,

mampu merancang karya seni, dan mampu merekayasa suatu bangunan.⁵¹

Pernyataan-pernyataan dalam OSIQ yang mengindikasikan seseorang memiliki gaya kognitif spasial adalah saya dapat menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga dengan baik; saya lebih memilih menjadi teknisi/insinyur dari pada pelukis; arsitektur lebih menarik dibandingkan dengan melukis; saya lebih suka membuat diagram dan sketsa ketika membaca buku, daripada membuat gambar yang *colourfull* dan membuat ilustrasi; gambar saya lebih merepresentasikan skema-skema dari suatu hal dan peristiwa daripada detail gambar dari suatu hal atau peristiwa tersebut; saya dapat membayangkan dengan mudah ketika bangun tiga dimensi diputar; saya menggunakan citra mental saya terutama ketika mencoba untuk memecahkan beberapa masalah seperti yang ada di matematika; saya bisa dengan mudah membuat denah dari suatu tempat yang sering saya kunjungi; saya dapat memecahkan permainan teka-teki dengan baik; saya mempunyai kemampuan yang baik dalam menggambar grafik; melukis lebih sulit daripada geometri; ketika saya memikirkan konsep yang abstrak, misalkan konsep dari suatu bangunan, saya lebih membayangkan skema atau denahnya daripada bentuk spesifiknya; gambar saya lebih skematik daripada warna warni; saya mengalami kesulitan saat saya membayangkan bentuk dari bangun tiga dimensi ketika dia dirotasikan atau diputar; kemampuan menggambar grafik yang saya miliki akan memudahkan karir saya di bidang arsitektur.

C. Hubungan Struktur Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah dengan Gaya Kognitif Objek dan Spasial

Struktur berpikir siswa merupakan diagram alur yang digambarkan melalui pengkodean dari bagian-bagian proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika. Struktur berpikir siswa dalam memecahkan masalah dapat

⁵¹ <http://endriyatul.blogspot.co.id/2012/03/gaya-kognitif-dalam-pembelajaran.html>
diakses tanggal 9 Februari 2017 pukul 23.04

diketahui dari langkah-langkah yang dilakukan siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan peneliti dan melalui wawancara yang dilakukan peneliti pada siswa tersebut. Sedangkan gaya kognitif merupakan karakteristik individu yang bertahan lama dan konsisten dalam mempersepsi, mengingat, berpikir, dan memecahkan masalah. Melalui OSIQ, peneliti dapat mengetahui adanya perbedaan gaya kognitif yang dimiliki oleh siswa sebagai subjek penelitian, apakah siswa tersebut memiliki gaya kognitif objek ataukah spasial.

Siswa yang memiliki gaya kognitif berbeda akan memecahkan masalah dengan cara berbeda pula, bahkan siswa dengan gaya kognitif tertentu disinyalir akan mengalami kesulitan dalam memecahkan suatu masalah matematika. Sebagai contoh, siswa dengan gaya kognitif objek menafsirkan grafik sebagai suatu gambar saja, sementara siswa dengan gaya kognitif spasial mengonstruksi gambar menjadi lebih skematik. Hal ini jelas bahwa siswa dengan gaya kognitif objek akan mengalami kesulitan memecahkan masalah matematika yang melibatkan grafik. Anderson dalam penelitiannya mengatakan, gaya kognitif spasial mempunyai relasi positif dengan masalah geometri, namun sebaliknya dengan gaya kognitif objek.⁵²

Tyas melakukan penelitian yang mengkaji tentang keterkaitan kemampuan matematika siswa dengan struktur berpikirnya. Dalam penelitian tersebut, ditemukan siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah cenderung memiliki struktur berpikir yang kurang lengkap dibandingkan dengan struktur masalah yang dibuat oleh peneliti.⁵³ Sebaliknya, siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi cenderung memiliki struktur berpikir yang lebih lengkap.⁵⁴ Sementara itu, pada paragraf sebelumnya telah dijelaskan bahwa gaya kognitif spasial memiliki relasi positif terhadap kemampuan matematika, dengan kata lain, siswa yang memiliki gaya kognitif spasial cenderung memiliki kemampuan matematika

⁵² Marilena Chrysostomou, "Cognitive Styles And Their Relation To Number Sense And Algebraic Reasoning", *Proceedings of CERME 7*, (February, 2011), 288.

⁵³ Tyas Pramukti Kirnasari, Tesis: "*Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Pemetaan Kognitif untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Persamaan Kuadrat*", (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016), 52.

⁵⁴ *Ibid*, halaman 97.

tinggi, sehingga jika mengacu pada penelitian yang dilakukan Tyas maka dapat dikatakan struktur berpikir siswa bergaya kognitif spasial cenderung teratur sesuai dengan struktur masalah. Telah dijelaskan pula pada paragraf sebelumnya bahwa gaya kognitif objek mengalami kesulitan dalam memecahkan suatu masalah matematika, maka dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif objek cenderung memiliki kemampuan matematika yang rendah, sehingga struktur berpikirnya cenderung kurang teratur.

D. Dimensi Tiga

Geometri berasal dari kata Latin “Geometria”, Geo yang berarti tanah dan metria berarti pengukuran. Dalam Bahasa Indonesia Geometri dapat diterjemahkan pula sebagai Ilmu Ukur. Geometri didefinisikan juga sebagai cabang Matematika yang mempelajari titik, garis bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungannya satu sama lain.

Dimensi tiga merupakan bagian dari geometri yang membahas ukuran, sifat-sifat, hubungan titik, dan bidang dalam bangun ruang. Pembahasan geometri dimensi tiga yang diangkat sebagai variabel dalam penelitian ini adalah sudut antar garis dalam ruang.

Sudut antara dua garis dalam ruang diilustrasikan dalam masalah berikut. Satu tim pramuka membuat tiang bendera dari tiga tongkat dan tali pandu. Tiang bendera tersebut disambung dan diikat menjadi sebuah tiang. Tiang tersebut berdiri tegak dengan bantuan tali yang diikat pada tongkat dan ditarik



Gambar 2.2
Sketsa masalah
matematika

dengan kuat ke pasak yang sudah ditancapkan ke tanah ke tiga arah.

Perhatikan gambar 2.2

Mari kita misalkan tiang bendera dan tali tersebut adalah sebuah garis.

Gambar di atas dapat kita sketsa kembali dengan lebih sederhana. Perhatikan gambar 2.3

TB adalah tiang bendera dengan TC dan TA adalah tali pandu. Dari gambar 2.4, dapat kita lihat bahwa sudut yang dibentuk oleh TB dan TA adalah α dan sudut yang dibentuk oleh TB dan TC adalah β .

Contoh soal.⁵⁵

Sebuah prisma segitiga ABC.EFG dengan alas berupa segitiga samasisi ABC dengan sisi 6 cm dan panjang rusuk tegak 10 cm. Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh:

a. Garis AG dan garis BG

b. Garis AG dan garis AB

Penyelesaian:

Berdasarkan gambar di samping, diperoleh

$$AB = BC = AC = 6 \text{ cm}$$

$$AE = BF = CG = 10 \text{ cm}$$

Perhatikan segitiga AEG siku-siku di E sehingga dengan menggunakan teorema Pythagoras:

$$AG = \sqrt{AE^2 + EG^2} = \sqrt{100 + 36} = \sqrt{136}$$

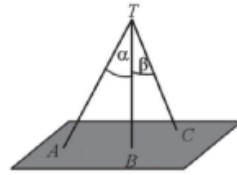
Perhatikan segitiga samakaki AGB.

Dengan perbandingan nilai cosinus diperoleh:

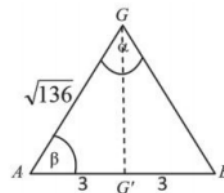
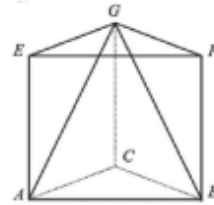
$$\cos \beta = \frac{AG'}{AG} = \frac{3}{\sqrt{136}} = 0,257247878$$

$$\beta = \arccos 0,257247878 = 29,82^\circ$$

Berarti besar sudut $\alpha = 29,82^\circ$



Gambar 2.3
Model masalah
matematika



⁵⁵ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014, "Buku Guru Matematika SMA/MA kelas X", 431.

