BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kemampuan Prosedural *(Procedural Fluency)*

Sebagaimana telah dijelaskan di awal, di antara berbagai aspek kecakapan yang harus dikuasai siswa ialah kemampuan kemahiran prosedural *(procedural fluency).* Kemampuan *procedural fluency* sangatlah dibutuhkan untuk menunjang aspek kecakapan matematika lainnya yaitu *conceptual understanding* atau pemahaman konsep. Kedua jenis kecakapan ini, yakni *conceptual understanding* dan *procedural fluency* merupakan aspek utama yang menjadi perhatian dan prioritas (Kilpatrick, *et al.*, 2001: 116).

Pemahaman siswa akan konsep matematika haruslah disertai penguasaan prosedur yang baik dan benar agar mereka mengetahui apa yang mendasari konsep tersebut. Kesalahan yang seringkali muncul apabila pemahaman konsep terlepas dari prosedur ialah dalam menghadapinya siswa akan merasa kesulitan untuk mengaitkan suatu permasalahan matematika dengan konsep serta alasan yang mendasarinya, begitu pula sebaliknya jika prosedur pemecahan masalah dikuasai namun konsepnya tidak mereka pahami, siswa akan berhadapan dengan masalah yang sama. Hal ini disebabkan ketika sebuah keahlian atau kemampuan dipelajari tanpa pemahaman akan menjadikannya sebagai bagian dari serpihan pengetahuan yang terisolasi (Bransford, Brown, dan Cooking, 1999; Hiebert dan Carpenter, 1992 dalam Kilpatrick, *et al.*, 2001: 123).

Tanpa penguasaan prosedur yang cukup baik, siswa akan kesulitan memperdalam pemahaman matematis mereka ataupun menyelesaikan

permasalahan matematika. Akibat lain jika siswa yang belajar mengenai prosedur tanpa memahami konsepnya adalah siswa akan merasa kesulitan ketika menemui permasalahan matematika yang relatif baru. Oleh karena itu penguasaan konsep dan penguasaan prosedur seharusnya sejalan agar siswa dapat memodifikasi prosedur yang mereka kuasai untuk memudahkan mereka dalam memahami suatu konsep.

Untuk membedakannya dengan jenis kecakapan matematis lainnya, (Kilpatrick, *et al*., 2001: 150), mengemukakan kemampuan *Procedural fluency* memiliki tiga indikator:

1) Pengetahuan mengenai prosedur secara umum.
2) Pengetahuan mengenai kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar.
3) Pengetahuan dalam menampilkan prosedur secara fleksibel, tepat dan efisien.

Algoritma haruslah dikuasai oleh siswa, karena dengan algoritma, siswa memperoleh *insight* ke dalam fakta bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang terbentuk dengan baik dalam pengertian bahwa matematika merupakan pengetahuan yang terorganisasi dengan rapih dan tertata, berisi pola, serta dapat diprediksi ketepatannya (Kilpatrick, *et al*., 2001: 121).

Untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan *procedural fluency*, siswa memperolehnya terutama sekali melalui latihan dalam mengerjakan soal-soal, karena hanya dengan latihan, akurasi dan efisiensi prosedur penyelesaian masalah dapat dikuasai dan ditingkatkan. Lebih jauh lagi, latihan dapat menjaga konsistensi kemahiran penguasaan prosedur hingga mereka mampu

menggunakan prosedur secara fleksibel. Pada akhirnya, hal ini akan mengantarkan siswa pada pemahaman akan konsep matematika yang menjadikan mereka memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah, serta tidak rentan terhadap *common errors*. Selain itu juga, mereka tidak mudah lupa pada konsep yang telah dikuasai sebelumnya.

2.2. Pemahaman Konsep (*Conceptual Understanding)*

Salah satu kecakapan (*proficiency*) dalam matematika yang terpenting dimiliki oleh siswa adalah *conceptual understanding* atau diistilahkan pemahaman konsep. Mempelajari matematika berarti belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat dalam bahasan yang dipelajari serta berusaha mencari hubungan-hubungannya.

Penguasaan konsep sangat diperlukan, karena dengan menguasai konsep akan memberikan peluang kepada siswa untuk lebih fleksibel dan menarik dalam belajar. Artinya siswa akan lebih mampu melakukan modifikasi secara akurat setiap materi pelajaran sesuai dengan keaneka ragaman keadaan dan lingkungannya serta sekaligus meningkatkan keaktifan, kemandirian serta kreativitas siswa. Dengan demikian belajar yang menekankan pada penguasaan konsep, siswa secara bertahap akan memiliki kemampuan baru yang akan tetap tersimpan.

Pemahaman konsep merupakan tingkatan hasil belajar seseorang sehingga dapat mendefinisikan atau menjelaskan suatu bagian informasi dengan kata-kata sendiri. Berarti seorang siswa dituntut tidak hanya sebatas mengingat suatu pelajaran tetapi mampu menjelaskan atau mendefinisikan bahan pelajaran dengan

menggunakan kalimat sendiri. Dengan kemampuan siswa menjelaskan atau mendefinisikan, maka siswa tersebut telah memahami konsep atau prinsip dari suatu pelajaran meskipun penjelasan yang diberikan mempunyai susunan kalimat tidak sama dengan konsep yang diberikan tetapi maksudnya sama.

Siswa dengan *conceptual understanding* tahu lebih dari sekedar fakta yang ada dan rumus. Mereka mengerti mengapa ide matematika itu penting dan konteks mana yang berguna dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Kilpatrik, *et al.*: 2001: 118). Selain itu pengetahuan yang dipelajari dengan pemahaman memberikan dasar untuk men-generalisasi pengetahuan baru dan menyelesaikan permasalahan yang baru dan tidak rutin (Bransford, Brown, dan Cooking, 1999 dalam Kilpatrick, *et al.*, 2001: 119). Beberapa indikator pemahaman konsep (Kilpatrick, *et al.*, 2001: 200) antara lain:

1) Kemampuan menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
2) Kemampuan mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
3) Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
4) Kemampuan memberikan contoh dan lawan contoh dari konsep yang telah dipelajari.
5) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
6) Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika.
7) Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

Menurut Ariyani (dalam Sumarmo,1987) ada beberapa jenis Pemahaman menurut beberapa ahli yaitu:

1. Polya membedakan empat jenis pemahaman, yaitu:
    a. pemahaman mekanis, yaitu dapat mengingat dan menerapkan sesuatu atau perhitungan sederhana
    b. pemahaman induktif, yaitu dapat mencobakan sesuatu dalam kasus sederhana dan tahu bahwa sesuatu itu berlaku ubtuk kasus yang serupa
    c. pemahaman rasional, yaitu dapat membuktikan sesuatu
    d. pemahaman intuitif, yaitu dapat memperkirakan kebenaran sesuatu tanpa ragu-ragu, sebelum menganalisis secara analitik
2. Polattsek membedakan dua jenis pemahaman, yaitu:
    a. pemahaman komputasional, yaitu dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin atau sederhana, atau mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
    b. pemahaman fungsional, yaitu dapat mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.
3. Copeland membedakan dua jenis pemahaman:
    a. *knowing how to*, yaitu dapat mengerjakan sesuatu dengan sadar akan proses yang dikerjakannya,
    b. *knowing*, yaitu dapat mengerjakan sesuatu dengan sadar akan proses yang dikerjakannya.
4. Skemp, membedakan dua jenis pemahaman:

a. pemahaman instrumental, yaitu hapal sesuatu secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin atau sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
b. pemahaman relasional, yaitu dapat mengakibatkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.

2.3. Pendekatan *Brain-Based Learning*

Pembelajaran berbasis kemampuan otak mempertimbangkan apa yang sifatnya alami bagi otak manusia dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan (Jensen, 2007: 5). Otak merupakan salah satu organ terpenting pada manusia, karena otak merupakan pusat dari seluruh aktivitas manusia, seperti berpikir, mengingat, berimajinasi, menyelidiki, belajar, dan sebagainya. Berdasarkan fungsi otak tersebut, menunjukkan bahwa otak sangat berperan dalam pembelajaran.

Otak yang optimal adalah otak yang semua potensi yang dimilikinya teroptimalkan dengan baik. Oleh karena itu, agar otak optimal, diperlukan suatu pembelajaran yang berdasarkan struktur dan cara kerja otak, yang biasa disebut dengan *Brain-Based Learning*. Pendekatan ini adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak yang didesain secara alamiah untuk belajar. Pendekatan *Brain-Based Learning* (berbasis kemampuan otak) ini adalah sebuah pendekatan yang multidisipliner yang dibangun di atas sebuah pertanyaan fundamental, “Apa yang baik bagi otak?” (Jensen, 2007: 11-12).

Pembelajaran berbasis pada otak adalah cara berpikir baru tentang proses pembelajaran. Ini bukan sebuah program, dogma atau resep bagi para guru, namun ini hanyalah merupakan serangkaian prinsip, serta dasar pengetahuan dan keterampilan yang dengannya guru diharapkan dapat membuat keputusan-keputusan yang lebih baik tentang proses pembelajaran yang memang dibutuhkan saat sekarang ini.

Setiap otak manusia berkembang secara unik, bahkan otak dari orang kembar identik pun berbeda. Hal yang paling menakjubkan adalah bahwa manusia secara virtual memiliki DNA yang sama kurang lebih 99,5 persen bagian tubuhnya. Akan tetapi, angka 0,5 persen yang unik membuat setiap manusia menjadi berbeda (Jensen, 2007: 212).

Gardner memunculkan teori kecerdasan majemuk berdasarkan otak manusia yang unik yang kemudian membagi kecerdasan menjadi delapan bagian yaitu, intrapersonal, interpersonal, linguistik, matematik, musik, visual (*spatia*l), jasmani (kinestetik), dan natural (Gardner, H., 1983 dalam Given, 2007: 71). Hal inilah yang mendasari bahwa gaya pembelajaran untuk otak yang lebih dominan pada linguistik akan berbeda dengan gaya pembelajaran untuk otak yang lebih dominan pada musik. Akan sulit jadinya ketika seorang guru akan melakukan kegiatan belajar-mengajar pada sekelompok siswa yang memiliki kecerdasan yang berbeda-beda jika guru tersebut berdasar pada teori Gardner. Sedangkan dalam *Brain-Based Learning* diharapkan semua siswa yang memiliki kecerdasan yang berbeda tersebut dapat terangkum dalam gaya pembelajaran yang sama.

Dua hal yang paling penting untuk diingat dalam membangun sebuah pendekatan gaya pembelajaran berbasis kemampuan otak yang sukses: 1) Memberikan berbagai pendekatan berbeda; dan 2) Menawarkan pilihan (Jensen, 2007: 229). Seperti telah disebutkan di awal, bahwa otak adalah suatu sistem yang unik yang dimiliki oleh tiap manusia. Ketika kita mengelompokkan perbedaan-perbedaan gaya pembelajaran tiap otak, yang memang benar adanya, alangkah lebih baik kita menggunakan pembelajaran yang bisa merangkum semua perbedaan itu. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan berbagai pendekatan yang berbeda saat proses belajar mengajar. Sebagai pembelajar kita tidak memiliki gaya pembelajaran yang ditentukan secara genetik atau menjadi satu-satunya gaya pembelajaran. Sebagian besar otak kita terlibat dalam hampir semua tindakan pembelajaran. (Jensen, 2007: 229)

Riset menunjukkan (Given, 2007: 58) bahwa otak mengembangkan lima sistem pembelajaran, yaitu:

1. Sistem Pembelajaran Emosional

Daniel Goleman (dalam Given, 2007:80) penulis *Emotional Intelligence*, menyatakan bahwa orang yang mengalami gangguan emosional tidak bisa mengingat, memperhatikan, belajar atau membuat keputusan secara jernih karena stress membuat orang menjadi bodoh. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa emosi dan kognisi saling berhubungan. Emosi positif dapat meningkatkan perolehan pengetahuan dan keterampilan, sedangkan emosi negatif dapat menghambat prestasi akademis. Meskipun demikian, emosi negatif berkembang untuk mengaktifkan sistem perhatian/pemecahan masalah otak

sehingga sistem tersebut dapat merespon tantangan berbahaya atau tantangan berpeluang (Given, 2007:79).

Emosi adalah sumber informasi yang penting bagi pembelajaran dan harus digunakan untuk menginformasikan kita, dan bukannya ditaklukkan (Jensen, 2007: 323). Oleh karena itu seharusnya siswa dapat mengendalikan emosi yang dimilikinya agar siswa mengetahui apa yang harus dikerjakan dan apa yang harus dicapai dalam pembelajaran, dengan peran dari guru juga tentunya.

Para pembelajar tidak hanya perlu belajar, tetapi mereka perlu tahu bahwa mereka telah belajar tentang apa yang diajarkan (Jensen, 2007: 331). Disinilah diperlukan catatan mengenai tujuan yang jelas mengenai apa yang akan dipelajari.

2. Sistem Pembelajaran Sosial

Para pakar neurobiologi percaya bahwa sistem sosial manusia memiliki kecenderungan untuk berkelompok, menjalin hubungan, hidup berdampingan dan bekerjasama (Given, 2007: 131). Akibatnya, sekalipun manusia sangat menghargai kemandirian, saling bergantung merupakan ciri alamiah manusia, sehingga sistem pembelajaran sosial menginginkan untuk menjadi bagian dari kelompok, dihormati, dan untuk mendapat perhatian dari orang lain.

3. Sistem Pembelajaran Kognitif

Sistem pembelajaran kognitif adalah sistem pemrosesan informasi pada otak. Siswa menyerap informasi dari dunia luar dan semua sistem lain, kemudian menginterpretasikan input tersebut, serta memandu pemecahan masalah dengan terlebih dahului memberikan dugaan atas masalah tersebut, dan akhirnya memutuskan cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Sistem ini

terkait langsung dengan pembelajaran akademis, sehingga sangat diperhatikan oleh pendidik. Tugas paling berat sistem kognitif diantaranya menilai sensasi emosional dan situasi sosial, kemudian mengambil tindakan berdasarkan penilaian tersebut untuk tetap memegang kendali atas emosi primer sambil mempertimbangkan kebutuhan untuk menjadi bagian dari masyarakat.

4. Sistem Pembelajaran Fisik

Sistem pembelajaran fisik otak mengubah keinginan, visi dan niat menjadi sebuah tindakan, karena sistem operasi ini didorong oleh kebutuhan untuk melakukan sesuatu. Sistem ini menyukai gerakan, aktivitas, dan pembelajaran praktis dan melibatkan proses interaksi dengan lingkungan untuk mengembangkan pengetahun dan keterampilan baru atau mengungkapkan beragam emosi atau konsep. Riset mutakhir jelas (Given, 2007:251) menunjukkan bahwa tubuh memiliki pengaruh sangat spesifik terhadap mekanisme pikiran. Karenanya, dalam berbagai cara tubuh memiliki pikirannya sendiri. Paul E. Dennison (dalam Given 2007: 315) menemukan suatu cara agar siswa dapat lebih menikmati belajar yang disebut *Brain Gym* (senam otak). Gerakan pada *Brain Gym* membantu sistem badan menjadi relaks dan membantu menyiapkan murid untuk mengolah informasi tanpa pengaruh emosi negatif.

5. Sistem Pembelajaran Reflektif

Pembelajaran reflektif merupakan sistem yang memantau dan mengatur aktivitas semua sitem otak lainnya. Sistem ini berkaitan dengan pemikiran tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Dalam pembalajaran guru membantu siswa

merenungkan kegiatan belajar yang telah dilakukan, serta memikirkan solusi yang tepat dalam kegiatan belajarnya agar optimal.

Sejalan dengan pendapat diatas, menurut Syapa'at (2009), terdapat tiga strategi utama dalam implementasi *Brain-Based Learning*, yaitu: menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa, menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan, menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.

Menurut Jensen (2007: 484) terdapat tujuh tahap garis besar perencanaan kemampuan berbasis otak, antara lain:

Tahap 1: Pra-Pemaparan

Fase ini memberikan sebuah ulasan kepada otak tentang pembelajaran baru sebelum benar-benar menggali lebih jauh. Pra-pemaparan membantu otak membangun peta konseptual yang lebih baik.

Sebenarnya, tahap pra-pemaparan ini dilakukan sejak beberapa hari sebelum pembelajaran dimulai. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini sebelum pembelajaran dimulai adalah guru memajang peta konsep mengenai materi yang akan dipelajari. Selain itu, guru juga melakukan pendekatan dan membangun hubungan yang positif dengan siswa. Hal ini dilakukan agar ketika pembelajaran berlangsung nanti siswa sudah merasa nyaman belajar dengan guru yang akan mengajar mereka. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan membimbing siswa untuk melakukan senam otak (*brain gym*). Kegiatan senam otak bisa dilakukan dengan cara menyuruh siswa menuliskan nama mereka pada sebuah kertas dengan menggunakan tangan kanan dan tangan kirinya secara bersamaan.

Kemudian, guru memberikan beberapa pertanyaan apersepsi yang dapat menstimulus siswa.

Tahap 2: Persiapan

Pada tahap persiapan, guru memberikan penjelasan awal mengenai materi yang akan dipelajari dan mengaitkan materi tersebut dengan kehidupan sehari-hari. Siswa menanggapi apa yang disampaikan oleh guru.

Tahap 3: Inisiasi dan Akuisisi

Tahap ini merupakan tahap penciptaan koneksi atau pada saat neuron-neuron itu saling "berkomunikasi" satu sama lain.

Pada tahap inisiasi dan akuisisi, guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok. Siswa bergabung dengan teman-teman kelompoknya. Kemudian, guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada setiap kelompok dan Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut dipelajari oleh siswa terlebih dahulu sebelum diisi. Setelah itu, siswa berdiskusi dengan teman-teman kelompoknya untuk mengisi Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut.

Tahap 4: Elaborasi

Tahap elaborasi memberikan kesempatan kepada otak untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji, dan memperdalam pembelajaran.

Pada tahap elaborasi, siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas, sedangkan siswa yang lain memperhatikan, mengungkapkan pendapat, atau memberikan pertanyaan. Dari hasil presentasi yang dilakukan pada tahap ini, diharapkan siswa dapat menemukan jawaban yang yang tepat dari permasalahan yang ada pada Lembar Kerja Siswa (LKS). Oleh karena itu, guru

harus membimbing siswa dalam berdiskusi agar proses diskusi berjalan dengan lancar.

Tahap 5: Inkubasi dan Formasi Memori

Tahap ini menekankan bahwa waktu istirahat dan waktu untuk mengulang kembali merupakan suatu hal yang penting.

Pada tahap inkubasi dan memasukkan memori, siswa melakukan peregangan sambil menonton video yang dapat memotivasi mereka untuk belajar. Selain itu, guru juga memberikan soal-soal latihan sederhana berupa soal-soal pemahaman yang berkaitan dengan materi yang baru saja dipelajari. Siswa mengerjakan soal-soal latihan tersebut tanpa bimbingan guru.

Tahap 6: Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan

Dalam tahap ini, guru mengecek apakah siswa sudah paham dengan materi yang telah dipelajari atau belum. Siswa juga perlu tahu apakah dirinya sudah memahami materi atau belum.

Pada tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan, guru memberikan soal-soal latihan yang setingkat lebih rumit. Siswa mengerjakan soal-soal tersebut dengan bimbingan guru. Setelah itu, guru bersama dengan siswa mengecek pekerjaan siswa. Jika siswa belum selesai mengerjakan soal-soal tersebut, biasanya guru menugaskan siswa untuk menyelesaikannya di rumah.

Tahap 7: Perayaan dan Integrasi

Dalam fase perayaan sangat penting untuk melibatkan emosi. Buatlah fase ini ceria, dan menyenangkan. Tahap ini menanamkan semua arti penting dari kecintaan terhadap belajar.

Pada tahap perayaan dan integrasi, siswa, dengan bimbingan guru, menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian, guru memberikan PR (Pekerjaan Rumah) untuk siswa dan memberi tahu siswa tentang materi apa yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Sebagai penutup, guru bersama dengan siswa melakukan perayaan kecil, seperti bersorak dan bertepuk tangan bersama.

2.4. Pembelajaran Konvensional

Tidak sedikit para guru masih mengajar dengan model pembelajaran matematika klasikal. Guru mengajar kepada sekelompok siswa dalam suatu kelas dengan memandang siswa memiliki kemampuan yang tidak berbeda, sehingga setiap siswa diberi pelayanan yang sama. Guru menjelaskan konsep kemudian memberikan contoh bagaimana menyelesaikan soal. Siswa belajar dengan cara mendengar dan menonton guru melakukan aktivitas matematika, kemudian guru mencoba memecahkan soal sendiri dengan satu cara penyelesaian dan memberi soal latihan.

Pembelajaran konvensional yang menekankan pada latihan mengerjakan soal (*drill*) dengan mengulang prosedur serta lebih banyak menggunakan rumus atau algoritma tertentu menyebabkan siswa kurang memahami konsep sehingga jika siswa diberi soal latihan maka siswa kebingungan karena tidak tahu harus mulai dari mana mereka bekerja.

2.5. Sikap Siswa terhadap Matematika

Sikap merupakan kecenderungan tingkah laku untuk berbuat sesuatu dengan cara, metode, teknik, dan pola tertentu terhadap dunia sekitarnya, baik

berupa orang-orang maupun berupa objek-objek tertentu (Rohendi, 2009: 159). Sikap bersumber dari orang tua, guru dan anggota kelompok rekan sekerja, artinya sikap yang dimiliki oleh seseorang mempunyai kecenderungan dengan sikap orang tuanya. Selain sumber sikap dari orang tua (keluarga), tentu saja guru akan menjadi sumber sikap yang dominan sehingga banyak siswa memodelkan sikap gurunya. Tampilan guru yang simpatik akan menjadi rujukan sikap bagi siswanya oleh sebab itu guru dituntut bersikap positif dan simpatik. Selanjutnya sikap akan terbentuk dari lingkungan, dalam hal ini seseorang selalu bersosialisasi dengan lingkungan (teman sekerja, teman kelompok, dan lain-lain).

Sikap berkaitan dengan segala sesuatu yang pernah dialami atau pengalaman seseorang tersebut baik itu berasal dari keluarga, lingkungan organisasi maupun lingkungan masyarakat luas. Sikap juga erat kaitannya dengan kepribadian seseorang, artinya ada penyesuaian antara harapan dengan kenyataan yang diperoleh. Sikap positif dan negatif dapat keluar dari seseorang tergantung kepada bagaimana seseorang menyikapi harapan dan kenyataan, sikap positif dan negatif juga dipengaruhi sejauhmana pengalaman-pengalaman dari seseorang itu dapat manjadi sebuah pelajaran.

Dalam proses pembelajaran matematika perlu diperhatikan sikap positif siswa terhadap matematika. Hal ini penting mengingat sikap positif terhadap matematika berkorelasi positif dengan prestasi belajar matematika (Ruseffendi, 1991).

Berkaitan dengan sikap positif siswa terhadap matematika, beberapa pendapat, antara lain Ruseffendi (1991), mengatakan bahwa anak-anak

menyenangi matematika hanya pada permulaan mereka berkenalan dengan matematika yang sederhana. Makin tinggi tingkatan sekolahnya dan makin sukar matematika yang dipelajarinya akan semakin berkurang minatnya. Oleh karena itu, sebaiknya dilakukan usaha-usaha agar sikap positif siswa terhadap matematika tetap ada. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah menarik perhatian siswa dengan suatu pembelajaran matematika yang menyenangkan dan nyaman bagi siswa, sehingga dengan sendirinya keyakinan diri pada matematika muncul kembali. Hal ini selanjutnya diharapkan berakibat pada pemahaman konsep dan hasil belajar dari pembelajaran matematika yang telah berlangsung.

2.6 Teori Belajar yang Mendukung Model Pembelajaran *Brain Based Learning (BBL)*

Teori atau landasan filosofis yang mendukung model *BBL*, diantaranya yaitu aliran psikologi tingkah laku (behaviorisme) dan pendekatan pembelajaran matematika berdasarkan paham konstruktivisme.

a. Aliran Psikologi Tingkah Laku *(Behaviorisme)*

Tokoh-tokoh aliran psikologi tingkah laku diantaranya adalah David Ausubel, Edward L. Thorndike dan Jean Piaget. Teori Ausubel (Ruseffendi, 1988: 172) terkenal dengan belajar bermakna dan pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai. Teori Thorndike (Hudoyo, 1988: 12) diantaranya mengungkapkan *the law of exercise* (hukum latihan) yang dasarnya menunjukkan bahwa hubungan stimulus dan respon akan semakin kuat manakala terus-menerus dilatih dan

diulang, sebaliknya hubungan stimulus respon akan semakin lemah manakala tidak pernah diulang. Jadi semakin sering suatu pelajaran diulang, maka akan semakin dikuasai pelajaran itu. Sedangkan teori Piaget (Ruseffendi, 1988: 132-133) mengungkapkan:

a. Perkembangan intelektual terjadi melalui tahap-tahap beruntun yang selalu terjadi dengan urutan yang sama.
b. Tahap-tahap itu didefinisikan sebagai kluster dari operasi-operasi mental (pengurutan, pengekalan, pengelompokan, pembuatan hipotesis, penarikan kesimpulan) yang menunjukkan adanya tingkah laku intelektual.
c. Gerak melalui tahap-tahap itu dilengkakan oleh keseimbangan yang menguraikan interaksi antara pengalaman (asimilasi) dan struktur kognitif yang timbul.

b. Aliran Konstruktivisme

Teori konstruktivisme didasari oleh ide-ide Piaget, Vygotsky dan lain-lain. Piaget berpendapat bahwa pada dasarnya setiap individu sejak kecil sudah memiliki kemampuan untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Menurut Sanjaya (2008), pengetahuan yang dikonstruksi oleh anak sebagai subjek, maka akan menjadi pengetahuan yang bermakna; sedangkan pengetahuan yang hanya diperoleh melalui proses pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna, pengetahuan tersebut hanya untuk diingat sementara setelah itu dilupakan. Senada dengan hal tersebut, Suherman, dkk (2003) mengungkapkan bahwa dalam kelas konstruktivis seorang guru tidak mengajarkan kepada anak bagaimana menyelesaikan persoalan, namun mempresesentasikan masalah dan

mendorong siswa untuk menemukan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini berarti siswa mengkonstruksi pengetahuannya melalui interaksi dengan objek, fenomena, pengalaman dan lingkungan mereka.

Hal yang sama juga diungkapkan Wood dan Cobb (Suherman, dkk., 2003), para ahli konstruksivisme mengatakan bahwa ketika siswa mencoba menyelesaikan tugas-tugas di kelas, maka pengetahuan matematika dikonstruksi secara aktif, dan mereka setuju bahwa belajar matematika melibatkan manipulasi aktif dari pemaknaan bukan hanya bilangan dan rumus-rumus saja. Mereka menolak paham bahwa matematika dipelajari dalam satu koleksi yang berpola linear. Setiap tahap dari pembelajaran melibatkan suatu proses penelitian terhadap makna dan penyampaian keterampilan hafalan dengan cara yang tidak ada jaminan bahwa siswa akan menggunakan keterampilan inteligennya dalam *setting* matematika.

Beberapa prinsip pembelajaran dengan konstruksivisme diantaranya dikemukakan oleh Steffe dan Kieren (Suherman.dkk, 2003) yaitu observasi dan mendengar aktifitas dan pembicaraan matematika siswa adalah sumber yang kuat dan petunjuk untuk mengajar. Lebih jauh dikatakan bahwa dalam konstruktiivisme aktivitas matematika mungkin diwujudkan melalui tantangan masalah, kerja dalam kelompok kecil dan diskusi kelas. Disebutkan pula bahwa dalam konstruktivisme proses pembelajaran senantiasa "*problem centered approach*", di mana guru dan siswa terikat dalam pembicaraan yang memiliki makna matematika.

Pendekatan paham konstruktivisme mengungkapkan bahwa belajar matematika adalah proses pemecahan masalah. Ruseffendi (1989: 241) menyatakan bahwa pemecahan masalah itu lebih mengutamakan kepada proses daripada kepada hasilnya (output). Guru bukan hanya sebagai pemberi jawaban akhir atas pertanyaan siswa, melainkan mengarahkan mereka untuk membentuk (mengkonstruksi) pengetahuan matematika sehingga diperoleh struktur matematika.

2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini, antara lain hasil penelitian yang dilakukan oleh Aziz-Ur-Rehman1 dan Dr. Maqsood Alam Bokharidari (2011). Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui efektifitas dari pengetahuan bawaan otak yaitu pengolahan paralel, pencarian makna bawaan, pola, persepsi melalui penciptaan bagian dan keutuhan, serta keunikan otak terhadap peningkatan prestasi belajar. Dalam penelitian tersebut, diambil sampel sebanyak 60 orang dari 211 siswa kelas IX (sembilan) secara acak untuk selanjutnya dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukan bahwa pembelajaran yang berpusat pada otak (*Brain-Based Learning*) lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional .

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Muhammet ozden dan Mehmet Gultekin (2008). Penelitian tersebut dilakukan pada mata pelajaran IPA kelas 5 Sekolah Dasar di Turki pada tahun akademik 2004-2005. Dalam penelitian tersebut, diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian

tersebut berlangsung selama 11 hari dengan total 18 jam pelajaran. Hasil dari penelitian tersebut adalah: 1) Prestasi belajar siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* lebih baik daripada siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional, 2) Retensi (daya ingat) siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* lebih baik daripada siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional.

Jika pada penelitian diatas, pendekatan *Brain-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan strategis, prestasi belajar, dan retensi (daya ingat), maka dengan langkah dan prinsif yang sama dengan penelitian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap kemampuan prosedural dan pemahaman konsep matematis dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* pada jenjang Madrasah Aliyah (MA).