

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORETIS**

#### **A. Penerapan Model *Brain Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Pada Siswa SMP**

##### **1. Model Pembelajaran Pendekatan *Brain Based Learning***

Jensen (2011:6) dalam bukunya yang berjudul *Pemelajaran Berbasis Otak Paradigma Pembelajaran Baru* mengemukakan, “*Brain Based Learning* adalah belajar sesuai dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar. Sederhananya, ini adalah pembelajaran dengan memperhatikan otak, dimana dipertimbangkan bagaimana otak belajar dengan optimal”.

Menurut Sapa’at (2009), terdapat tiga strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi *Brain Based Learning* yaitu:

- a. Menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir.

Dalam setiap kegiatan pembelajaran, sering-seringlah guru memberikan soal-soal materi pelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir siswa. Soal-soal pelajaran dikemas seatraktif dan semenarik mungkin misalnya melalui teka-teki, simulasi games, tujuannya agar siswa dapat terbiasa untuk mengembangkan kemampuan berpikir dalam konteks pemberdayaan potensi otak siswa.

b. Menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan.

Hindarilah situasi pembelajaran yang membuat siswa merasa tidak nyaman dan tidak senang terlibat di dalamnya. Lakukan pembelajaran diluar kelas pada saat-saat tertentu, iringi kegiatan pembelajaran dengan musik yang didesain secara tepat sesuai kebutuhan dikelas, lakukan kegiatan pembelajaran dengan diskusi kelompok yang diselingi dengan permainan- permainan menarik, dan upaya-upaya lainnya yang mengeliminasi rasa tidak nyaman pada diri siswa. Seperti apa yang diungkapkan DePorter dan Hernacki (2007:66) sebagai berikut:

Jika anda bekerja di lingkungan yang ditata dengan baik, maka lebih mudahlah untuk mengembangkan dan mempertahankan sikap juara. Dan sikap juara akan menghasilkan pelajar yang lebih berhasil. Lingkungan dapat menjadi sarana yang bernilai dalam membangun dan mempertahankan sikap positif, dan sikap positif merupakan aset yang berharga untuk belajar.

c. Menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa.

Siswa sebagai pembelajar dirangsang melalui kegiatan pembelajaran untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses belajar aktif yang mereka lakukan sendiri. Bangun situasi pembelajaran yang memungkinkan seluruh anggota badan siswa beraktivitas secara optimal, misal mata siswa digunakan untuk membaca dan mengamati, tangan siswa bergerak untuk menulis, kaki siswa bergerak untuk mengikuti permainan dalam pembelajaran, mulut siswa aktif bertanya dan berdiskusi, dan aktivitas produktif anggota badan lainnya. Denisson (dalam Rakhmat, 2007:109)

mengungkapkan, “gerakan adalah pintu menuju pembelajaran”. Sejalan dengan apa yang diungkapkan Rakhmat (2007:108):

Gerakan sangatlah penting bagi pembelajaran, gerakan membangkitkan dan mengaktifkan mental kita. Gerakan menyatukan dan menarik informasi-informasi baru ke dalam jaringan neuron kita. Gerakan sangat vital bagi semua tindakan untuk mewujudkan dan mengungkapkan pembelajaran kita, pemahaman kita, dan diri kita.

Riset menunjukkan (Given, 2007) “otak mengembangkan lima sistem pembelajaran primer yaitu emosional, sosial, kognitif, fisik dan reflektif”.

Jika guru memahami bagaimana sistem pembelajaran primer (emosional, sosial, kognitif, fisik, reflektif) berfungsi, maka mengajar akan lebih efektif dan merasakan kegembiraan lebih besar dalam mengajar.

#### 1. Sistem Pembelajaran Emosional

Efektivitas belajar sangat ditentukan oleh suasana emosi. Bagian otak yang sangat berperan dalam mempengaruhi seseorang adalah *system limbic*, sehingga bagian ini sering disebut otak emosi. Agar emosi dapat berperan secara optimal, maka otak emosi membutuhkan suasana yang cocok dengan konsep pendidikan yaitu proses belajar harus menyenangkan, memberikan pengalaman yang bermakna dan relevan, melibatkan aspek multi sensori manusia, memberikan pengalaman unik dan menantang.

Guru harus menciptakan suasana kelas yang kondusif bagi keamanan emosional dan hubungan pribadi agar siswa belajar secara efektif. Guru yang memupuk emosional berfungsi sebagai mentor dan membantu siswa menemukan hasrat untuk belajar, dengan membimbing mereka mewujudkan

target pribadi yang masuk akal, dan mendukung siswa dalam upaya untuk mencapai yang ditargetkan.

## 2. Sistem Pembelajaran Sosial

Sistem pembelajaran sosial adalah hasrat untuk menjadi bagian dari kelompok, untuk dihormati, dan untuk menikmati perhatian dari orang lain. Jika sistem emosional bersifat pribadi, berpusat pada diri dan internal, maka sistem sosial berfokus pada interaksi dengan orang lain atau pengalaman interpersonal. Kebutuhan sosial siswa memaksa pendidik untuk mengelola sekolah menjadi komunitas pelajar, tempat guru dan siswa bisa bekerja sama dalam tugas pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang nyata. Di dalam komunitas pelajar guru dan siswa saling berhubungan sebagai keluarga dan siswa menerima penghargaan dan perhatian untuk kelebihan mereka.

Sehubungan hal di atas, hubungan pembelajaran matematika dengan sistem pembelajaran sosial, jika siswa mengikuti pembelajaran matematika dengan hasrat besar dan dipenuhi dengan rasa keingintahuan, tetapi gagal dalam bersosialisasi di kelas maka proses pembelajaran yang dilalui akan menjadi tugas-tugas sulit yang harus dihindari. Karena pada dasarnya manusia memiliki kecenderungan untuk berkelompok dan bekerjasama. Dengan bekerjasama, siswa dapat menemukan beberapa alternatif dugaan jawaban dan mendiskusikan untuk menentukan jawaban yang benar. Untuk itu dalam proses pembelajaran matematika siswa dikelompokkan untuk mendiskusikan konsep atau soal pemecahan matematika,

sehingga antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru bisa saling berinteraksi bertukar pendapat untuk mendiskusikan soal pemecahan matematik.

### 3. Sistem Pembelajaran Kognitif

Sistem pembelajaran kognitif adalah sistem pemrosesan informasi pada otak. Sistem ini menyerap input dari luar dan semua sistem yang lain, menginterpretasikan input tersebut, serta memandu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Karena terkait langsung dengan pembelajaran akademis, sistem ini sangat diperhatikan oleh pendidik. Pembelajaran matematika yang melibatkan pemecahan masalah adalah aktivitas yang paling baik untuk perkembangan otak karena meningkatkan konektivitas antar neuron, jumlah sel saraf, dan masa otak secara keseluruhan. Masalah-masalah yang akan dipecahkan harus baru, menantang, tidak mengancam, dan merangsang emosi.

### 4. Sistem Pembelajaran Fisik

Sistem pembelajaran fisik otak mengubah hasrat, visi, dan niat menjadi tindakan, karena sistem operasi ini didorong untuk melakukan sesuatu. Efektivitas belajar sangat dipengaruhi oleh pembelajaran fisik, karena gerak badan dan rangsangan mental adalah cara terbaik untuk menjaga agar otak selalu siap untuk belajar. Gerak badan dan rangsangan mental menaikkan kadar amino dan memperbaiki daya ingat serta perhatian. Latihan

fisik dapat memberikan beberapa manfaat untuk otak, seperti apa yang diungkapkan Jensen (2011:50):

Latihan fisik memberikan manfaat diantaranya untuk meningkatkan sirkulasi sehingga saraf-saraf seseorang bisa mendapatkan oksigen dan nutrisi, memacu produksi faktor pertumbuhan saraf yaitu hormon yang meningkatkan fungsi otak, merangsang produksi dopamin yaitu salah satu neurotransmitter yang meningkatkan suasana hati (*mood*).

Mengacu pada apa yang diungkapkan Jensen di atas, manfaatkanlah latihan fisik sebagai sarana aktivitas gerakan ke dalam pembelajaran setiap hari, seperti *brain gym*, peregangan, berjalan kecil, dan permainan untuk memaksimalkan fungsi otak terutama sebelum siswa mendapatkan materi yang diberikan oleh guru.

##### 5. Sistem Pembelajaran Reflektif

Pembelajaran reflektif merupakan sistem yang memantau dan mengatur aktivitas semua sistem otak yang lainnya. Pembelajaran reflektif berurusan dengan fungsi eksekutif otak dan tubuh, seperti pemikiran tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Sistem pembelajaran reflektif menuntut siswa untuk memahami diri sendiri dan ini bisa dikembangkan melalui uji-coba dengan berbagai cara pembelajaran. Setelah siswa berperan aktif dalam menemukan konsep matematika, siswa juga perlu meninjau kembali kesahihan konsep yang diperolehnya, kemampuan untuk menilai kembali dan mencari solusi jika terdapat kesalahan. Artinya siswa bisa belajar untuk bertanya pada diri sendiri, "Apakah aku belajar lebih baik dengan mendengarkan ketimbang membaca, atau apakah aku bisa memecahkan

masalah matematika sesuai konsep”. Kemampuan ini merupakan tugas dari pembelajaran reflektif pada model *Brain Based Learning*, yaitu di setiap akhir pembelajaran guru memberikan soal evaluasi, sebagai bagian dari kegiatan reflektif.

#### 6. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dituntut oleh Kurikulum Pelajaran Matematika untuk tingkat Sekolah Menengah Pertama, dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (Depdiknas, 2006). Seperti dikemukakan pada bagian sebelumnya bahwa kemampuan komunikasi matematis itu penting dimiliki siswa, tidak hanya dalam matematik atau pelajaran lain, tapi juga untuk kehidupan kelak. Dalam komunikasi matematis, siswa dilibatkan secara aktif untuk berbagi ide dengan siswa lain dalam mengerjakan soal-soal matematika. Sebagaimana dikatakan Syaban (2008) bahwa:

“Komunikasi matematis merupakan refleksi pemahaman matematika dan merupakan bagian dari daya matematika. Siswa-siswa mempelajari matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang mereka sedang kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dengan dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi.”

Jadi dalam pembelajaran matematika, ketika sebuah konsep informasi matematikadiberikan oleh seorang guru kepada siswa ataupun siswa dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, memikirkan ide-ide mereka, menulis, atau berbicara dengan dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, maka saat itu sedang terjadi transformasi informasi matematika dari komunikator kepada komunikan, atau sedang terjadi komunikasi matematis.

Bentuk kemampuan komunikasi dalam matematis menurut NCTM

(Supriatman, 2010:22), mencakup beberapa aspek:

1. Kemampuan representasi dan berwawancara (*representing and discourse*)
2. Membaca (*reading*)
3. Menulis (*writing*)
4. Diskusi dan evaluasi (*discussing and assessing*)

Terkait dengan komunikasi matematis, dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000) disebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai oleh siswa adalah sebagai berikut:

1. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Kemampuan komunikasi tertulis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan gagasan dan ide dari suatu masalah matematika secara tertulis.

Indikator yang dikemukakan Ross (Sabina, 2012:34) sebagai berikut:

1. Menggunakan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah menggunakan gambar, bagan, tabel dan secara aljabar.
2. Menyatakan hasil dalam bentuk tertulis
3. Menggunakan representasi menyeluruh untuk menyatakan konsep matematika dan solusinya
4. Membuat situasi matematika dengan menyediakan dan keterangan dalam bentuk tertulis
5. Menggunakan bahasa matematika dan simbol secara tepat

Komunikasi lisan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan siswa dalam menggunakan satu gagasan atau ide matematika secara lisan.

Indikator komunikasi matematis lisan adalah sebagai berikut:

1. Siswa dapat menjelaskan kesimpulan yang diperolehnya

2. Siswa dapat menafsirkan solusi yang diperoleh
3. Siswa dapat memilih cara yang paling tepat dalam menyampaikan penjelasannya
4. Menggunakan gambar, tabel model dan lain-lain untuk menyampaikan penjelasannya
5. Siswa dapat mengajukan suatu permasalahan atau percobaan
6. Siswa dapat menyajikan penyelesaian dari suatu permasalahan
7. Siswa dapat merespon suatu pernyataan atau persoalan dari siswa lain dalam bentuk argumen yang meyakinkan
8. Siswa dapat menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, serta informasi matematis
9. Siswa dapat mengungkapkan lambang, notasi dan persamaan matematika secara lengkap dan tepat

Indikator yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah indikator komunikasi yang diungkapkan dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NTCM, 2000).

## **2. Tahap-tahap Pembelajaran Model *Brain Based Learning***

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tahapan tersebut:

### **1. Pra-Paparan**

Jensen (2011:296) mengemukakan, “tahap ini memberikan otak satu tinjauan atas pembelajaran baru sebelum benar-benar digali. Pra-paparan membantu otak mengembangkan peta konseptual yang lebih baik”.

Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- b. Guru memajang peta pikiran tentang materi baru yang akan dipelajari di dalam kelas.

- c. Guru meminta siswa membawa air mineral setiap pembelajaran.
- d. Ciptakan lingkungan belajar yang menarik.
- e. Guru mengatur waktu belajar.
- f. Guru mendengarkan saran-saran dari siswa.

#### 1. Persiapan

Pada tahap ini, “guru menciptakan keingintahuan atau kegembiraan” (Jensen, 2011:297). Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Siswa diberi penjelasan awal mengenai materi yang akan dipelajari.
- b. Guru mengaitkan materi dengan dunia nyata.
- c. Siswa didorong untuk menanggapi relevan atau tidaknya materi dengan dunia nyata.
- d. Guru memberikan sesuatu yang nyata, fisik, dan konkret, serta melakukan eksperimen yang berkaitan dengan materi.
- e. Guru memberikan hal-hal baru untuk melibatkan emosi siswa.

#### 2. Inisiasi dan Akuisisi

Menurut Jensen (2011:297), “tahap ini merupakan tahap penciptaan koneksi atau pada saat neuron-neuron itu saling ‘berkomunikasi’ satu sama lain”. Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Guru menyajikan materi dengan bantuan komputer (misalnya dengan menggunakan program *power point flash*, ataupun program yang lainnya).
- b. Siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok, mengerjakan tugas kelompok dan berdiskusi.

### 3. Elaborasi

Jensen (2011:298) mengemukakan, “tahap elaborasi memberikan kesempatan kepada otak untuk menyortir, menyelidiki, menganalisis, menguji, dan memperdalam pembelajaran, Ini merupakan tahap pengolahan, dimana waktu untuk membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna”

Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di dalam kelompok atau di depan kelas sebagai bentuk pengajaran yang dilakukan siswa.
- b. Siswa melakukan tanya jawab terbuka mengenai materi yang dipelajari.
- c. Siswa diminta untuk membuat peta pikiran individu atau kelompok tentang apa yang telah mereka pelajari, kemudian merenungkan materi baru.
- d. Siswa diberi tontonan video yang menunjang materi.

### 4. Inkubasi dan Memasukkan Memori

“Tahap ini menekankan pentingnya waktu tidak ada kegiatan dan waktu untuk mengulang kembali merupakan suatu hal yang penting”

(Jensen, 2011:298). Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Guru menyediakan waktu untuk perenungan tanpa bimbingan.
- b. Siswa dibiarkan untuk mendiskusikan materi yang sedang dipelajari.
- c. Siswa bersama dengan guru melakukan peregangan dan relaksasi.
- d. Guru menyediakan arena untuk mendengarkan musik.

Pemutaran musik pada tahap ini bukan sekedar untuk hiburan. DePorter dan Henarcki (2007:73) mengungkapkan:

Dengan menggunakan musik khusus, anda dapat mengerjakan pekerjaan mental yang melelahkan sambil tetap relaks dan berkonsentrasi, karena denyut nadi dan tekanan darah menurun, gelombang otak melambat dan otot-otot menjadi relaks.

#### 5. Verifikasi dan Pengecekan Keyakinan

“Dalam tahap ini, tidak sekedar untuk keuntungan guru, siswa juga perlu mengkonfirmasi pembelajaran untuk diri mereka sendiri juga”

(Jensen,2011:298).

Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Siswa diminta untuk menyampaikan atau mendemonstrasikan sesuatu yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari kepada teman-temannya
- b. Siswa dipacu untuk bertanya dan mengevaluasi diri.
- c. Siswa menulis tentang apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk laporan kelompok atau individu
- d. Guru mengadakan kuis.

#### 6. Perayaan dan Integrasi

“Tahap ini menanamkan arti penting dari kecintaan terhadap belajar” (Jensen, 2011:299). Hal-hal yang dapat dilakukan adalah:

- a. Siswa bersama-sama dengan guru bersulang air minum, bersorak atau *tos* lima jari sebagai bentuk perayaan terhadap pembelajaran yang baru saja dilakukan
- b. Siswa diberi waktu untuk saling berbagi.
- c. Siswa diberi penghargaan.
- d. Siswa diberitahu materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

DePorter dan Hernacki mengungkapkan dalam bukunya *Quantum*

*Learning* (2007:58):

“Ketika anda sudah menyelesaikan suatu pekerjaan, maka pentinglah untuk merayakan prestasi ini. Ini akan memberikan suatu perasaan keberhasilan, penyelesaian dan kepercayaan, dan ini akan membangun motivasi bagi anda untuk tujuan berikutnya. Perayaan harus menjadi aspek penting dan menandai setiap langkah penting kearah tujuan juga motivasi untuk setiap pekerjaan agar dikerjakan dengan baik.”

### **B. 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

#### 1. Aliran Psikologi Tingkah Laku (Behaviorisme)

Tokoh-tokoh aliran psikologi tingkah laku diantaranya adalah David Ausubel, Edward L. Thorndike dan Jean Piaget. Teori Ausubel (Ruseffendi dalam Nurhadyani, 2010:30) terkenal dengan belajar bermakna dan pentingnya pengulangan sebelum belajar dimulai. Teori Thorndike (Hudoyo dalam Nurhadyani, 2010:30) 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.

## 2. Aliran Konstruktivisme

Pendekatan paham konstruktivisme mengungkapkan bahwa belajar matematika adalah proses pemecahan masalah. Ruseffendi (dalam Nurhadyani, 2010:32) menyatakan, ”pemecahan masalah itu lebih mengutamakan kepada proses dari pada 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.

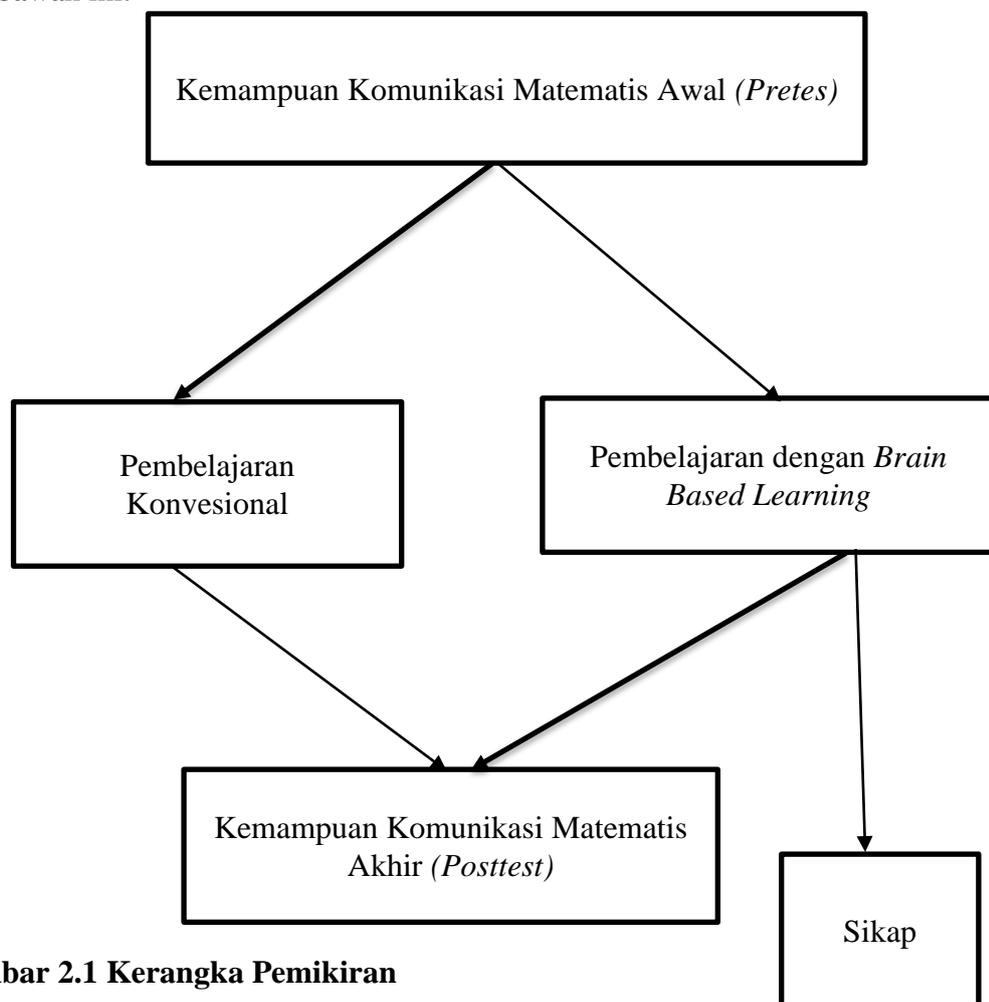
## 3. Kerangka Pemikiran, Asumsi dan Hipotesis Penelitian

### **Kerangka Pemikiran**

Pembelajaran yang biasa digunakan (tradisional) bisa di indikasikan sebagai salah satu faktor yang menghambat proses komunikasi siswa terhadap konsep yang diajarkan. Sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa rendah. Pemberian materi sering kali dengan menggunakan metode ceramah, misalkan guru menerangkan materi yang diajarkan, kemudian siswa diharapkan mampu menerangkan kembali untuk mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. Untuk menambah kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII pada materi ajar harus memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhinya. Kemampuan komunikasi matematis dianggap sebagai salah satu kemampuan yang cukup sulit di miliki oleh siswa, karena siswa dituntut memiliki kemampuan komunikasi yang cukup baik. Tingkat kesulitan yang cukup tinggi ini mengharuskan proses belajar yang diberikan dengan

memperhatikan kondisi siswa yang lainnya, seperti tingkat kenyamanan siswa dalam memperoleh materi. Materi yang cukup sulit jika perlakuan yang diberikan guru hanya satu arah saja maka siswa kurang tertarik pada materi yang disampaikan. Oleh sebab itu, strategi pembelajaran yang dapat menciptakan lingkungan siswa untuk dapat saling berkomunikasi adalah strategi *Brain Based Learning*. BBL merupakan gebrakan baru dalam strategi pembelajaran yang diharapkan memiliki pengaruh baik terhadap pemahaman dan komunikasi matematis siswa.

Kerangka pikir penelitian tersebut dapat dilihat pada bagan kerangka pikir dibawah ini:



**Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran**

## **Asumsi**

Asumsi merupakan titik tolak pemikiran yang kebenarannya diterima peneliti.

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Model pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi peningkatan kompetensi strategis matematis siswa.
- b. Penyampaian materi dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan keinginan siswa akan membangkitkan motivasi belajar dan siswa akan aktif dalam mengikuti pelajaran sebaik-baiknya yang disampaikan oleh guru.

## **Hipotesis**

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Kemampuan komunikasi matematik siswa yang menggunakan Model *Brain Based Learning* lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematik siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional
2. Siswa menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Brain Based Learning*.