**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. **Hakekat Matematika**

Di negara Indonesia setelah terbebas dari penjajahan negara Belanda dan Jepang, mengenal matematika dengan istilah “Ilmu Pasti”.[[1]](#footnote-2) Istilah tersebut menimbulkan miskonsepsi makna dari matematika. Dalam hal ini akan mengakibatkan hal yang buruk dalam pembelajaran dari matematika terutama bagi peserta didik dalam tingkat dan menengah. Apabila miskonsepsi ini terjadi pada masa itu, maka akan menurunkan motivasi bagi peserta didik untuk mempelajari matematika.

Kenyataan sekarang bahwa pelajaran matematika di sekolah masih menjadi pelajaran yang paling ditakuti bagi peserta didik. Melihat kenyataan tersebut, matematika perlu dibekalkan atau ditanamkan pada usia dini agar peserta didik tidak salah memaknai matematika. Matematika sebagai *King Of Sience* mempunyai peranan yang penting yaitu sebagai puncaknya ilmu.[[2]](#footnote-3) Maka matematika mutlak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang perkembangannya semakin pesat.

1. Pengertian Matematika

Sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan mengenai apa itu yang disebut matematika.[[3]](#footnote-4) Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya pandangan mengenai pengertian matematika.

Berbagai pendapat muncul tentang pengertian matematika tersebut, dipandang dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing yang berbeda. Beberapa definisi atau ungkapan pengertian matematika dikemukakan terutama fokus pada tinjauan pembuat definisi itu. Banyaknya orang mengetahui matematika identik dengan bilangan-bilangan dan rumus-rumus, maka matematika bisa didefinisikan dengan kuantitas, orang biasanya menyebutnya dengan sebutan ilmu hitung.

Matematika bertalian erat dengan kehidupan sehari-hari misalnya saja tentang kesamaan, lebih besar, lebih kecil, jual beli dan masih banyak lagi. Sebagai contoh ada seseorang membeli 2 buah baju dan 3 buah rok, selisih harga baju dan rok adalah Rp 40.000. Jika jumlah harga seluruhnya adalah Rp 330.000, tentukan harga satu baju dan satu rok? Persoalan tersebut dapat diselesaikan dengan cara memisalkan baju sebagai x dan rok sebagai y. Maka jumlah harga seluruhnya ditentukan sebagai 2x + 3y = 330.000, dengan x – y = 40.000 atau x = 40.000 + y. setelah ini dapat dicari harga satu baju dan satu rok.

Hubungan-hubungan itu kemudian diolah secara logik deduktif. Karena itu matematika bisa dikatakan dengan teori logika deduktif yang berkenaan dengan hubungan-hubungan yang bebas dari isi materinya yang telah ditelaah.[[4]](#footnote-5)

Matematika merupakan suatu alat untuk berkomunikasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan matematika kita dapat mengungkapkan gejala-gejala alam, sosial, dan teknik dengan suatu ungkapan rumusan matematika yang tidak memuat makna ganda. Belajar matematika tidak cukup hanya dengan mengerti konsep saja. Harus disertai dengan banyak latihan olah pikir serupa dengan contoh – contoh yang diberikan.[[5]](#footnote-6)

Seorang tokoh tertarik pada sudut pandang bilangan, sehingga dia melihat matematika dari sudut pandang bilangan. Tokoh lain mencurahkan pada struktur-struktur, pola pikir atau sistematika. Sehingga banyak muncul definisi atau pengertian tentang matematika yang beranekaragam, dengan kata lain tidak ada satu definisi yang tunggal yang disepakati oleh semua tokoh matematika.

Berikut adalah beberapa definisi atau pengertian matematika:

* Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematik.
* Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi.
* Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logic dan berhubungan dengan bilangan.
* Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
* Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logic.
* Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.[[6]](#footnote-7)

James dan James (1976) dalam kamus matematikanya mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.[[7]](#footnote-8)

Seorang mengatakan bahwa matematika berkenaan dengan ide-ide (gagasan-gagasan), struktu-srtuktur dan hubungan-hubungannya yang diatur secara logik sehingga matematika itu berkaitan dengan konsep-konsep abstrak.[[8]](#footnote-9)

Matematika memiliki bahasa sendiri, yakni bahasa yang terdiri atas simbol-simbol dan angka. Sehingga, jika kita ingin belajar matematika dengan baik, maka langkah yang harus ditempuh adalah kita harus menguasai bahasa pengantar dalam matematika, harus berusaha memahami makna-makna di balik lambang atau simbol tersebut.[[9]](#footnote-10)

Pola pikir, pola pola mengorganisasikan pembuktian yang logic, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah dengan cermat, jelas dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi, matematika adalah pengetahuan yang terstruktur yang terorganisasikan, sifat-sifat atau didefinisikan atau tidak, aksioma-aksioma, sifat-sifat atau teori-teori yang telah dibuktikan kebenarannya, matematika adalah ilmu tentang pola keteraturan pola dan ide, dan matematika itu adalah seni, keindahannya terdapat pada keteraturan dan keharmonisannya.[[10]](#footnote-11)

Jadi, menurut Johnson dan Rising, matematika itu adalah ilmu deduktif.

Reys dan kawan-kawan (1984) dalam bukunya *Helping Childern Learn Mathematics* juga membuat definisi bahwa matematika itu adalah telaahan pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa, dan suatu alat.[[11]](#footnote-12)

Dari definisi-definisi di atas, kita sedikit punya gambaran pengertian tentang matematika itu, dengan menggabungkan pengertian dari definisi-definisi tersebut. Semua definisi iti dapat kita terima, karena memang matematika dapat ditinjau dari segala sudut, dan matematika itu sendiri bisa memasuki seluruh segi kehidupan manusia, dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks.

Ciri dari ilmu matematika adalah pembuktian yang deduktif yang harus diketahui oleh guru sehingga mereka dapat membelajarkan matematika dengan tepat, mulai dari konsep-konsep yang sederhana sampai dengan konsep yang kompleks.

Berikut adalah mengenai karakteristik matematika secara umum, diantaranya:

1. memiliki objek kajian yang abstrak
2. bertumpu pada kesepakatan
3. berpola pikir deduktif
4. memiliki simbul yang kosong dari arti
5. memperhatikan semesta pembicaraan
6. konsistensi dalam sistemnya[[12]](#footnote-13)

Uraian-uraian atau penjelasan dari masing-masing karakteristik matematika adalah sebagai berikut:

1. Memiliki objek kajian yang abstrak

Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak. Objek Abstrak meliputi fakta, konsep, operasi ataupun relasi, prinsip, sering juga disebut objek mental.

1. Bertumpu pada kesepakatan

Dalam matematika kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma dan konsep primitif. Aksioma disebut sebagai postulat atau pernyataan pangkal (yang sering dinyatakan tidak perlu dibuktikan), aksioma diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam pembuktian. Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindarkan berputar-putar dalam pendefinisian.

1. Berpola pikir deduktif

Pemikiran deduktif mengikuti alur “umum ke khusus”. Ada deduktif sederhana dan ada deduktif tidak sederhana atau ketat.

1. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika banyak sekali simbol yang digunakan, baik berupa huruf ataupun bukan huruf, rangkaian simbol-simbol matematika dapat membentuk suatu model matematika. Simbol kosong dari arti dapat dimanfaatkan oleh yang memerlukan matematika sebagai alat menempatkan matematika sebagai simbol.

1. Memperhatikan semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan bermakna sama dengan universal set. Semester pembicaraan dapat sempit dapat juga luas sesuai dengan keperluan.

1. Konsistensi dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat banyak sistem. Ada sistem yang mempunyai kaitan satu sama lain, tetapi juga ada sistem yang dapat dipandang terlepas satu sama lain. Konsisten juga berarti Anti-kontradiksi.[[13]](#footnote-14)

Dengan uraian-uraian di atas memudahkan pengetahuan kita tentang pengertian matematika makin bertambah luas, tidak terlalu sempit dengan hanya memandang dari satu segi saja. Seperti diucapkan oleh Courant dan Robbin bahwa untuk dapat mengetahui apa matematika itu sebenarnya, seseorang harus mempelajari sendiri ilmu matematika itu, yaitu dengan mempelajari, mengkaji, dan mengerjakannya.[[14]](#footnote-15)

Lebih ringkasnya berdasarkan definisi-definisi diatas, jelas bahwa matematika berkaitan dengan konsep-konsep abstrak dan penalaran deduktif. Sasaran atau objek penelaahan matematika adalah fakta, konsep, operasi dan prinsip.[[15]](#footnote-16) Objek penelaahan dari matematika berupa symbol-simbol yang padat arti atau symbol itu ringkas tetapi memiliki makna yang luas atau abstrak. Oleh karena itu dalam mempelajari matematika memerlukan benda yang nyata untuk mempermudah dalam memahami matematika.

1. Definisi Matematika Sekolah

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di Pendidikan Dasar (SD dan SLTP) dan Pendidikan Menengah (SLTA dan SMK). Matematika sekolah tersebut atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada perkembangan IPTEK. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki cirri-ciri yang dimiliki matematika, yaitu memiliki objek kejadian yang abstrak serta berpola pikir deduktif konsisten.[[16]](#footnote-17)

1. Fungsi Matematika Sekolah

Fungsi mata pelajaran matematika adalah sebagai alat, pola pikir dan ilmu atau pengetahuan. Ketiga fungsi matematika tersebut hendaknya dijadikan acuan dalam pembelajaran matematika sekolah.

1. Matematika sebagai alat

Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi.

1. Matematika sebagai pola pikir

Belajar matematika bagi para siswa juga merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan diantara pengertian-pengertian itu.

1. Matematika sebagai ilmu atau pengetahuan

Guru harus mampu menunjukkan matematika selalu mencari kebenaran dan bersedia meralat kebenaran yang sementara diterima, bila ditemukan kesempatan untuk mencoba mengembangkan penemuan-penemuan sepanjang mengikuti pola pikir yang sah.

1. Penalaran Deduktif Matematika

Matematika disebut juga sebagai bahasa, bahasa matematika disebut juga bahasa logika dipergunakan untuk komunikasi ilmu.[[17]](#footnote-18) Sedangkan untuk komunikasi ilmu membutuhkan ketepatan dan penalaran terlebih juga harus mengorbankan kemudahan dan kelancaran komunikasi seperti yang kita lakukan dalam kehidupan sehari-hari.[[18]](#footnote-19)

Bertolak belakang dengan kehidupan sehari-hari yang mengedepankan kemudahan dan kelancaran komunikasi dalam sehari-hari walaupun penalarannya menjadi tidak tajam dan tepat lagi.

Bahasa logika berkaitan dengan secara sah dilihat dari aspek argumentasi, terlepas dari isi materi.[[19]](#footnote-20) Jadi bahasa logika itu membentuk keabstrakan dan memerlukan penjelasan. Dan penalaran matematika sesuai yang dijelaskan R.Soedjadi mengenai karakeristik matematika adalah secara deduktif.

Banyak permasalahan dalam matematika yang memerlukan pembuktian. Pembuktian matematika dengan deduktif itu menggunakan kalimat yang mengandung “jika……..maka………….”.[[20]](#footnote-21) Bermakna bahwa mencari suatu kebenaran matematika dikembangkan berdasar alasan logik.

Berpikir secara deduktif digunakan untuk menentukan agar kerangka pemikiran itu koheren dan logik.[[21]](#footnote-22) Dengan matematika logik itu dapat membentuk pengetahuan yang baru dari pengetahuan yang sebelumnya yang telah diketahui.

Untuk mencari suatu kebenaran dalam ilmu pengetahuan pada umumnya adalah dengan metode induktif atau eksperimen. Metode induktif adalah suatu prosedur pembahasan konsep berangkat dari hal-hal khusus dibawa ke hal-hal yang umum yang merupakan kesimpulan.[[22]](#footnote-23) Sedangkan metode yang digunakan matematika adalah metode deduktif.[[23]](#footnote-24)

Metode deduktif adalah suatu prosedur pembahasan konsep berdasarkan penalaran induktif, berangkat dari hal-hal yang umum dan dibawa ke hal-hal yang khusus.[[24]](#footnote-25) Sebelum menggunakan metode deduktif dalam mencari kebenaran dalam matematika biasanya dimulai terlebih dahulu dengan induktif. Setelah kebenaran dengan induktif langkah selanjutnya adalah dibuktikan kebenarannya secara deduktif.[[25]](#footnote-26)

Misalkan pada bilangan bulat positif. Apabila beberapa bilangan ganjil dijumlahkan akan menghasilkan bilangan genap. Kita tidak bisa menyimpulkan bahwa dua bilangan ganjil itu bila dijumlahkan hasilnya bilangan genap dengan mengambil contoh 3 + 3 = 6 dan 5 + 5 = 10. Contoh tersebut tidak bisa menyimpulkan sebuah pernyataan bahwa dua bilangan ganjil bila dijumlahkan mengahsilkan bilangan genap sebelum dibukitkan secara deduktif.

Secara deduktif, misalkan p dan q adalah bilangan bulat, maka (2p + 1) dan (2q + 1) adalah bilangan ganjil, bila dijumlahkan:

(2p + 1) + (2q + 1) = 2p + 2 + 1 + 1

= 2p + 2q + 2

= 2 (p + q + 1)

Karena m dan n adalah bilangan bulat maka (p + q + 1) bilangan bulat sehingga 2 (p + q +1) adalah bilangan bulat. Terbukti bahwa dua bilangan ganjil apabila dijumlahkan akan menghasilkan bilangan genap.

Misalkan pada ketidaksamaan 2p < 2n + n akan bernilai apabila n diganti dengan bilangan cacah 0, 1 dan 2. Jadi, apabila kita membuktikan secara induktif p diganti dengan bilangan cacah 0, 1 dan 2 akan bernilai benar. Kesimpulan itu akan bernilai salah apabila kita buktikan secara deduktif apabila p diganti dengan bilangan cacah.

Dari contoh tersebut, jelaslah bahwa matematika menggunakan penalaran deduktif. Walaupun, tidak dipungkiri bahwa proses kreatif juga terjadi yang menggunakan intuisi, penalaran induktif saja atau bahkan dengan cara coba-coba *(Trial and Eror*). Namun, pada akhirnya harus dibuktikan secara deduktif.

1. Matematika sebagai Ratu dan Pelayan Ilmu

Hal ini maksudnya matematika sebagai sumber dari ilmu yang lain. Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung dari matematika.[[26]](#footnote-27) Sebagai contoh, banyak teori-teori dan cabang-cabang dari fisika dan kimia (modern) yang ditemukan dan dikembangkan melalui konsep kalkulus, khusunya tentang persamaan differensial.

Penemuan dan pengembangan teori Mendel dalam biologi melalui konsep probabilitas, teori ekonomi mengenai permintaan dan penawaran yang dikembangkan melalui konsep fungsi dan kalkulus tentang differensial dan integral.

Dari kedudukan matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan, seperti yang telah diuraikan di atas, matematika sebagai suatu ilmu berfungsi pula untuk melayani ilmu pengetahuan. Matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri sebagai suatu ilmu, juga untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasionalnya. Cabang matematika yang memenuhi fungsinya seperti ini dinamakan terapan *(Applied mathematics)*.[[27]](#footnote-28)

1. **Metode Belajar Mengajar Matematika**
2. Pengertian Metode

Metode dalam arti harfiah adalah cara teratur dan terpikir baik-baik untuk mencapai maksud, atau cara kerja yang bersistem untuk memudahkan sesuatu kegiatan guna mencapai tujuan tertentu.[[28]](#footnote-29)

Menurut Djamarah dan Zain metode adalah suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.[[29]](#footnote-30) Dalam kegiatan belajar mengajar, metode diperlukan oleh guru dan penggunannya bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai setelah pengajaran berakhir. Untuk memberikan orientasi, latihan dan umpan balik tentang suatu bahan ajar diperlukan cara atau teknik penyampaian yang sering disebut dengan metode pembelajaran. Seorang guru tidak akan dapat melaksanakan tugasnya bila ia tidak menguasai satupun metode mengajar.

Penggunaan metode dalam kegiatan belajar mengajar, guru tidak harus terpaku dengan satu metode, sebaiknya guru menggunakan metode yang bervariasi agar proses kegiatan belajar mengajar tidak membosankan, tetapi penggunaan metode yang bervariasi tidak akan menguntungkan bila penggunaannya tidak tepat dan tidak sesuai dengan kondisi psikologis anak didik. Disinilah kompetensi guru diperlukan dalam pemilihan metode yang tepat. Winarno Surakhmad dalam bukunya Djamarah dan Zain mengemukakan lima macam faktor yang mempengaruhi penggunaan metode mengajar sebagai berikut:

1. Tujuan yang berbagai jenis dan fungsinya
2. Anak didik yang berbagai- tingkat kematangannya
3. Situasi yang berbagai keadaannya
4. Fasilitas yang berbagai kualitas dan kuantitasnya
5. Pribadi guru serta kemampuan profesionalnya yang berbeda-beda.[[30]](#footnote-31)
6. Pengertian Belajar

Banyak ahli telah merumuskan dan membuat pengertian tentang belajar. Sering kali pengertian itu berbeda satu dengan yang lainnya. Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.[[31]](#footnote-32)

Belajar menurut kaum kontrutivis adalah merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajari dengan pengertian yang sudah dipunyai seseorang sehingga pengertiannya dikembangkan.[[32]](#footnote-33)

Berikut ini beberapa pengertian tentang belajar:

1. Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman *(learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing)*. Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, tetapi juga mengalami. Hasil dari belajar bukan penguasan tetapi pengubahan tingkah laku.
2. Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. Dalam interaksi dengan lingkungan inilah terjadi serangkaian pengalaman-pengalaman belajar.[[33]](#footnote-34)

Berdasarkan pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan mengenai pengetian belajar adalah suatu perubahan yang positif dari suatu interaksi dan pengalaman yang dialami.

Jadi untuk mengetahui perubahan belajar dari seorang itu sulit. Apakah perubahan dalam aspek kematangan, pertumbuhan, dan perkembangan atau yang lainnya. Sebab itulah diuraikan ciri-ciri perubahan tingkah laku dalam pengertian belajar sebagai berikut.

1. Perubahan terjadi secara sadar
2. Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional
3. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif
4. Perubahan dalam belajar bukan sifat sementara
5. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah
6. Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.[[34]](#footnote-35)

Belajar sangat penting dan harus dilakukan dalam hidup, karena dengan belajar dapat melakukan perbaikan hidup dalam berbagai hal yang menyangkut kepentingan hidup.

1. Ciri-ciri Perilaku Belajar

Adapun ciri-ciri perubahan khas yang menjadi karakteristik perilaku belajar yang penting menurut Muhibbin dalam bukunya Jihad dan Haris adalah:

1. Perubahan intensional dalam arti bukan pengalaman atau praktik yang dilakukan dengan sengaja dan disadari, atau dengan kata lain bukan kebetulan.
2. Perubahan positif dan aktif dalam arti baik, bermanfaat, serta sesuai dengan harapan. Adapun perubahan aktif artinya tidak terjadi dengan sendirinya seperti karena proses kematangan, tetapi karena usaha siswa itu sendiri.
3. Perubahan efektif dan fungsional dalam arti perubahan tersebut membawa pengaruh, makna dan manfaat tertentu bagi siswa. Perubahan proses belajar fungsional dalam arti bahwa ia relatif menetap dan setiap saat apabila dibutuhkan, perubahan tersebut dapat diproduksi dan dimanfaatkan.[[35]](#footnote-36)
4. Prinsip-prinsip Belajar

Adapun yang menjadi prinsip-prinsip belajar yaitu:

1. Perhatian dan Motivasi

Perhatian mempunyai peranan yang penting dalam kegiatan belajar. Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila bahan pelajaran sesuai dengan kebutuhannya. Di samping perhatian, motivasi mempunyai peranan penting dalam kegiatan belajar. Motivasi adalah tenaga yang menggerakkan dan mengarahkan aktivitas seseorang. Motivasi mempunyai kaitan yang erat dengan minat. Siswa yang memiliki minat tehadap sesuatu bidang studi tertentu cenderung tertarik perhatiannya dan dengan demikian timbul motivasinya untuk mempelajari bidang studi tersebut. Sikap siswa, menimbulkan dan mengarahkan aktivitasnya. Siswa yang menyukai matematika akan merasa senang belajar matematika dan terdorong untuk belajar lebih giat, demikian pula sebaliknya.

1. Keaktifan

Siswa selalu menampakkan keaktifan dalam setiap proses belajar. Keaktifan itu beraneka ragam bentuknya. Mulai dari kegiatan fisik yang mudah diamati sampai kegiatan psikis yang susah diamati. Menurut Thorndike mengemukakan keaktifan siswa dalam belajar dengan hukum “*law of exercise*” yang menyatakan bahwa belajar memerlukan adanya latihan-latihan.

1. Keterlibatan Langsung / Berpengalaman

Belajar haruslah dilakukan sendiri oleh siswa, belajar adalah mengalami, belajar tidak bisa dilimpahkan kepada orang lain. Dalam belajar melalui pengalaman langsung siswa tidak sekedar mangamati secara langsung tetapi ia harus menghayati, terlibat langsung dalam perbuatan, dan bertanggung jawab terhadap hasilnya. Keterlibatan siswa di dalam belajar tidak hanya keterlibatan fisik semata, namun lebih dari itu terutama adalah keterlibatan mental emosional, keterlibatan dengan kegiatan kogntif dalam pencapaian dan perolehan pengetahuan, dalam penghayatan dan internalisasi nilai-nilai dalam pembentukan sikap dan nilai, dan juga pada saat mengadakan latihan-latihan dalam pembentukan keterampilan.

1. Pengulangan

Ada tiga teori yang menekankan pentingnya prinsip pengulangan dalam belajar walaupun dengan tujuan yang berbeda. Yang pertama pengulangan untuk melatih daya-daya jiwa sedangkan yang kedua dan ketiga pengulangan untuk membentuk renspon yang benar dan membentuk kebiasaan-kebiasaan.

1. Tantangan

Selama dalam situasi belajar siswa menghadapi suatu tujuan yang ingin dicapai, tetapi selalu terdapat hambatan yaitu mempelajari bahan belajar, maka timbullah motif untuk mengatasi hambatan itu yaitu dengan mempelajari bahan belajar tersebut. Apabila hambatan itu telah diatasi, artinya tujuan belajar telah tercapai, maka ia akan masuk dalam medan baru dan tujuan baru. Agar pada anak timbul motif yang kuat untuk mengatasi hambatan dengan baik maka bahan belajar haruslah menantang.

1. Balikan dan Penguatan

Siswa belajar sungguh-sungguh dan mendapatkan nilai yang baik dalam ulangan. Nilai yang baik itu mendorong anak untuk belajar lebih giat lagi. Nilai yang baik dapat merupakan penguatan positif. Sebaliknya, anak yang mendapatkan nilai yang jelek pada waktu ulangan akan merasa takut tidak naik kelas, karena takut tidak naik kelas ia terdorong untuk untuk belajar lebih giat. Disini nilai buruk dan rasa takut tidak naik kelas juga bisa mendorong anak untuk belajar lebih giat. Inilah yang disebut penguatan negatif.

1. Perbedaan Individual

Siswa merupakan individual yang unik artinya tidak ada dua orang siswa yang sama persis, tiap siswa memiliki perbedaan satu dengan yang lain. Perbedaan itu terdapat pada karakteristik psikis, kepribadian, dan sifat-siftanya. Perbedaan individual ini berpengaruh pada cara dan hasil belajar siswa.[[36]](#footnote-37)

1. Mengajar

Masalah mengajar telah menjadi persoalan para ahli pendidikan sejak dahulu sampai sekarang. Pengertian mengajar mengalami perkembangan, bahkan hingga dewasa ini belum ada definisi yang tepat bagi semua pihak mengenai mengajar.

Berikut ini diuraikan beberapa definisi mengajar, diantaranya:

1. Mengajar adalah penyerahan kebudayaan berupa pengalaman dan kecakapan kepada anak didik.
2. Mengajar adalah menanamkan pengetahuan pada seseorang dengan cara paling singkat dan tepat.
3. Mengajar adalah bimbingan kepada siswa dalam proses belajar. Dalam hal ini menunjukkan bahwa yang aktif adalah siswa.
4. Mengajar adalah suatu aktivitas untuk mencoba menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan *skill, attitude ideals* (cita-cita)*, appreciations* (penghargaan) dan *knowledge.*
5. Mengajar adalah aktivitas personal yang unik.
6. Mengajar dapat dilukiskan sebagai membuat keputusan dalam interaksi dan hasil dari keputusan guru adalah jawaban siswa, kepada siapa guru berinteraksi.[[37]](#footnote-38)

Ada juga yang mengungkapkan bahwa mengajar merupakan partisipasi dengan pelajar dalam membentuk pengetahuan, membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis dan mengajar adalah suatu bentuk belajar sendiri.[[38]](#footnote-39)

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditafsirkan bahwa mengajar merupakan suatu usaha atau kegiatan yang dilakukan oleh guru dalam mempersiapkan lingkungan pembelajaran untuk mendukung proses belajar mengajar. Guru dituntut untuk dapat berperan sebagai organisator dalam kegiatan belajar siswa dan melakukan kegiatan yang berdampak positif dengan didapatnya keterampilan, sikap, cita-cita, penghargaan dan pengetahuan.

Metode mengajar akan mempengaruhi kegiatan belajar mengajar matematika peserta didik. Belajar matematika mengajari bagaimana menyelesaikan masalah. Agar mampu menyelesaikan masalah peserta didik perlu memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang releven serta dapat mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Dalam menyelesaikan masalah, peserta didik harus menguasai hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya dan kemudian menggunakannya dalam masalah yang baru.

1. Prestasi Belajar

Prestasi belajar terdiri dari dua kata, yaitu “prestasi’ dan “belajar”. Dua kata tersebut memiliki arti yang berbeda maka dari itu diuraikan satu persatu untuk memudahkanmemahami pengertian “prestasi belajar”.

Prestasi adalah hasil dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan, baik secara individu maupun kelompok.[[39]](#footnote-40) Prestasi tidak akan terwujud jika tidak melakukan kegiatan. Kenyataannya untuk mendapatkan prestasi tidak semudah yang dibayangkan, tetapi memerlukan suatu usaha yang penuh perjuangan.

Beberapa definisi prestasi dari para ahli:

1. Prestasi adalah hasil yang telah dicapai (dilakukan, dikerjakan dan sebagainya).
2. Prestasi adalah apa yang telah dapat diciptakan, hasil pekerjaan, hasil yang menyenangkan hati yang diperoleh dengan jalan keuletan kerja.
3. Prestasi adalah penilaian pendidikan tentang perkembangan dan kemajuan murid yang berkenaan dengan penguasaan bahan pelajaran yang disajikan kepada mereka serta nilai-nilai yang terdapat dalam kurikulum.

Pendapat dari beberapa ahli mengenai prestasi terdapat perbedaan namun secara umum mereka sepakat bahwa prestasi adalah hasil dari suatu kegiatan.

Sedangkan belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan secara sadar untuk mendapatkan sejumlah kesan dari bahan yang dipelajari.[[40]](#footnote-41) Hasil dari belajar adalah suatu perubahan tingkah laku pada diri individu. Belajar dikatakan berhasil jika terjadi perubahan yang positif sesuai dengan tujuan belajar dan sebaliknya.

Pendapat dari beberapa ahli tentang belajar:

1. Belajar sebagai rangsangan kegiatan jiwa-raga, psikofisik menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya, yang menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.
2. *Learning is show by a change behavior as a result of experience,* artinya belajar menunjukkan sebuah hasil perubahan tingkah laku dari pengalaman.
3. Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Dari pengertian belajar yang dikemukakan para ahli, dapat diambil suatu pemahaman tentang belajar. Aktivitas belajar adalah suatu perubahan yang terjadi pada individu dalam berbuat dan bertindak. Perubahan itu sebagai hasil dari pengalaman individu dalam belajar.

Setelah menguraikan kata “prestasi” dan “belajar” maka dapat dipahami arti dari prestasi belajar. Prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam individu sebagai hasil dari aktivitas dalam belajar.[[41]](#footnote-42)

1. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran (*instruction*) adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan pesertadidik. Dengan kata lain, pembeljaran merupakan upaya mencipta kondisi agar terjadi kegiatan belajar.[[42]](#footnote-43)

Pembelajaran mempunyai dua karakteristik *pertama*, dalam proses pembelajaran melibatkan proses mental siswa secara maksimal, bukan hanya menuntut siswa sekedar mendengar, mencatat, akan tetapi menghendaki aktivitas siswa dalam proses berfikir, *kedua*, dalam pembelajaran membangun suasana dialogis dan proses tanya jawab terus menerus yang diarahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan berfikir siswa.

Salah satu ciri dari pemmbelajaran matematika masa kini adalah penyajiannya didasarkan pada teori psikologi pembelajaran yang saat ini sedang popular dibicarakan oleh pakar pendidikan. Matematika sekolah dan pembelajarannya tidak akan lepas dari teori psikologi yang mendasarinya. Hal ini disebabkan proses pembelajaran merupakan pembentukan diri siswa untuk menuju pada pembangunan manusia seutuhnya, jadi tidak melalui *trial and eror*.[[43]](#footnote-44)

Dengan demikian, menguasai psikologi pembelajaran guru bias mengetahui kemampuan yang telah diniliki siswa dan bagaimana proses berfikirnya. Di samping itu pula tentang bagaimana menciptakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan kondisi siwa dan tujuan pengajaran. Ahli psikologi behavioristik memandang bahwa proses belajar terjadi melalui ikatan stimulus-respon.[[44]](#footnote-45)

1. **Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivis**

Asal mula konstruktivisme dimulai oleh Giambatissta Vico, seorang epistimolog dari Italia, pada tahun 1710. Vico dalam *De Antiquissimo Italorum Saprentia*, menyatakan bahwa “Tuhan adalah pencipta alam semesta dan manusia adalah tuan dari ciptaan”.

Dia menjelaskan bahwa “mengetahui” berarti “mengetahui bagaimana membuat sesuatu”. Hal ini berarti bahwa seseorang itu baru mengetahui sesuatu jika ia dapat menjelaskan unsur-unsur apa yang membangun sesuatu tersebut.[[45]](#footnote-46)

Berdasarkan identifikasi “mengetahui” dengan “membuat sesuatu”, Vico mengatakan bahwa matematika adalah cabang pengetahuan yang paling tinggi. Menurutnya, dalam matematika orang menciptakan dalam pikirannya semua unsur dan aturan yang secara lengkap dipakai untuk mengerti matematika.[[46]](#footnote-47)

Orang sendirilah yang menciptakan matematika, sehingga orang dapat mengerti secara penuh. Sedang dalam fisika, hanya Tuhanlah yang dapat mengerti secara penuh karena Tuhan yang menciptakan mereka.

Menurut Piaget, pikiran manusia mempunyai struktur yang disebut skemata atau dikenal dengan nama struktur kognitif, yang digunakan untuk mengadaptasi dan mengkoordinasi informasi baru melalui proses asimilasi dan akomodasi.[[47]](#footnote-48)

Secara umum, konstruktivisme sosial yang dipelopori oleh Vygotsky, memandang bahwa pengetahuan matematika merupakan konstruksi sosial. Hal ini berdasarkan pada pendapat kaum konstruktivisme sosial yang menyatakan bahwa basis dari pengetahuan matematika adalah pengetahuan bahasa yang merupakan kontruksi sosial.[[48]](#footnote-49)

Aliran ini berpendapat bahwa pengetahuan matematika baru terbentuk melalui suatu siklus melingkar yang dimulai dari pengetahuan subyektif ke pengetahuan obyektif melalui suatu publikasi.[[49]](#footnote-50) Pengetahuan obyektif matematika dikonstruksi oleh siswa selama proses belajar matematika.

Dari uraian di atas, secara singkat dapat disimpulkan bahwa menurut pandangan konstruktivisme, pengetahuan itu diperoleh secara individu dengan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dari proses interaksi dengan obyek yang dihadapinya dan lingkungannya.

Sejalan dengan berkembangnya filsafat konstruktivisme dalam dunia pendidikan khususnya matematika, muncul berbagai model pembelajaran yang berupaya untuk mengembangkan keaktifan dan kreatifitas siswa. Diantara model pembelajaran tersebut salah satunya adalah *reciprocal teaching.*

1. **Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan *Reciprocal Teaching* (Pengajaran Terbalik)**

Pengajaran terbalik merupakan satu pendekatan terhadap pengajaran siswa akan strategi-strategi belajar. Pengajaran terbalik adalah pendekatan konstruktivis yang berdasar pada prinsip-prinsip pembuatan atau pengajaran pertanyaan (Nur dan Wikandari, 2000:16). Dengan pengajaran terbalik guru mengajarkan siswa ketrampilan-ketrampilan kognitif penting dengan menciptakan pengalaman belajar, melalui pemodelan perilaku tertentu dan kemudian membantu siswa mengembangkan ketrampilan atas usaha mereka sendiri dengan pemberian semangat dan dukungan.[[50]](#footnote-51)

Pengajaran terbalik merupakan metode pengajaran berdasarkan prinsip-prinsip pengajuan pertanyaan, yang mana ketrampilan-ketrampilan metakognitif diajarkan melalui pengajaran langsung dan pemodelan oleh guru untuk memperbaiki kinerja membaca siswa yang pemahaman membacanya rendah. Dalam pembelajaran harus memperhatikan tiga hal, yaitu bagaimana siswa belajar, mengingat, berpikir, dan memotivasi diri.[[51]](#footnote-52)

Pengajaran Terbalik terutama dikembangkan untuk membantu guru menggunakan dialog-dialog belajar yang bersifat kerja sama untuk mengajarkan pemahaman bacaan-bacaan secara mandiri dikelas. Melalui Pengajaran Terbalik siswa diajarkan empat strategi pemahaman pengaturan diri spesifik yaitu perangkuman, pengajuan pertanyaan, pengklarifikasian data prediksi. Penggunaan pendekatan ini dipilih karena beberapa sebab yaitu:

1. Merupakan kegiatan yang secara rutin digunakan pembaca.
2. Meningkatkan pemahaman maupun memberi pembaca peluang untuk memantau pemahaman sendiri.
3. Sangat mendukung dialog bersifat kerja sama (diskusi).[[52]](#footnote-53)

Pendekatan pembelajaran ini dimunculkan oleh Palinscar tahun 1982 ketika dia menemukan beberapa muritnya yang mengalami kesulitan dalam memahami sebuah teks bacaan. Seorang siswa dapat saja membaca sekumpulan huruf yang membentuk kata namun ternyata untuk memahami makna dari teks yang dibacanya tidak semudah melafalkan bacaan tersebut. Inilah masalah yang melatar belakangi kemunculan pendekatan pengajaran *Reciprical Teaching*. Menurut Palinscar dan Brown (1984) setidaknya terdapat empat trategi dasar yang terlibat dalam proses pembelajaran *reciprocal teaching* yaitu :[[53]](#footnote-54)

1. Klarifikasi

Dalam suatu aktifitas membaca mungkin saja seorang siswa menganggap pengucapan kata yang benar adalah hal yang terpenting walaupun mereka tidak memahami makna dari kata – kata diucapkan tersebut.

1. Membuat Prediksi

Pada tahap ini pembaca diajak untuk melibatkan pengetahuan yang sudah diperolehnya dahulu untuk digabungkan dengan informasi yang diperoleh dari teks yang dibaca untuk kemudian digunakan dalam mengimajinasikan kemungkinan yang akan terjadi berdasar atas gabungan informasi yang sudah dimilikinya

1. Bertanya

Strategi bertanya ini digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi sejauh mana pemahaman pembaca terhadap bahan bacaan. Pembaca dalam hal ini siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan pada dirinya sendiri, teknik ini seperti sebuah proses metakognitif.

1. Membuat Rangkuman

Dalam membuat rangkuman dibutuhkan kemampuan untuk dapat membedakan hal-hal yang penting dan hal-hal yang tidak penting.

Prosedur pengajaran terbalik dilakukan pertama-tama dengan guru menugaskan siswa membaca bacaan dalam kelompok-kelompok kecil, kemudian guru memodelkan empat keterampilan mengajukan pertanyaan yang bisa diajukan, merangkum bacaan, mengklarifikasi poin-poin yang sulit, berat atauoun salah, dan meramalkan apa yang akan ditulis pada bagian bacaan berikutnya. Selanjutnya guru menunjuk seorang siswa untuk menggantikan peranannya sebagai guru dan bertindak sebagai pemimpin diskusi dalam kelompok tersebut, dan guru beralih peran dalam kelompok tersebut sebagai motivator, mediator, pelatihan, dan memberi dukungan, umpan balik, serta semangat bagi siswa. Secara bertahap dan berangsur-angsur guru mengalihkan tanggung jawab pengajaran yang lebih banyak kepada siswa dalam kelompok, serta membantu memonitor berfikir dan strategi yang digunakan.[[54]](#footnote-55)

1. **Pembelajaran Matematika Melalui Metode *Brain Gym* (Senam Otak)**

Setiap orang tua tentu menginginkan anak yang berdaya pikir kuat. Untuk itu tak jarang orang tua berlomba-lomba menemukan metode atau cara baku untuk meningkatkan kualitas intelegensia anak. Disamping memberikan nutrisi yang tepat, langkah paling jitu adalah memberikan stimulasi yang optimal dan tepat, salah satunya dengan mengajak anak bergerak. Pergerakan tubuh tak hanya mendorong anak aktif bereksplorasi atau bermanfaat bagi fisiknya, melainkan juga menstimulasi saraf otak anak.

Pembelajaran cenderung dominan menggunakan otak kiri, bahkan kekuatan otak kiri dibakukan dengan serangkaian tes IQ (*Intellegence Quotien*).[[55]](#footnote-56) Seseorang yang memiliki skor IQ tinggi dianggap pintar, cerdas dan jenius.

Dalam bukunya *Quantum Learning* Bobby de Potter membongkar mitos seputar IQ. Kesuksesan yang mereka raih bukan karena IQ mereka yang tinggi, melainkan karena mereka mampu mengembangkan kemampuan otak kanannya selama masa perkembangan kedewasaannya. Kerja yang seimbang otak kana dan otak kiri akan menghasilkan kinerja otak yang sangat maksimal.[[56]](#footnote-57)

|  |  |
| --- | --- |
| **Dominan Otak Kiri** | **Dominan Otak Kanan** |
| Menggunakan logika | Menggunakan perasaan |
| Berorientasi detail | Berorientasi secara keseluruhan |
| Melihat fakta | Melihat imajinasi |
| Kata-kata dan bahasa | Simbol dan gambaran |
| Hari ini dan masa lalu | Hari ini dan masa depan |
| Matematika dan ilmu pengetahuan | Filosofi dan religi |
| Mengetahui | Memahami |
| Mengetahui | Mempercayai |
| Mengakui | Mengapresiasi |
| Mempersepsi urutan/pola | Mempersepsi secara spasial/ruang |
| Mengetahi nama objek | Mengetahui kegunaan objek |
| Berdasar pada realita | Berdasar pada fantasi |
|  |  |

Berikut sifat-sifat orang yang dominan otak kiri dan otak kanan:[[57]](#footnote-58)

Dr.Paul E Dennison, seorang pendidik asal Amerika Serikat, mengembangkan suatu pendekatan yang dinamakan *Educational Kinesiology* (Edu-K) atau Kinesiologi pendidikan yang bertujuan untuk melatih fungsi otak yang berhubungan dengan tahap Kinesiologi (Edu-K) atau Kinesiologi pendidikan yang bertujuan untuk melatih fungsi otak yang berhubungan dengan tahap perkembangan tertentu atau meningkatkan kemampuan belajar anak.[[58]](#footnote-59)

Dengan latar belakang tersebut, maka Paul Dennison menciptakan *brain gym*, yaitu pembaharuan pola bergerak untuk dapat membantu mengoptimalkan kemampuan belajar anak dengan meningkatkan pengaliran energi (vitalitas) ke otak. Kegiatan *brain gym* sendiri bersifat aman, sederhana dan alamiah.

*Brain Gym* (senam otak) adalah gerakan ringan yang dilakukan melalui olahan tangan dan kaki yang dapat memberikan rangsangan atau stimulus terhadap otak. Stimulus itulah yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, seperti konsentrasi, proses belajar, pemecahan masalah,dan kreativitas.

Ada seseorang yang mengemukakan bahwa *brain gym* merupakan sebuah metode melalui 26 gerakan dasar untuk menstimulasi dan menyeimbangkan seluruh bagian otak, otak kiri-kanan, atas-bawah dan depan-belakang. Gerakan-gerakan telah dikelompokkan sesuai dengan area otak. Selain itu ada juga yang mengatakan bahwa *brain gym* adalah gerakan *repatterning* yang memerlukan pengulangan dan konsentrasi.

Senam [otak](http://psikologibrebesjateng.blogspot.com/2012/01/kemampuan-otak-kiri-dan-kanan.html)adalah latihan yang terangkai atas gerakan-gerakan tubuh yang dinamis dan menyilang. Senam ini mendorong keseimbangan aktivitas kedua belahan [otak](http://psikologibrebesjateng.blogspot.com/2012/01/kemampuan-otak-kiri-dan-kanan.html) secara bersamaan Setelah lakukan senam otak, diharapkan potensi kedua belahan otak akan seimbang sehingga kecerdasan anakpun menjadi maksimal.[[59]](#footnote-60)

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa *brain gym* adalah suatu gerakan olah tangan dan kaki yang dapat memberikan stimulus ke otak, sehingga dengan stimulus tersebut dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Setelah melakukan senam otak ini, maka pikiran menjadi positif, sehingga otak lebih cepat menerima informasi yang telah disampaikan, dalam hal ini adalah pelajaran di sekolah.

Kegiatan *brain gym* bertujuan untuk mengintregasikan setiap bagian otak untuk membuka bagian otak yang sebelumnya tertutup atau terhambat. Dapat dibayangkan bagaimana jadinya kalau masing-masing belahan otak berkembang sendiri-sendiri,” tentu nya tidak akan terjadi keselarasan. Ketidakselarasan kerja otak juga akan mengakibatkan anak mengalami berbagai hambatan, terutama pada proses belajarnya kelak di sekolah.

Senam otak sangat baik dilakukan pada awal pembelajaran, yang berguna membuka titik-titik positif belajar. Setelah belajar, senam otak juga bisa dilakukan kembali untuk bisa membuat santai/rileks akibat proses pembelajaran yang melelahkan/mengangkang/membutuhkan konsentrasi tinggi.[[60]](#footnote-61)

Macam-macam gerakan *brain games:*

1. Gerakan Sakelar Otak:

Sakelar otak (jaringan lunak di bawah tulang selangka di kiri dan kanan tulang dada) dipijat selama 20-30 detik dengan satu tangan, sementara tangan lainnya memegang atau memijat sebelah kanan dan kiri pusar.

Mengoptimalkan pengiriman pesan dari otak kiri ke kanan atau sebaliknya, meningkatkan penerimaan oksigen, dan menstimulasi aliran darah agar lebih lancar mengalir ke otak.

Guna mengoptimalkan keterampilan motorik halus, memperbaiki sikap tubuh, meningkatkan energi, mengurangi stres visual dan relaksasi tengkuk serta bahu.

1. Gerakan Silang

Gerakan ini mengaktifkan hubungan kedua sisi otak dan merupakan gerakan pemanasan untuk semua keterampilan yang memerlukan penyeberangan garis tengah bagian lateral tubuh.

Mengaktifkan gerakan mata dari kiri ke kanan, meningkatkan harmonisasi penglihatan (binokular). Gerakan ini ber guna mengoptimalkan pekerjaan menulis, mendengar, membaca dan memahami, meningkatkan stamina, memperbaiki pernapasan, pendengaran dan penglihatan.

c. Tombol Bumi

Ujung salah satu tangan menyentuh bawah bibir, ujung jari lainnya di pinggir atas tulang kemaluan (15 cm di bawah pusar). Di sentuh selama 30 detik atau 4-6 kali tarikan napas penuh.

Meningkatkan koordinasi dan konsentrasi (melihat secara vertikal dan horizontal sekaligus tanpa keliru, seperti saat membaca kolom dalam tabel). Guna: mengurangi kelelahan mental (stres), mengoptimalkan jenis pekerjaan seperti organisasi, perancangan seni, pembukuan.

d. Tombol Imbang

Gerakan ini akan mengembalikan tiga dimensi keseimbangan tubuh (kiri-kanan, atas-bawah, depan-belakang). Tekan ’tombol imbang’ 4-5 cm ke kiri dan ke kanan dari garis tengah/lekukan di batas rambut antara tengkorak dan tengkung di atas tulang belakang, sementara tangan satunya menyentuh pusar, selama 30 detik.

Meningkatkan konsentrasi, pengambilan keputusan, pemikiran asosiatif, kepekaan indrawi untuk keseimbangan, menjernihkan pikiran dan menjaga badan tetap relaks. Guna: mengerti konsep yang tersirat (saat membaca), mengkritisi, mengurangi mabuk perjalanan dan tekanan di kuping karena perubahan ketingian, mengoptimalkan pekerjaan menulis laporan, memakai telepon atau komputer.

e. Kait Relaks

Tumpangkan kaki kiri di atas kaki kanan, dan tangan kiri di atas tangan kanan dengan posisi jempol ke bawah. Jemari kedua tangan saling menggenggam, kemudian tarik tangan ke arah pusar dan terus ke depan dada. Pejamkan mata dan saat menarik napas, lidah ditempelkan ke langit-langit mulut dan lepaskan saat mengembuskan napas. Berikutnya, buka silangan kaki, dan ujung-ujung jari tangan saling bersentuhan secara halus di dada atau di pangkuan, sambil mengambil napas dalam 1 menit lagi.

Meningkatkan koordinasi motorik halus dan pemikiran logis, dan pemusatan emosional. Guna: mendengar aktif, berbicara lugas, menghadapi tes dan bekerja dengan papan ketik, pengendalian diri dan keseimbangan.[[61]](#footnote-62)

Sebelum melakukan senam otak anak harus melakukan beberapa hal yang dikenal dengan istilah PACE (Positive, Active, Clear dan Energetic), yaitu:

1. *Energetic*, untuk bersikap energik diperlukan pendukung berupa air putih minimal 125 cc. Berguna untuk menyalurkan oksigen ke otak dan melarutkan garam sehingga mengoptimalkan fungsi energi listrik di dalam tubuh.
2. *Clear*, untuk menjernihkan diperlukan pemijatan pada daerah saklar otak (*brain button*). Daerah yang dipijat adalah titik dua jari di bawah tulang selangka (*clavikula*) dengan satu tangan dan tangan lainnya menggosok daerah pusar.
3. *Active*, dilakukan dengan cara gerakan silang (*cross crawl*). Caranya dengan menggerakkan tangan kanan bersamaan dengan kaki kiri dan sebaliknya.
4. *Positive*, yaitu dengan melakukan gerakan kait relaks (*hook ups*), tangan disilangkan dengan jempol dibagian bawah, lalu diputar sambil kaki disilangkan.[[62]](#footnote-63)

Beberapa latihan ringan yang bisa membuat otak aktif:

* Ambil 20 kata-kata apa saja tuliskan dalam kertas, baca dan coba apalkan 20 kata2 tersebut dalam waktu 2 menit. Kemudian tes ingatan anda dengan menuliskan kata-kata tersebut di kertas yg kosong.
* Main sudoku lebih dianjurkan karena ini juga merangsang otak untuk berpikir.
* Matematika sederhana juga memerlukan konstrasi. Coba selesaikan soal dibawah ini dalam waktu 10 detik (tiap soal berarti 2 detik)  
  14-9  
  24:8  
  15x6
* Pada watku malam sebelum tidur. Coba mengingat seluruh kegiatan kita hari ini secara mendetail dari pagi hari sampai malam hari. Latihan ini sangat bermanfaat untuk memperkuat ingatan.

1. **Materi Bangun Datar Segi Empat**

Materi luas bangun datar diajarkan di Sekolah Menengah Pertama kelas VII Semester II. Siswa kelas VII yang rata-rata berusia 12 tahun berada pada stadium operasional formal.[[63]](#footnote-64) Pada stadium ini, anak hanya dapat berpikir operasional bila materi berpikirnya ada secara konkrit. Untuk itu diperlukan penggunaan alat peraga yang dapat mengembangkan proses pembelajaran.[[64]](#footnote-65) Alat peraga berfungsi untuk mengantarkan siswa dari apa yang di alami ke apa yang di ketahui dan kemudian ke yang abstrak.[[65]](#footnote-66)

Kompetensi dasar yang diharapkan dari materi luas bangun datar dalam pembelajaran adalah melakukan pengukuran dan menggunakannya dalam pemecahan masalah.[[66]](#footnote-67) Guru mengharapkan siswa mampu menurunkan dan menentukan luas bangun datar serta menggunakannya dalam perhitungan. Luas adalah besar daerah tertutup di dalam suatu bangun datar.[[67]](#footnote-68)

Adapun materi bangun datar yang digunakan dalam penelitian ini adalah segitiga, persegi panjang, jajar genjang, belah ketupat, layang-layang dan trapesium. Sedangkan pendekatan yang digunakan adalah *Reciprocal Teaching* (pengajaran terbalik) dan sebelum materi dimulai diberikan *Brain Gym* (senam otak)*.*

Bangun datar yang digunakan adalah :

* 1. Segitiga

Gambar 2.1 Segitiga

Segitiga adalah bangun yang dibentuk oleh tiga titik segaris dan dihubungkan dengan tiga buah ruas garis.[[68]](#footnote-69)

Rumus luas segitiga adalah

L = 

dimana a = alas dan t = tinggi

* 1. Persegi Panjang

*l*

*p*

Gambar 2.2 Persegi Pangajang

Persegi Panjang adalah bangun segi empat yang memiliki sepasang sisi sejajar yang saling berhadapan dan keempat sudutnya 900.

Rumus luas persegi panjang adalah :

p = panjang

L = p x l

l = lebar

* 1. Jajar Genjang

ajar Genjang adalah bangun segi empat yang memiliki sepasang sisi sejajar yang saling berhadapan.

Mencari luas jajar genjang :

Gambar 2.3 Pemerolehan luas jajaran genjang

Keterangan dari gambar di atas adalah sebuah jajargenjang berasal dari sebuah persegi atau persegi panjang yang dipotong miring salah satu ujung pemotongan berada di salah satu sudut persegi atau persegi panjang tersebut. Kemudian potongan tersebut di tempelkan di salah satu sisi yang sejajar dengan sisi yang sudah di potong.

Dari gambar di atas diperoleh :

Luas jajar genjang = Luas persegi panjang

Sehingga kesimpulannya =

a = alas

Luas Jajar genjang = a x t

t = tinggi

* 1. Belah Ketupat

Belah Ketupat adalah jajar genjang yang keempat sisinya sama panjang.

Perhatikan kegiatan di bawah ini :

4 cm

6 cm

Gambar 2.4 Pemerolehan luas bangun Belah ketupat

Dari gambar diatas diperoleh

Luas belah ketupat = Luas persegi panjang

= Panjang x lebar

= diagonal 1 x diagonal 2

= diagonal 1 x diagonal 2

2

Luas belah ketupat = d 1 x d 2

2

Jadi

d1 : diagonal 1

d2  : diagonal 2

* 1. Layang-layang

Layang-layang adalah segi empat dimana sisi-sisinya yang berdekatan sama panjang dan diagonalnya berpotongan tegak lurus.[[69]](#footnote-70)

Perhatikan gambar di bawah ini :

2 cm

2 cm

6 cm

4 cm

6 cm

6 cm

Gambar 2.5 Pemerolehan luas bangun layang-layang

Dari gambar di atas diperoleh :

Luas layang-layang = Luas persegi panjang

= Panjang x lebar

= diagonal1 x diagonal2

2

Luas layang-layang = d 1 x d 2

2

Jadi

* 1. Trapesium

Trapesium adalah segi empat yang memiliki sepasang sisi yang sejajar dan berhadapan.

Perhatikan gambar di bawah ini

C

D

F

E

B

A

Gambar 2.6 Pemerolehan luas bangun layang-layang

L. ABC :  x AB x EC

L. ADC :  x CD x FA

L. ABCD : L. ABC + L. ADC

:  x AB x EC + x CF x FA, - FA = EC

:  x AB x EC +  x CD x EC

:  x ( AB + CD ) x EC

Luas trapesium = jumlah sisi sejajar x tinggi

Jadi

1. **Asumsi**

Menurut Prof. Dr. Winarno Surakhmad, M. Sc. Ed yang dikutip dari bukunya Suharsimi Arikunto mengatakan asumsi atau anggapan dasar adalah sebuah titik tolak pemikiran yang kebenarannya diterima oleh penyelidik.[[70]](#footnote-71) Untuk dapat merumuskan asumsi atau anggapan dasar maka peneliti harus banyak membaca buku, mendengarkan informasi dari berbagai sumber.

1. Diasumsikan bahwa siswa dapat mengikuti proses pembelajaran secara optimal dengan menggunakan pendekatan *reciprocal teaching*.
2. Diasumsikan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan pendekatan *reciprocal teaching* berbeda dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran matematika konvensional.
3. **Hipotesis Penelitian**

Untuk menguji suatu kebenaran suatu hipotesis diperlukan suatu informasi yang dapat digunakan untuk mengambil suatu kesimpulan, apakah suatu pernyataan tersebut dapat dibenarkan ataua tidak. Dalam penelitian ini ada dua macam hipotesis yang dapat digunakan yaitu hipotesis nol (Ho) dan hipotesis alternative (Ha).

Untuk memilih salah satu hipotesis tersebut diperlukan suatu kriteria pengujian yang ditentukan pada suatu statistik uji. Kriteria tolak ukur uji atau statistik uji adalah sebuah peubah acak yang digunakan dalam menentukan hipotesis nol atau hipotesis alternatif yang diterima dalam pengujian hipotesis. [[71]](#footnote-72)

Syarat yang harus dipenuhi sebagai hipotesis adalah[[72]](#footnote-73):

* + 1. Hendaknya merupakan rumusan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel.
    2. Hendaknya disertai alasan atau dasar-dasar teoritik dan atau penemuan terdahulu.
    3. Hipotesis harus dengan kata yang singkat dan tepat sasaran (bukan kiasan).

Ada dua jenis hipotesis yang digunakan dalam penelitian[[73]](#footnote-74):

1. Hipotesis kerja, atau disebut juga hipotesis alternatif, disingkat Ha. Hipotesis kerja menyatakan adanya hubungan antara variabel X dan Y, atau adanya perbedaan antara dua kelompok.
2. Hipotesis Nol (*null hypotheses*) disingkat Ho, sering disebut juga hipotesis statistik, karena biasanya dipakai dalam penelitian yang bersifat statistik, yaitu diuji dengan perhitungan statistik.

Adapun hipotesis yang penulis ajukan dan harus diuji kebenarannya adalah:

1. Hipotesis nol (Ho)

Tidak ada pengaruh yang signifikan antara pendekatan *reciprocal teaching* dengan pemberian *brain gym* terhadap prestasi belajar pada materi bangun datar segi empat.

1. Hipotesis Alternatif (Ha)

Ada pengaruh yang signifikan antara pendekatan antara pendekatan *reciprocal teaching* dengan pemberian *brain gym* sebelum KBM terhadap prestasi belajar pada materi bangun datar segi empat.

1. R.Soedjadi*, Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstansi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*…..Hal 3 [↑](#footnote-ref-2)
2. Erman Suherman,dkk,*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer,*(Jakarta: UPI Press),hal 25 [↑](#footnote-ref-3)
3. Herman Hudoyo, *Strategi Belajar Mengajar Matematika,*(Malang:Ikip Malang,1990), hal 2 [↑](#footnote-ref-4)
4. Ibid, hal 3 [↑](#footnote-ref-5)
5. Bandung Arry Sandjoyo dkk,*Matematika Bisnis dan Manajemen*,(Jakarta:Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan,2008), hal 1 [↑](#footnote-ref-6)
6. R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika…..,*hal 11 [↑](#footnote-ref-7)
7. Hariwijaya, *Meningkatkan Kecerdasan Matematika,* (Yogyakarta: Tugu, 2009), hal. 29 [↑](#footnote-ref-8)
8. Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika,* (Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, 1988), hal. 3 [↑](#footnote-ref-9)
9. Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathanil, *Mathematical Intelligence …* hal. 44 [↑](#footnote-ref-10)
10. Ruseffendi,*Pengajaran Matematika Modern danMasa Kini,*(Bandung:Transito, 1990), hal 2 [↑](#footnote-ref-11)
11. *Ibid* [↑](#footnote-ref-12)
12. R.soedjadi*, Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia…….,*hal 11 [↑](#footnote-ref-13)
13. R.Soedjadi,*Kiat Pendidikan Matematika*.....,hal 11 [↑](#footnote-ref-14)
14. Herman Suherman, *Strategi Pembelajaran*…,hal.18 [↑](#footnote-ref-15)
15. Herman Hudojo,*Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika,*(Malang:Universitas Negeri Malang,2005), hal 36 [↑](#footnote-ref-16)
16. Erman Suherman, dkk, *Strategi Pembelajaran*….., hal 56 [↑](#footnote-ref-17)
17. Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini*……,hal 6 [↑](#footnote-ref-18)
18. Herman Hudojo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*………….,hal 62 [↑](#footnote-ref-19)
19. *Ibid* [↑](#footnote-ref-20)
20. Herman Hudojo, *Pengembangan kurikulum dan Pembelajaran Matematika*……., hal 38 [↑](#footnote-ref-21)
21. Herman hudojo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika…*………………………., hal 67 [↑](#footnote-ref-22)
22. Subarina, *Inovasi Pembelajaran Matematika SD*,(),hal 10 [↑](#footnote-ref-23)
23. Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern dan MasaKini………………………..,*hal 2 [↑](#footnote-ref-24)
24. Subarina,*Inovasi Pembelajaran Matematika*……………..,hal 2 [↑](#footnote-ref-25)
25. Ruseffendi, *Pengajaran Matematika*…………………… , hal 2 [↑](#footnote-ref-26)
26. Herman Hudojo, *Pengembangan Kurikulum*….., hal 25 [↑](#footnote-ref-27)
27. Conny R, *Dimensi Kreatif dalam Fisafat Ilmu* (Bandung: Remaja Rosda Karya,1999),hal 60 [↑](#footnote-ref-28)
28. Depdikbud, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Depdikbud, 2000), hal 652 [↑](#footnote-ref-29)
29. Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hal 46 [↑](#footnote-ref-30)
30. Ibid, hal 46 [↑](#footnote-ref-31)
31. Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*,(Jakarta:Rineka Cipta,2010), hal 2 [↑](#footnote-ref-32)
32. Paul Suparno,*Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan,*(Yogyakarta:Kanisius,1997), hal 61 [↑](#footnote-ref-33)
33. Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*,(Jakarta: PT Bumi Aksara 2010),hal 27-28 [↑](#footnote-ref-34)
34. Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*,(Jakarta:RIeneka Cipta 2010), hal 3-5 [↑](#footnote-ref-35)
35. Jihad dan Haris, *Evaluasi Pembelajaran*,…….., hal 6 [↑](#footnote-ref-36)
36. Dimyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hal 49 [↑](#footnote-ref-37)
37. *Ibid, hal 29-33* [↑](#footnote-ref-38)
38. Paul Suparno,*Filsafat Konstruktivisme…*..,hal 65 [↑](#footnote-ref-39)
39. Syaiful Bahri Djamarah, *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*,(Surabaya:Usaha Nasional, 1994), hal 19 [↑](#footnote-ref-40)
40. Syaiful Bahri Djamarah,*Prestasi Belajar dan*….., hal 21-22 [↑](#footnote-ref-41)
41. *Ibid,* hal 21-22 [↑](#footnote-ref-42)
42. Bambang Warsita, *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya,* (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), hal 85 [↑](#footnote-ref-43)
43. Slameto, *Belajar…*….............,hal 3-4 [↑](#footnote-ref-44)
44. Herman Hudojo, *Mengajar…,* hal 10 [↑](#footnote-ref-45)
45. Paul Suparno, *Filsafat*….., hal 24 [↑](#footnote-ref-46)
46. *Ibid*, hal 25 [↑](#footnote-ref-47)
47. Erman Suherman, dkk, *Strategi*..., hal 36 [↑](#footnote-ref-48)
48. Paul Suparno, *Filsafat*……….,hal 45 [↑](#footnote-ref-49)
49. Rusdy A.siroj, *Cara*…………..,hal 6 [↑](#footnote-ref-50)
50. Triyanto, Model – model Pembelajaran Inovatif …,hal.96 [↑](#footnote-ref-51)
51. Suyatno*, Menjelajah Pembelajaran Inovatif*,(Sidoarjo:Masmedia Buana Pustaka,2009),hal.64 [↑](#footnote-ref-52)
52. Ibid.,hal,96 [↑](#footnote-ref-53)
53. Marini Tifani, *Pengembangan Model Belajar*….,hal.1 [↑](#footnote-ref-54)
54. Triyanto, *Model – model Pembelajaran Inovatif*…,hal.96-97 [↑](#footnote-ref-55)
55. Sri Narwati, *Creative Learning,*(Yogyakarta:Familia,2011), hal 55 [↑](#footnote-ref-56)
56. *Ibid,* hal 56 [↑](#footnote-ref-57)
57. http://uniqpost.com/fungsi-dari-otak-kanan-dan-otak-kiri [↑](#footnote-ref-58)
58. [http:// *tingkatkan-kualitas-kecerdasan-anak-dengan-brain-gym*](http://www.ibudanbalita.com/pojokcerdas/tingkatkan-kualitas-kecerdasan-anak-dengan-brain-gym), hal 1 [↑](#footnote-ref-59)
59. *Ibid,* hal 2-3 [↑](#footnote-ref-60)
60. *Ibid,* hal 6 [↑](#footnote-ref-61)
61. http://*anak-cerdas-dengan-senam-otak* [↑](#footnote-ref-62)
62. http://*anak-cerdas-dengan-senam-otak* [↑](#footnote-ref-63)
63. Monks, Knoers, Siti Rahayu Haditono, *Psikologi Perkembangan* ( Yogyakarta : Gajah Mada University Press, 2004 ) hal 223. [↑](#footnote-ref-64)
64. Max A. Sobel, Evan M. Maletsky, *Mengajar Matematika* ( Jakarta : Erlangga, 2002 ) hal 11 [↑](#footnote-ref-65)
65. Derek Glover, Sue Law, *Memperbaiki Pembelajaran* : Praktik Profesional Di Sekolah Menengah, diterjemahkan Oleh Willie Koen ( Jakarta : Grasindo, 2005 ) hal 89 [↑](#footnote-ref-66)
66. Dyah Hernik Budiarti, dkk, *Rencana Pembelajaran Dan Silabus Matematika Kelas V Semester II* ( Tulungagung : PGRI Tulungagung, 2005 ) hal 3 [↑](#footnote-ref-67)
67. Tim Bina Karya Guru, *Matematika Kelas V* ( Jakarta : Erlangga, 2005 ) hal 107 [↑](#footnote-ref-68)
68. Muhammad Mundir, *Pembelajaran Kontekstual Berbasis Inkuri Untuk Meningkatkan Pemahaman Terhadap Prinsip Bangun Datar Pada Siswa Kelas V MI Hidayatus Sibyan*, Skripsi Tidak Diterbitkan ( Tulungagung : STAIN Tulungagung, 2007 ) hal 36 [↑](#footnote-ref-69)
69. *Ibid*, hal 39 [↑](#footnote-ref-70)
70. Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Yogyakarta, Rineka Cipta, 2002),hal.73 [↑](#footnote-ref-71)
71. Suharsimi Arikunto, Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik. (Jakarta: Rineka Cipta, 2006) , hal 168-169 [↑](#footnote-ref-72)
72. Ahmad Tanzeh. *Pengantar Metode Penelitian,* (Yogyakarta: Teras, 2009), hal. 88 [↑](#footnote-ref-73)
73. Arikunto, *Prosedur Penelitian*…hal.112 [↑](#footnote-ref-74)