BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah suatu aktivitas untuk mentrasformasikan bahan pelajaran kepada subjek belajar pada konteks ini, guru sebagi penerjemah bahan supaya dimiliki oleh siswa. Berbagai upaya dan strategi dilakukan guru supaya bahan atau materi pelajaran dapat dicerna dengan mudah oleh subjek belajar.[1] Pembelajaran yang membuat seseorang yang semula tidak tahu menjadi tahu, seperti ayat di bawah ini:

كَمَا أَرْسَلْنَا فِيكُمْ رَسُولا مِنْكُمْ يَتْلُو عَلَيْكُمْ آيَاتِنَا وَيُزَكِّيكُمْ وَيُعَلِّمُكُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُعَلِّمُكُمْ مَا لَمْ تَكُونُوا تَعْلَمُونَ

Artinya: *Sebagaimana (Kami telah menyempurnakan nikmat Kami kepadamu Kami telah mengutus kepadamu Rasul diantara kamu yang membacakan ayat-ayat Kami kepada kamu dan mensucikan kamu dan mengajarkan kepadamu Al Kitab dan Al-Hikmah, serta mengajarkan kepada kamu apa yang belum kamu ketahui (QS. Al-Baqoroh 151)*[2]

Sedangkan, berdasarkan etimologis, perkataan matematika berarti "ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar". Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi dalam matematika lebih

[1] Sunhaji, *Strategi Pembelajaran*, Yogyakarta: Grafindo Litera, 2009, hal. 37
[2] Sofyan Efendi, *HaditsWeb,Kumpulan & Referensi Belajar Hadits*, http://opi.110mb.com/

menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil observasi atau eksperimen di samping penalaran. Matematika terbentuk dari hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Jadi, pembelajaran matematika merupakan suatu kegiatan belajar mengajar yang menitik beratkan ide, proses dan penalaran. Pembelajaran ini peserta didik diharapkan mampu berlatih untuk belajar mandiri atau bekerjasama dalam kelompok, bersikap kritis, dan kreatif, mampu berfikir logis dan sistematis serta dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. [3]

Teori Pembelajaran Matematika

1) Teori pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivisme

   Menurut pandangan konstruktivisme:

   Tujuan pembelajaran matematika adalah membangun pemahaman. Pemahaman memberi makna terhadap apa yang ia pelajari. Belajar menurut konstruktivisme tidak menekankan untuk memperoleh yang banyak tanpa pemahaman. Mencapai kemampuan tersebut perlu dikembangkannya proses belajar matematika yang aktif, menyenangkan, memperhatikan keinginan peserta didik, membangun pengetahuan dari apa yang diketahui peserta didik, menciptakan suasana kelas yang mendukung kegiatan belajar, memberikan kegiatan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, memberikan kegiatan yang menantang, memberikan kegiatan yang

[3] Amin Suyitno, Pemilihan Model-Model Pembelajran dan Penerapannya di SMP, (Semarang: UNNES,2006), hlm. 2

memberi harapan keberhasilan, menghargai setiap pencapaian peserta didik.[4]

Pembelajaran konstruktivis lebih menekankan pada belajar bersama dengan alasan suatu konsep akan dapat terbentuk apabila mereka bekerja dan membahas dalam suatu kelompok. Penggunaan belajar kelompok memungkinkan peserta didik untuk memperoleh model berpikir, cara-cara menyampaikan gagasan atau fakta, dan mengatasi kesalahan yang dihadapi oleh kelompok.

2) Teori pembelajaran matematika menurut pandangan Jerome Bruner dalam metode penemuannya mengungkapkan bahwa :

Pembelajaran matematika, peserta didik harus menemukan sendiri berbagai pengetahuan yang diperlukannya. Menemukan di sini terutama adalah menemukan lagi (*discovery*), atau dapat juga menemukan yang sama sekali baru (*invention*). Oleh karena itu, kepada peserta didik materi disajikan bukan dalam bentuk akhir dan tidak diberitahukan cara penyelesaiannya. Dalam pembelajaran ini, guru harus lebih banyak berperan sebagai pembimbing dibandingkan sebagai pemberi tahu.Tujuan dari metode penemuan adalah untuk memperoleh pengetahuan dengan suatu cara yang dapat melatih berbagai kemampuan intelektual peserta didik, merangsang keingintahuan dan memotivasi kemampuan mereka.[5]

---

[4] *Ibid,* hal2-3

[5] Heruman, Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya), hlm. 4

B. Pendekatan Kerja Otak (*Brain Compatible*)

1. Pengetahuan tentang Otak Manusia

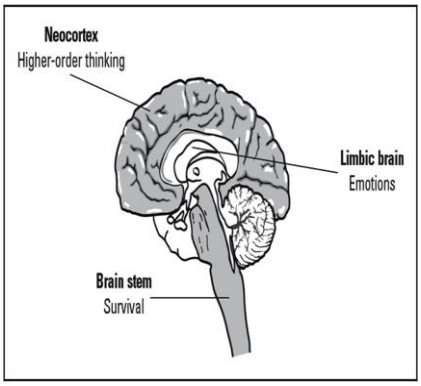
Pendekatan pembelajran *brain compatible* merupakan kulminasi pembelajaran yang menghubungkan beberapa pendekatan pembelajaran antara lain: pembelajaran sosial yang dicetus oleh Jean Piaget, pendekatan konstrukvis yang dikemumakan oleh Jerome Bruner, dan pendekatan pembelajaran yang didasarakan penelitian otak dan segala potensi yang dimilikinya yang dilakukan oleh Michael Gardner Pendekatan pembelajaran *brain compatible* juga memandang bahwa setiap individu memiliki kecerdasan yang berbeda. Artinya, pendekatan pembelajaran otak sedikit banyak dipengaruhi oleh teori kecerdasan majemuk Howard Gardner Selainitu, dalam rangka menggali dan mengembangkan petensi pada siswa, maka pendekatan pembelajaran *brain compatible* menggunakan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) sebagai metode pembelajaran.[6] Compatibe dalam kamus bahasa Inggris Indonesia : Compatible artinya : harmonis, cocok, yang setuju, sesuai, sepadan, sejajar dan rukun.[7]

---

[6]Mulawarman, dkk, Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta: *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III, 2009

[7] Terjemahan bahasa Inggris Indonesia untuk compatible dari kamus @BAB.LA, unless otherwise noted. https://www.babla.co.id di dirikan Oleh Andreas Schroeter, dkk

a. Proses Belajar dalam Bagian-Bagian Otak



Gambar 1.1 Bagian Otak

Proses belajar didukung oleh sistem limbik otak. Suasana emosi sangat menentukan hasil belajar anak. Di dalam kepala kita, ada bagian otakyang sangat berperan dalam memengaruhi emosi, yakni sistem limbik. Sistem limbik ini sering disebut otak emosi (*emotional brain*).[8] Paul Mc Lean telah bertahun-tahun meneliti otak manusia. Ia membagi otak menjadi 3 bagian yang memiliki fungsi berbeda. Proses belajar anak sangat tergantung pada bagian otak mana yang memegang kendali.

1) ***Brain stem* (batang otak)**

Bagian ini disebut juga otak yang menyerang atau menyelamatkan diri alias *fight or flight*. Di bawah pengaruh batang otak, seseorang akan mempertahankan diri dengan berdebat, melawan, atau menutup diri. Dalam keadaan ini, anak tidak dapat belajar efektif.

2) ***Cerebral cortex* (otak intelektual)**

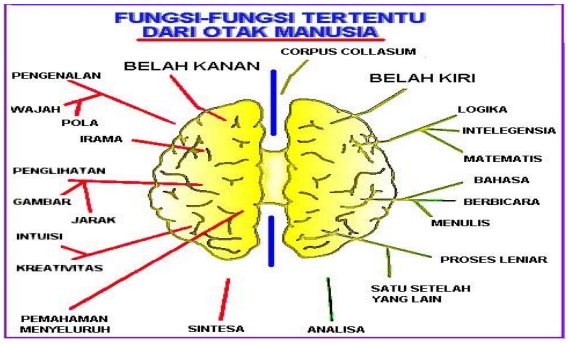
Otak bagian ini sering disebut sebagai otak untuk berpikir, berbahasa, merencanakan, menganalisis, dan mengasah kreativitas. Hampir semua mata pelajaran

[8] Mohammad Ferandy , Satu jam: *Proses belajar yang sesuai dengan cara kerja otak*k, di publikasikan di di internet pada Tanggal 23 Oktober 2015: http://satujam.com/proses-belajar/ diaksaes pukul 07: 27

3) ***Sistem limbik (otak emosi)***

Sistem limbic dikenal sebagai otak emosi atau tempat rasa cinta (*seat of love*). Seluruh persepsi akan masuk terlebih dahulu ke dalam sistem limbic. Jika persepsi yang masuk berupa ancaman, ketakutan, kesedihan, batang otak akan berperan sehingga anak berada dalam kondisi bertahan atau menyelamatkan diri.[9]

Terkait kemampuan otak akan menghambat otak dan memperkecil kemampuannya jika anak merasa terancam dalam lingkungannya, seperti menghadapi rasa frustasi, ketakutan, atau kebingungan.[10]



Gambar 1. 2 Dua Belah Otak

Suasana di kelas yang kaku akan menurunkan fungsi otak ke batang otak. Akibatnya anak tidak bisa berpikir efektif. Sedangkan kondisi yang menyenangkan, aman, dan nyaman akan mengaktifkan bagian *prefrontal cortex* (baca:5 Cara Mencerdaskan Otak Prefrontal Cortex Anak)sehingga dapat mengoptimalkan proses belajar dan meningkatkan kepercayaan diri anak. Ratna Megawangi juga memaparkan beberapa prinsip sistem limbik yang perlu diketahui oleh orang tua dan guru:

---

[9] *Ibid*,

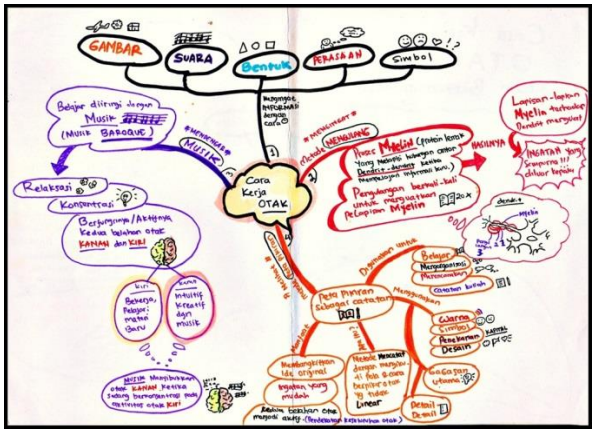
[10] Martha Kaufeldt, Berawal dari Otak: *Menata Kelas yang Berfokus pada Pembelajaran,* Jakarta: Indeks, 2009, hlm1-2

1) Sistem limbik sangat berpengaruh dalam proses belajar manusia. Sistem ini mengontrol kemampuan daya ingat, kemampuan belajar, dan merespon segala informasi yang diterima oleh panca indera manusia
2) Sistem ini mengontrol setiap informasi yang masuk dan hanya memilih informasi yang berharga. Informasi yang berharga akan disimpan sedangkan yang tidak berharga akan dilupakan. Karena itulah sistem limbik otak sangat menentukan terbentuknya daya ingat jangka panjang
3) Otak tidak memberikan perhatian pada segala informasi yang tidak menarik, membosankan, dan tidak menimbulkan emosi

b. Insentif Belajar Untuk Anak

Otak membutuhkan insentif untuk belajar secara optimal. Ratna Megawangi memberikan 6 insentif yang perlu diberikan dalam proses belajar: 1) Proses belajar harus menyenangkan, 2) Memeberi pengalaman yang bermakna dan relevan, 3) Melibatkan aspek multi-sensori manusia (dapat dilihat, dirasakan, didengar, dipegang), 4) Memberi pengalaman yang unik dan menantang, 5) Melibatkan peran aktif fisik, 6)Memberi hubungan pendidik-anak yang menyenangkan dan dapat dipercaya[11]

[11] Mohammad Ferandy , Satu jam: *Proses belajar yang sesuai dengan cara kerja otak*k, di publikasikan di di internet pada Tanggal 23 Oktober 2015: http://satujam.com/proses-belajar/ diaksaes pukul 07: 27



Gambar 1. 3 Sistem singkat kerja Otak

c. Aturan Cara Kerja Otak[12]

1) Bergerak Melejitkan Kemampuan Otak

Tanpa pergerakan membuat oksigen yang mengalir ke otak berkurang sehingga dianggapsebagai sinyal beristirahat (jadi menguap kan kalau kelamaan duduk?). Persoalannya, ruang kelas dan kerja kita didesain dengan asumsi kita diam ketika belajar dan bekerja. Praktisnya: Bila tubuh kita diam maka otak kita diam. Bergeraklah sambil belajar dan bekerja. Sekurang-kurangnya, lakukan pergerakan 10 menit setelah belajar atau bekerja.

2) Otak kita juga berevolusi

Ketika murid tidak nyaman dengan gurunya maka belajar menjadi tidak efektif. Ketika bawahan tidak nyaman dengan atasannya maka bekerja menjadi tidak efektif. Belajar menyimak motivasi orang lain dan bangun relasi agar otak kita bekerja efektif.

---

[12]Bukik Setiawan, *Blog Bukik: Brain Rules12 Aturan Cara Kerja Otak (bagian 1, 2)* di pubikasikan 6 Agustus 2011, *bukik.com/12-aturancara-kerjaotak/ di akses pukul 07.27*

3) Setiap otak tersusun secara berbeda: Perlakukan diri kita dan orang lain sebagai individu unik yang mempunyai cara belajarnya sendiri.

4) Kita tidak memperhatikan hal-hal membosankan

Ceramah atau pembicaraan yang biasa-biasa saja hanya mendapat perhatian dari otak kita kurang dari 10 menit. Praktisnya: Pancing perhatian orang yang mendengarkan kita bicara setelah 10 menit melalui cerita yang menyentuh emosi. Hindari interupsi dalam mengerjakan suatu tugas karena akan meningkatkan jumlah kesalahan.

5) Ulangi untuk Mengingat

Praktisnya: Kaitkan suatu informasi baru dengan informasi lama. Buat jembatan keledai untuk merangkai suatu informasi. Ulangi untuk mengingat suatu informasi dengan pola yang berbeda.

1) Ingatlah untuk mengulang

Praktisnya:Ingatlah suatu informasi secara bertahap dan mengulanginya dalam jeda waktu yang terpola waktunya**.**

2) Tidur baik, berpikir pun baik.

Praktisnya: Tidur secukupnya

3) Otak yang stress tidak belajar secara sama

Praktisnya: Jangan stress. Bangun relasi dan emosi yang stabil di rumah, itu kunci.

4) Rangsanglah lebih banyak indera

Hasil riset, Efek Proust, bau dapat memicu memori, hingga 10-50% lebih baik. Praktisnya: Gunakan multisensori dalam

menyampaikan penjelasan ke murid atau bawahan, paling tidak kata dan gambar. Bila perlu ciptakan ruangan yang baunya bisa diasosiasikan positif.

5) Penglihatan mengungguli indera-indera kita.

Buang power point yang penuh dengan teks dan poin-poin. Gunakan gambar yang berasosiasi dengan suatu informasi untuk belajar**.**

6) Otak pria dan wanita berbeda

Pria mengaktifkan amygdala di sebelah kanan otak mereka, wanita mengaktifkan sebelah kiri. Aktivasi sebelah kiri akan membuat orang lebih mengingat detil, aktivasi sebelah kiri akan membuat orang mengingat intinya. Praktisnya: Kelola kelas dengan pengaturan gender berbeda. Buat tim lintas gender dalam dunia kerja.

7) Kita adalah penjelajah alami yang kuat

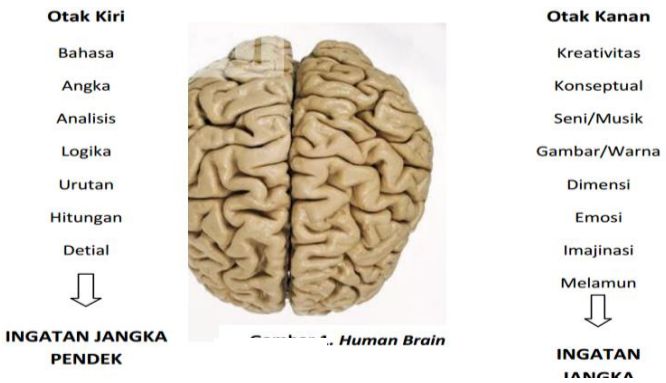
Hasrat untuk mengeksplorasi begitu besar dalam diri kita. Hasrat itu tetap ada meski kita berada dalam ruang kelas dan ruang kerja. Praktisnya: Teruslah menjadi anak kecil yang penuh takjub dan pertanyaan pada dunia.[13]

Pembelajaran terjadi ketika pengajar menggagas pengetahuan mereka sendiri dan mengembangkan pengetahuan kognisi mereka antara konsep dan fakta. Jika tidak melibatkan kedua fungsi otak tersebut, ketidak seimbangan

[13] *Ibid,*

akan terjadi pada diri siswa. Potensi salah satu otak kanan akan lemah dan semakin lemah. Karena itu pelibatan otak kanan dan otak kiri dalam pembelajaran sangat penting dilakukan**.**

Gambar 1. 4 Dua Belah Otak 2



Beberapa akademi nasional dan institusi nirlaba yang menyarankan kebijakan ilmu pengetahuan, tahnologi dan kesehatan menurut UU Parlemen, riset pendidikan dan ilmu otak terbaru tampaknya menunjukkan bahwa:

1) Pengaturan fungsional otak dan akal tergantung pada pengalaman dan mendapat keuntungan secara positif dari pengalaman tersebut.
2) Perkembangan bukan sekedar proses terbuka yang bekerja secara biologis, tetapi juga merupakan proses aktif yang mendapatkan informasi penting dari pengalaman
3) Penelitian menunjukkan bahwa beberapa pengalaman memiliki efek yang paling kuat selama periode sensitif tertentu, selama pengalaman lainnya bisa mempengaruhi otak dalam rentang waktu yang panjang.[14]

Penelitian Otak terbaru menunjukkan fakta bahwa otak manusia secara alami mencari makna dan hubungan dari sekitarnya. Melalui pembelajaran

[14] Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak,* Jakarta: Ptindeks, 2009. hal xix

yang relevan dan bermakna, siswa mampu menyerap ilmu pengetahuan secara alami, bukan sekedar memperjuangkan skor hasil. *Inquiry* adalah pendekatan pembelajara dinamis yang melibatkan penjelajahan dunia, mengajukan pertanyaan, membuat penemuan, dan menguji dengan teliti penemuan tersebut untuk mencari pemahaman baru. Pengajaran denagn metode berbasis persoalan adalah salah satu contoh strategi pengajaran i*nquiry*. Strategi ini siswa belajar bahan materi sembari menyelesaikan jenis persoalan yang dihadapi masyarakat "nyata" (insinyur, arsitek, ahli meteorologi dsb.) dilapangan kerja. Teknik *inquiry* lain, yaitu pembelajaran berbasis praktik mengacu pada gagasan berupa siswa memperlihatkan pembelajaran mereka dengan menampilkan kegiatan mereka seperti presentasi, debat, pameran kelompok dan sebagainya.[15]

Kerangka kerja enam pilar mencipkan pergelaran pembelajaran, penilaian, dan praktik yang sangat sesuai dengan cara kerja otak. Relevansi tugas praktik memenuhi gaya otak yang secara alami salalu mencari makna sesuatu. Sifat tugas praktik yang terbuka memberi kesempatan berbagai gaya belajar dan kecerdasan ganda untuk berkembang. Lingkungan kelas dengan tingkat stres rendah dan sangat menantang mendorong perkembangan jenis pembelajaran penting yang diidamkan otak, dengan cara ini penilain diubah menjadi sesuatu yang lebih penting dari pada tugas penilaian di akhir unit. Praktik dan penilaian siswa menjadi bagian kurikulum yang paling relevan yang berpengaruh besar pada pembuatan dan pengarahan pengajaran.[16]

---

[15] *Ibid*, hal. xvii
[16] *Ibid*, hal. 5,hal 24-25(*Enam Pilar Penyusunan Tugas Praktik*)

2. Saran Untuk Pengajar

Berikut hasil riset serta saran yang diberikan kepada pengajar:

Tabel 1. 1 Riset Saran Kepada Pengajar

Riset Terbaru Menyatakan	Saran Pengajaran
a. Otak menunjukkan berbagai fungsi serempak. Pembelajaran dapat ditingkatkan dengan memberikan lingkungan yang kaya dengan berbagai rangsangan	a. Menyajikan teori melalui berbagai strategi pengajaran, seperti kegiatan fisik, waktu belajar pribadi, interaksi kelompok, variasi seni, dan interpretasi musikal untuk membantu menyusun pangalaman siswa
b. Pembelajaran melibatkan seluruh fisiologi, perkembangan fisik, kenyamanan pribadi, dan keadaan emosi mempengaruhi kemampuan belajar	b. Sadari bahwa anak-anak menjadi dewasa dengan tingkatan yang berbeda, usia kronologis tidak tidak bisa mencerminkan kesiapan siswa untuk belajar, gabungan segi-segi kesehatan(manajemen stres, nutrisi dan olagraga) ke dalam konsep belajar
c. Pencarian makna merupakan pembawaan alamiah. keingin tahuan alami otak dapat dilibatkan dengan memberikan tantangan yang komplek dan bermakana.	c. Mencoba memberikan pelajaran dan kegiatan yang merangsa ingin tahu alami otak dan kedekatan hubungan makna.
d. Otak dirancang untuk merasakan dan membangkitkan pola	d. Menyajikan informasi konteks ilmu pengetahuan alam dan matematika dalam kehidupan nyata, pengajaran tematik
e. Emosi dan kesadaran tidak bisa dipisahkan. emosi sangat penting untuk menyimpan dan mengingat informasi	e. Membantu membangun lingkungan kelas yang yang mendorong sikap positif antara siswa dan guru dan tentang kerja kelas.
f. Setiap otak secara serempak dan menciptakan bagian-bagian dan keseluruhan	f. Usaha menghindari pemisahan informasi dari konteksnya.
g. Pembelajaran melibatkan perhatian terfokus dan pemaknaan tersisihkan.	g. Pemisahan ini membuat pelajaran semakin sulit
h. Pembelajaran selalu melibatkan proses sadar dan bawah sadar	h. Sadari bahwa antusiasme guru, peraga dan pelatihan memberi isyarat tentang nilai dari apa yang sedang dipelajari gunakan kaitan atau teknik motivasi lain untuk mendorong hubungan pribadi
i. Otak memahami dengan sempurna ketika fakta dan ketrampilan ditanamkan kedalam	

memori spasial alami j. Pembelajaran ditingkatkan dengan tantangan dan hambatan dengan ancaman k. Setiap otak itu unik struktur otak sebenarnya berubah karena belajar	i. Gunakan teknik yang menciptakan atau mencerminkan pengalaman dalam dunia nyata dan gunakan berbagai indra j. Cobalah menciptakan atmosfir serius tetapi santai yang dapat mengancam tetapi sangat menantang k. Gunakan strategi pengajaran berbagai segi untuk menarik minat individu dan memberikan siswa kesempatan mengekpresikan kecenderungan mereka, seperti audio, visual dan taktil atau emosi[17]

3. Pembelajaran Dengan Pendekatan Kerja Otak (*Brain Compatible*)

Pembelajaran sesuai cara kerja otak (*brain compatible learning*) menyambut baik berbagai cara manusia memperoleh dan menyatukan pengetahuan baru. Pembelajaran ini berdasarkan teknik seperti:

1) Memanfaatkan barbagai macam pendekatan belajar
2) Menjalani partisipasi ‘aktif’ bukan ‘pasif’ dalam ‘penyusunan’ ilmu pengetahuan baru
3) Diberikan waktu tambahan untuk mengerjakan kegiatan metakognisi (refkleksi atau pemikiran mendalam)
4) Membuat hubungan emosi, intelek, dan fisik dengan materi (yang membuat relevan dan bermakna)
5) Serta belajar melalui sosialisasi dengan lingkungan yang mendukung pengambilan resiko[18]

[17] Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*, (Jakarta, PT Indeks: 2009), hlm. 61-62

[18] Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*, (Jakarta, PT Indeks: 2009), hlm. xviii

a. Unsur-Unsur dan Prinsip Pembelajaran dengan Pendekatan Kerja Otak (*Brain Compatible)*

Pembelajaran *Brain Compatible* merupakan pembelajaran yang mampu meberikan ruang pada siswa untuk berfikir dengan lapang tanpa tekanan, lingkungan belajar yang mendukung dan stimulus yang memacu kretivitas berpikir. Dalam proses Pembelajaran *brain compatiblei*, siswa diperlakuakan sebagia subjek belajar yang memilikli potensi besar, yaitu sebuah makro kumputer/ otak yang memiliki sejumlah besar jaringan syaraf yang sangat amat berharga untuk dikembangkan. Unsur-Unsur Kunci Pembelajaran yang Harmonis dengan Otak:[19]

1) Jaga iklim dan lingkungan yang aman dan terjamin untuk memaksimalkan kemampuan-kemampuan otak: Ruang kelas yang harmonis: klim dan lingkungan yang aman dan terjamin, menghalangi rasa terancam dan ketidak berdayaan. Ketika siswa merasa terancam maka otak tidak akan bisa terfokus untuk belajar. Jika Otak tegang atau terancam dan stress maka tahapan belajar tidak terjadi dengan baik pada siswa seperti: a) Menjadi Kreatif, b) Melihat, mendengar dan mengenali petunjuk dari lingkungan tidak dapat diketahuinya, c) Mengingat atau masuk pembelajaran sebelumnya, d) Melakukan tugas kompleks, dan terbuka, e) Memilah dan menyaring data yang berguna atau tidak, f.) merancang mengulang berlatih secara mental, g) Mengenali pola-pola, h) Berkomunikasi dengan efektif.

---

[19] Martha Kaufeldt, Mulai dari Otak: *Wahai Para Guru Ubahlah Cara Mengajarmu*: Jakarta: PT Indeks, 2008, hal. 9

2) Berikan pengalaman-penglaman dengan pengindraan ganda dalm lingkungan yangg diperkaya guna merangsang perkembangan otak: Otak akan memberikan tanggapan yang terbaik ketika murid melihat makna dan dapat membuat suatu hubungan pada pengalaman- pengalaman sebelumnya. Jika tugas-tugas terlalu sukar, pengembangan yang tidak sesuai, tidak relevan, tidak cukup menantang, maka otak cenderung tidak bekerja.

3) Susun berbagai kesempatan untuk memikirkan dan secara aktif memproses pengetahuan: Riset juga memperhatikan bahwa setelah pengalaman-pengalaman didalam suatu lingkungan yang diperkaya telah mempercepat pertumbuhan otak, interaksi-interaksi organisme dangan yang disekelilingnya melalui hubungan-hubungan yang harmonis. Kesempatan-kesempatan untuk kerjasama, refeksi dan proses yang aktif adalah kunci untuk mengisi informasi baru ke dalam ingatan jangka panjang. Pengalaman dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan otak, namun jika ada kesempatan untuk memproses informasi. Berikut tiga jalan untuk dapat menciptakan kesempatan-kesempatan menyelidiki dan memahami pengalaman-pengalam:

a) Refleksi: Memproses informasi dengan berbagai cara, ilustrasi, alat bantu grafis, meninjau ulang dalam jangka waktu 24 jam, dll, b) Kerja Sama: menyatakan konsep kedalam bahasa dan selalu berdiskusi dengan orang lain, akan memperoleh pemahaman lebih besar, c) Pilihan-pilihan : banyak pilihan cara

belajar akan mendorong siswa untuk berpartisipasi dan terlibat dalam proses pembelajaran lebih menyeluruh.[20]

Adapun prinsip pembelajaran dan pembelajaran *brain compatible* antara lain**:** 1) Otak merupakan sebuah prosesor parallel, dapat melakukan bebrapa pekrjaan sekaligus, 2) Belajar melibatkan seluruh fisiologi tubuh, 3) Pencarian makna dilakukan dari pembawaan lahir, 4) Pencarian makna terjadi secara "berpola", 5) Emosi merupakan salah satu bagian penting dalam pembentukan pola, 6) Setiap otak secara simultan, mengamati dan membangun suatu informasi mukai dari bagian-bagian terkecil hingga keseluruhan bagian**,** 7) Belajar melibatkan pemusatan perhatian pada sekitar**,** 8) Belajar selalu melibatkan proses yang terjadi secara langsung dan tidak langsung, 9) Kita paling sedikit memiliki 2 tipe memori yaitu sistem memori spasial dan sistem pembelajaran hafalan, 10) Otak mengerti dan mengingat sangat baik saat fakta atau kenyataan ditanamkan pada sistem memori spasial, 11) Dalam proses pembelajaran, perlu diperbanyak tantangan dan larangan adanya ancaman, 12) Setiap otak itu unik[21]

---

[20] Martha Kaufeldt, Mulai dari Otak: *Wahai Para Guru Ubahlah Cara Mengajarmu*: Jakarta: PT Indeks, 2008, hal. 14-20

[21]Muhammet Ozden dan Mehmet Gultekin.Brain-based Learning, Tersedia: http://www.funderstanding.com/content/brain-based-learning di dalam karya Mulawarman, dkk, Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta: *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III

Berikut ini merupakan gambar 20 strategi dari brain compatible:

Gambar 1. 5 20 Strategi dari *Brain*

b. Adapun karakteristik lingkungan belajar

Yang merupakan lingkungan belajar yang menggunakan pendekatan *brain compatible* antara lain: Tidak adanya suasana tegang, Materi pembelajaran yang penuh makna, Lingkungan belajar yang diperkaya, adanya pilihan, adanya kerjasama antara siswa, adanya umpan balik, adanya cukup waktu bagi siswa untuk berfikir dan berefleksi, adanya penilaian yang menyeluruh pada tingkat tertentu, keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Proses pembelajaran *brain compatible* didasarkan atas penelitian Polio tahun 1984 dan Mc Kaechie tahun 1986.

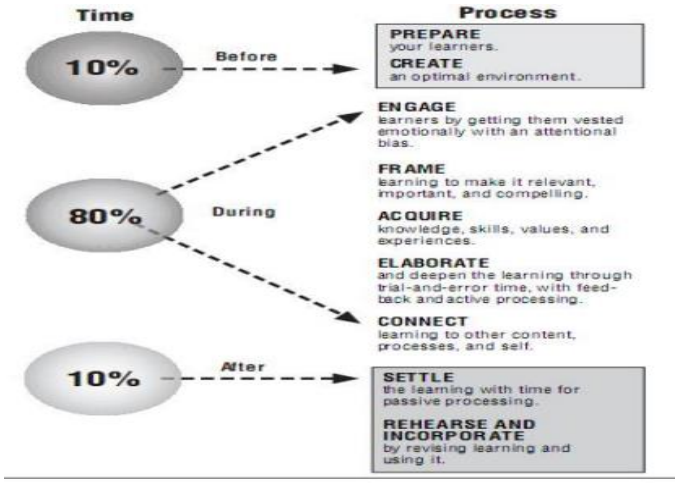
> *Penelitian Pollio (1984) menunjukkan bahwa siswa dalam ruang kelas hanya memperhatikan pelajaran sekitar 40% dari waktu pembelajaran yang tersedia. Sementara penelitian Mc Keachie (1986) menyebutkan bahwa dalam sepuluh menit pertama perhatian siswa dapat mencapai 70 %, dan berkurang sampai menjadi 20 % pada waktu 20 menit terakhir.*[22]

[22] Hartono. Strategi Pembelajaran Active Learning. Tersedia: http://edu-articles.com/ di dalam karya Mulawarman, dkk, Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta: *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III

Dari hasil peneliltian Polio dan Mc Keachie, dapat ditarik kesimpulan bahwa keterlibatan mental siswa dalam proses pembelajaran adalah syarat mutlak bagi sebuah pembelajaran bermakna. Pendekatan *brain compatible* adalah sebuah pendekatan yang memandang siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Dengan kata lain, pendekatan ini sangat menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar

c. Proses Pembejaran *Brain Compatible*

Eric Jensen, dalam karyanya yang berjudul *"Theaching With The Brain In Mind"* menyatakan bahwa pembelajaran otak memiliki 3 fase kegiatan proses pembelajaran antara lain: fase awal (apersepsi) yang dilakuakan 10 % waktu proses pembelajaran, fase kegiatan inti yang dilakukan selama 80 % waktu proses pembelajaran, dan fase akhir yang dilakuakn selama 10 waktu proses pembelajran. Dia menggambarkan proses belajar yang menggunakan pendekatan pembelajaran *brain compatible* dalam diagram berikut:[23]



Gambar 1. 6 : Gambar 3 fase Pembelajaran dengan Pendekatan Kerja Otak

[23] Mulawarman, dkk, *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III

Adapun kegiatan-kegiatan pembelajaran pada tiga fase tersebut antara lain:[24]

1. Fase Persiapan (Apersepsi)

   Fase ini berlangsung lebih kurang 10 % dari keseluruhan proses belajar, yakni sekitar 9 s.d. 10 menit tiap awal tatap muka. Pendidik yang hendak mengajar dengan pendekatan *brain compatible* mempersiapkan minat, fisik, dan mengkondisikan siswa sedemikian rupa sehingga mereka siap menerima pelajaran. Pada apersepsi ini, siswa dikondisikan sehingga kondisi fisik dan mental mereka optimal saat belajar.

2. Fase Kegiatan Inti

   Fase ini berlangsung lebih kurang 80% dari keseluruhan proses pembelajaran, yakni berlangsung sekitar 72 s.d. 80 menit tiap tatap muka. Dalam proses ini siswa belajar dengan menggunakan 5 prinsip utama "Tumbuh, Bentuk, Capai, Elaborasi, dan Hubung".

   1) Prinsip pertama yaitu "**Tumbuh"** berarti penanaman minat siswa pada materi yang hendak diajarkan dengan menumbuhkan emosi positif siswa atau merangsang rasa ingin tahu siswa
   2) Prinsip kedua yaitu "**Bentuk**" berarti pembentukan konsep berpikir yakni Pembentukan konsep ini dapat dilakukan dengan *mind map*, bagan-bagan, skema-skema pemikiran untuk mempermudah siswa memahai konsep-konsep penting.

[24] *Ibid,*

3) Prinsip ketiga yaitu "**Capai**" merupakan prinsip paling penting dalam kegiatan inti pelajaran. Prinsip ini mengandung arti bahwa penekanan tujuan pembelajaran amat dipentingkan
4) Prinsip keempat yaitu **"Elaborasi**". Prinsip ini berarti bahwa siswa diperlakukan sedemikian rupa sehinggasiswa memiliki pengetahuan yang dalam mengenai apa yang dipelajarinya, karana dari itu pembagian siswa menjadi kelompok-kelompok belajar harus senantiasa diperhatikan oleh pendidik yang ingin menerapkan pendekatan *brain compatible* dalam pembelajaran kelas.
5) Prinsip kelima yaitu "**Hubungan"**. Prinsip ini berarti bahwa pembelajaran yang hendak dilaksanakan hendaknya mendorong siswa dalam membuat hubungan-hubungan atau keterkaitan-keterkaitan antara materi yang satu dengan materi-materi yang lain

3. Fase Penutup

Fase ini berlangsung kurang lebih 10 % dari keseluruhan proses pembelajaran, yakni sekitar 9 s.d menit tiap akhir tatap muka. Pada fase ini siswa diberi waktu yang cukup untuk mereview kembali materi yang telah diajarkan dan mengaplikasikan konsep materi yang telah mereka dapatkan.[25]

b. Pembalajaran Matematika dengan *Brain Compatible*

Piaget merupakan salah satu pakar pembelaharan *brain compatible* sekaligus juga sebagai pencetus teori perkembangan kognitif.

[25] *Ibid,*

Beberapa prinsip psikologis yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika:1) Pemahaman yang sungguh-sungguh akan suatu pengertian atau suat teori menuntut suatu penemuan kembali teori itu., 2) dapat terjadi bahwa meskipun siswa dapat memecahkan persoalan, ia tetap belum memahami persoalan itu. Oleh karena itu, siswa memerlukan latihan dalam mengungkapkan gagasan.3) Formulasi sebaiknya setelah pengertiannya dikenal, lebih baik menggunakan intuisi lebih dulu dari dapa aksiomatisasi pembelajaran mulai dari yang kualitatif baru numerik dan metrik[26]

c. Instruksi Pembelajaran Matematika Dengan *Brain Compatible* Mathematics

Berdasarkan kesembilan karakteristik suasana kelas *brain compatible*, instruksi sebagai berikut:[27]

Penghilang Tekanan (*Absence Of Theat*)

a) Ciptakan pembelajaran yang penuh saling percaya, apresiasi, penuh empati, sikap positif, penuh semangat, interaksi yang penuh dukungan dan rasa aman.

b) Buat pembelajar ketrampilan hidup: pembelajaran yang memperhatikan aspek kepedulian(*caring*), kerjasama tim (*teamwork*), tanggug jawab

---

[26] Octa Reni Setiawan. Aplikasi Pendidikan Melalui Proses Kognitif, Tersedia di http://www.kabarindonesia.com/berita.php?pil=13&jd=Aplikasi+Pendidikan+kognitifdalam karya Mulawarman, dkk, *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III

[27] Mulawarman, dkk, *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Pengajaran Matematika Berbasis Otak (Brain-Compatible Mathematics),* Seminar Nasional Matematika III

(*responsibility*), usaha keras (*effort*), inisiatif, *perseverance, dan common sense.*

Kerjasama (*Collaboration*)

a) Buat siswa kedalam kelompok untuk mengerjakan tugas atau suatu proyek tertentu

Lingkungan yang diperkaya (*Enriched Environment*)

a) Pengalaman nyata: tempatkan siswa pada situasi yang nyata sehingga siswa dapat menggunakan hampir semua pancainderanya
b) Gunakan media pembelajaran yang penuh warna. Sebagai contoh, dalam pembelajaran pecahan gunakan warna yang berbeda untuk penyebut dan pembingan.
c) Lakukan aktifitas pembuatan prakarya berupa pembuatan objek manipulatif, seperti pembuatan balok dari karton yang rusuk-rusuknya diketahui
d) Nyanyikan lagu setiap kali mengajarkan fakta-fakta matematika.
e) Bawa emosi positif siswa kedalam suasana belajar karena emosi turut mempengaruhi perhatian siswa yang akan menentukan jalannya proses pembelajaran.
f) Gunaknan buku-buku sumber dan undang pengajar dari bidang studi yang berbeda pada sesekali waktu

Umpan Balik (*Immediate Feedback*)

a) Pendidik/ guru menyediakan sejumlah contoh yang cukup dan praktek untuk memantapkan proses belajar yang dilakukan.

b) Pengecekan pemahaman: pendidik memonitor siswa melalui observasi, penilaian informal,dan teknik menanggapi setiap siswa pada setiap pertemuan kelas, bukan hanya pada saat tes harian atau tes semester

Materi Pembelajaran yang Penuh Makna (*Meaningful Content)*

a) Gunakan pembelajaran yang aplikatif atau pembelajaran yang kontekstual
b) Hubungan kurikulum:Konsep matematika yang ada hendaknya mampu dipakai dan diaplikasikan pada materi pelajaran yang lain.
c) Design pembelajaran yang kreatif: bermanfaat, dan emosional. Salah satu contohnya adalah dianjurkanya konsep pembelajaran berbasis *proyek.*
d) Materi pembelajaran yang disesuaikan dengan umur siswa sehingga mampu menarik minat siswa.

Pilih cara belajar (*Choice/ Multiple Intelligences*)

a) Fasilitasi semua jenis kecerdasan siswa: *linguistic, logical-mathematical, spatial-visual, dll*
b) Berikan pilihan bagi siswa untuk mengatur waktu mereka sendiri
c) Modus pembelajaran hendaknya bersifat visual, auditori, dan kinestetik
d) Gaya belajar:*concrete sequential,concrete ransom, abstract sequential, abstract random.*

Waktu yang Cukup (*Adequate Time*)

a) Pengenalan pola: tolong siswa melihat segala pola informasi dan proses generalisasi

b) Materi yang tidak dapat adalah materi yang terbaik untuk diajarkan: tidak mengejar padatnya kurikulum, pemahaman materi dan hubungan antar materi-materi lebih diutamakan.

Aspek Penguasaan Materi (*Mastery at the Aplicatipn Level*)

a) Penilaian 3C: *Complete, Correct, dan Comprehensive*

b) Penguasaan materi:siswa hendaknya mampu mengajarkan temannya sebagai hasil dari pembelajaran mereka dan dinilai sebagai pekerjaan dari apa yang mereka lakukan pada proses pembelajarannya.

Setiap pendekatan pembelajaran memiliki karakteristik lingkungan belajar yang berbeda. Adapun karakteristik lingkungan belajar yang merupakan lingkungan belajar yang menggunakan pendekatan *brain compatible* antara ain: tidak adanya suana tegang, materi pembelajaran yang penuh makna, lingkungan belajar yang diperkaya, adanya pilihan, adanya kerjasama antara siswa, adanya umpan balik, adanya cukup waktu bagi siswa untuk berpikir dan berefleksi, adanya penilain yang menyuruh pada tingkat tertentu, keterlibatan aktif siswa dalam pembelajarannya.[28]

Kelebihan Dari Pendekatan dengan Kerja Otak (*Brain Compatible*)

1. Dari sebuah Penelitan yang ditulis dalam jurnal oleh Mahasiswa UNJ Mulawarman, dkk menyatakan: Salah satu pendekatan yang dinilai mampu mengakomodasikan kemampuan pikiran siswa dalam kaitannya pembelajaran matematika adalah pembelajaran matematik berbasis otak atau pendekatan dengan kerja otak.

---

[28] *Ibid,*

2. Pendekatan yang menekankan keaktifan, memotivasi, menarik siswa, untuk menggunakan semua alat inderanya dengan berfungsi penuh
3. Pendekatan yang mempehatikan kerja otak dan menyesuaikan dengan kerja otak sehingga pembelajaran dibuat agar otak nyaman, dan dapat berfungsi dengan baik, akif, efektik dan efisien
4. Pembelajaran matematika dalam kelas akan lebih efektif, lebih efisien dan lebih bermakna.
5. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan seluruh potensi berfikir siswa, dengan kata lain pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan antara potensi otak kanan dan otak kiri.
6. Karena mengincar pusat dari pembelajaran itu maka siswa di tarik perhatiannya, di ajak fokus, diajak menikmati dalam pembelajaran, dimana seolah olah siswa akan terhipnotis untuk melakukan semua instruksi dan merasa nyaman, senang dalam pembelajaran karena strategi atau model yang digunakan membidik di pusat pembelajaran yaitu Otak.
7. Sebuah penelitian terbaru menunjukkan bahwa otak manusia secara lahiriah selalu mencari pembelajaran yang berma'na dan menghubungkan denagn dari sekeliling. melalui pembelajaran yang sesuai dengan kerja otak dan bermakna maka siswa mampu menyerap tanpa kesulitan.[29]

[29] Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*, (Jakarta, PT Indeks: 2009), hlm. xi

4. **Berbasis Proyek**

Menurut Hasnawati menyatakan bahwa model pembelajaran model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai kegiatan proses pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai proses kegiatan untuk mencapai kopetensi sikap, pengetahuan dan ketrampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas-aktivitas siswa untuk menghasilkan produk dengan menerapkan ketrampilan, meneliti, menganalisis, membuat sampai dengan mempresentasikan produk produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. [30]Berbasis proyek disini merupakan terkait tugas praktik yang dibuat guru dalam pembelajaran di dalam kelas. Ada enam pilar menyusun tugas praktik

a. Menentukan sasaran praktik (standar materi yang jelas)

Prinsipnya:1) fokus pada hasil, 2) okus pada apa yang harus diketahui dan mampu dilakukan siswa dll

Tugas:1) memulai semua rancangan dengan pernyataan yang jelas mengenai apa yang dihasilkan, pencapaian yang diharapkan, serta cara penilaian pencapaian tersebut.2) tentukan sasaran pembelajaran dan standar materi yang akan dinilai, 3) identifikasi indikator penting yang dapat diamati untuk tiap-tiap standar

b. Mencoba menggunakan tugas dan produk "otentik"

Prinsip: 1) memiliki konteks dunia nyata yang bermakna, 2) menggunakan dan menerapkan keahkian serta pengetahuan, 3) sering berantakan dengan strategi atau solusi ganda, 4) berperan sebagai kail

[30] Rijal09, Blog: Berbagi Ilmu:*Model Pembelajaran Berbasis Proyek*.. di publikasikan *15 Desember 2016*, *http://www.rijal09.c0m/modelpembelajaranproyek/* di Akses pukul 13.30

untuk menarik siswa kedalam pembelajaran yang bermakna, 5) menekankan refleksi pribadi dan penilaian pribadi siswa

Tugas:1) menciptaka konteks khusus untuk tugas penilaian berdasarkan permasalahan nyata/ minat siswa

Istilah ontetik mengacu ke penerapan pengetahuan dan keahlian ke dunia nyata, beserta hubunganya dengan pengalaman dan minat siswa. keotentikan adalah segala yang membantu siswa melihat hubungan abstarak sekolah dan dunia nyata.

c. Mengajarkan dan menekankan tingkatan kreteria dan standar praktik

Prinsip Rubrik: 1) skala tetap, 2) deskripsi karakteristik tiap standar praktik, 3) sampel jawaban yang menggambarkan setiap standar

Tugas: 1) identifikasi keahlian berfikir dan katrampilan secara mendalam

d. Memberikan model dan memperlihatkan keunggulanya

Prinsip: 1) patokan mutu untuk mempertimbangkan produk, 2) patokan mutu yang sebagai teladan menunjukan karya

Tugas: identifikasi produk, 2) pilih jawaban unggulan, 3) buat alat penilaian evaluasi

e. Mengajarkan strategi secara eksplisit

Prinsip: 1) pemecahan masalah melalui eksplorasi/penjelajahan,2) strategi mengatur diri sendiri, 2) proses keahlian berfikir, 3) teknik mnemonic, 4) keahlian belajar, 5) strategi pengorganisasian

Tugas: 1) identifikasi kreteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi produk dan praktik siswa

8) Mengunakan penelitian berkelanjutan untuk mendapatkan umpan balik dan penyesuaian

Dari: mengajar- mengetes /memberi nilai – melanjutkan kemateri berikutnya

Menjadi : mengajar – menilai – menyesuaikan - menilai[31]

C. Pemahaman Motivasi dan Hasil Belajar

1. Motivasi

a. Definisi Motivasi Belajar

Sedangkan motivasi adalah "pendorongan" suatu usaha yang disadari untuk mempengaruhi tingkah laku seseorang agar ia tergerak hatinya untuk bertindak melakukan sesuatu sehingga mencapai hasil atau tujuan tertentu.[32] Pada hakikatnya motivasi belaja adalah dorongan internal dan eksternal pada peserta didik yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku.[33] Hal ini bisa diartikan sebagai perbuatan yang dipengaruhi oleh faktor dari dalam maupun dari luar individu untuk mencapai tujuan belajar yang diinginkan. Pada essensinya motivasi merujuk pada satu maksud yang sama, yaitu suatu

---

[31] Diane Ronis, *Pengajaran Matematika Sesuai Cara Kerja Otak*, (Jakarta, PT Indeks: 2009), hlm. 25-33

[32] Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2011), hal. 71

[33] Agus Suprijono*, Cooperative Leraning TEORI & APLIKASI PAIKEM,* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), hal. 163

keadaan yang kompleks dan kesiap sediaan dalam dari individu untuk bergerak ke arah tujuan tertentu, baik disadari maupun tidak disadari.[34]

b. Macam-Macam Motivasi

Dilihat dari datang atau timbulnya motivasi, terdapat dua macam motivasi yaitu :[35]

1) Motivasi Intrinsik

Motivasi intrinsik adalah motivasi yang timbulnya memang dari dalam diri orang tersebut. Jenis motivasi ini timbul sebagai akibat dari dalam diri individu sendiri tanpa ada paksaan, dorongan orang lain, tetapi atas kemauan sendiri. Misalnya anak mau belajar karena ingin memperoleh ilmu pengetahuan dan ingin menjadi orang yang berguna bagi nusa, bangsa dan negara. Oleh karena itu ia belajar tanpa ada suruhan dari orang lain.

2) Motivasi Ekstrinsik

Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang aktif dan berfungsinya karena adanya perangsang dari luar. Jenis motivasi ini timbul sebagai akibat pengaruh dari luar individu atau karena adanya ajakan, suruhan atau paksaan dari orang lain, sehingga dengan adanya kondisi demikian akhirnya ia mau melakukan sesuatu untuk belajar. Motivasi ekstrinsik lebih kuat dan tahan lama dibandingkan dengan motivasi intrinsik. Meskipun demikian motivasi ekstrinsik tidak dapat diabaikan. Ia harus ditumbuhkan dan dirangsang sehingga menimbulkan motivasi intrinsik. Misalkan, seseorang mau belajar karena ia

---

[34] Abid Syamsudin Ma'mun, *Psikologi Pendidikan Perangkat Sistem Pengajaran Modul*, (Bandung: PT Remaja Rosda Karya, 2005), hal. 37

[35] Herman Hudojo, *Strategi Belajar Mengajar Matematika,* (Malang: IKIP Malang, 1990), hal. 97

disuruh oleh orang tuanya agar mendapat peringkat di kelasnya atau mau belajar karena di berikan hadiah oleh orangtuanya.

c. Teori Motivasi

Ada berbagai macam teori dalam motivasi yang harus dipahami oleh seorang pendidik antara lain :[36] 1) Teori Insting dimana setiap tindakan diri manusia diasumsikan, seperti jenis tingkah makhluk. 2) Teori Fisiologis dimana semua tindakan manusia berakar pada usaha untuk memenuhi kepuasan dan kebutuhan organik atau kebutuhan untuk kepentingan fisik. 3) Teori psikoanalitik, teori ini hampir mirip dengan teori insting tetapi ditekankan pada unsur-unsur kejiwaan yang ada pada diri manusia. Bahwa setiap tindakan manusia ada unsur ego.

d. Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar

Kegiatan belajar mengajar peranan motivasi sangat diperlukan. Motivasi bagi siswa dapat mengembangkan aktivitas belajar siswa. Dalam kaitannya dengan itu perlu diketahui beberapa faktor yang dapat mempengaruhi motivasi belajar, yaitu :kematangan, usaha yang bertujuan, pengetahuan mengenai hasil dalam motivasi, partisipasi, penghargaan dan hukuman: pemberian penghargaan dapat membangkitkan siswa untuk mempelajari atau mengerjakan sesuatu. Tujuan pemberian penghargaan dalam belajar adalah bahwa setelah seseorang menerima pengharagaan karena telah melakukan kegiatan belajar yang baik, ia akan melanjutkan belajarnya sendiri di luar kelas.

---

[36] Amzah Uno B, *Teori Motivasi dan Pengukurannya Di bidang Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), hal. 102

2. Hasil belajar

Menurut Benjamin S. Bloom tiga ranah (domain) hasil belajar, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap dari ranah kognitif, afektif, dan psikomotoris dari proses belajar yang dilakukan dalam waktu tertentu.[37] Menurut Jihad dan Haris menyatakan bahwa pengertian hasil belajar adalah perubahan tingkah laku siswa secara nyata setelah dilakukan proses belajar mengajar yang sesuai dengan tujuan pengajaran.[38] Hasil belajar matematika tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang dapat diamati dalam bentuk perubahan sikap dan keterampilan.

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan instruksional yang direncanakan guru sebelumnya yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori yakni domain kognitif, afektif dan psikomotor. Perubahan pada salah satu atau ketiga domain yang disebabkan oleh proses belajar dinamakan hasil belajar. Hasil belajar dapat dilihat dari ada tidaknya perubahan ketiga domain tersebut yang dialami siswa setelah manjalani proses belajar.[39]

Untuk mengetahui seberapa jauh tingkat pencapaian atau prestasi belajar yang diraih oleh para peserta didik itu, dipergunakan alat berupa tes prestasi

---

[37] Asep Jihad dan Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Multi Fressindo, 2009), hal. 14

[38] Jihad dan Haris, *Evaluasi Pembelajaran,……..,* hal 15

[39] *Ibid,* hal 20

belajar atau tes hasil belajar, yang biasa dikenal dengan istilah tes pencapaian (*achievement test*).[40]

Tes yang akan dipergunakan disini adalah post test (tes akhir) yang berupa tes subyektif yang terdiri dari 4-5 soal. Pengukuran tes hasil belajar secara luas mencakup tiga kawasan yaitu kawasan kognitif, kawasan afektif, dan kawasan psikomotorik, namun dalam hal ini pengukuran ditekankan pada kawasan kognitif saja yaitu pada bentuk tes tertulis.

Hasil belajar adalah hasil yang diperoleh setelah proses belajar, sedangkan hasil belajar matematika adalah hasil yang dicapai setelah melakukan usaha (belajar) matematika yang dinyatakan dengan nilai. Hasil belajar tidak hanya berfungsi untuk mengetahui kemajuan siswa telah melakukan suatu aktivitas belajar, tetapi lebih penting adalah sebagai alat bantu untuk memotivasi siswa agar lebih giat dalam belajar, baik secara individu maupun kelompok.

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar [41]

1) Faktor dari dalam diri siswa

Faktor dalam diri siswa terutama kempampuan yang dimilikinya. Faktor kemamapuan siswa besar sekali pengaruhnya terhadap hasil belajar yang dicapai siswa. Disamping faktor kemampuan yang dimiliki siswa ada juga faktor lain yang sangat berpengaruh seperti motivasi belajar, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, dan factor fisik maupun psikis.

---

[40] Anas Sudjiono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2005), hal 28

[41] Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar* . (Bandung: Sinar Baru Alsindu, 2005), hal 39.

2) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan inilah yang kemudian menunjukkan bahwa ada faktor-faktor lain di luar diri siswa yang dapat meenemukan atau mempengaruhi hasil belajar yang dicapai siswa. Salah satu factor lingkungan yang paling dominan mempengaruhi hasil belajar siswa disekolah adalah kualitas pengajaran Kualiatas pengajaran yang dimaksud adalah tinggi rendahnya atau efektik tidaknya proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pengajaran.[42]

a) Kompetensi guru artinya kemampuan dasar yang dimiliki guru baik dalam bidang kognitif (intelektual) seperti penguasaan bahan, bidang sikap seperti mencintai profesinya, dll
b) Karakteristik kelas dijelaskan melalui tiga variable, antara lain: (a) besar kecilnya kelas. Oleh sebab itu standart rasio kelas 1 : 40, artinya seorang guru maksimal melayani 40 siswa (b) suasana belajar, suasana belajar yang demokratis akan memberi peluang mencapai hasil belajar, (c) fasilitas dan sumber belajar yang tersedia, di dalam menyediakan berbagai fasilitas dan subjek belajar seperti buku pelajaran dan alat peraga akan sangat menunjang kualitas pengajaran
c) Karakter sekolah, berkaitan dengan disiplin sekolah, perpustakaan yanga ada di sekolah, letak georafis sekolah, lingkungan sekolah

[42] *Ibid,*

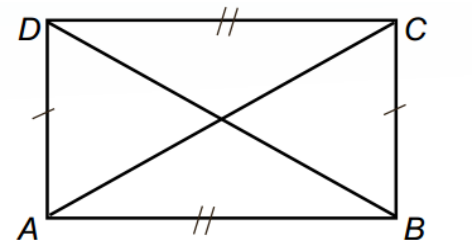
memberikan penguasaan nyaman dan kepuasan belajar yang bersih, rapi dan teratur.

D. Materi Bangun Datar Segi Empat

Segi Empat, Segi empat merupakan bangun datar yang memiliki sisi empat, berikut macam-macam dari segi empat, yaitu:

1. Persegi Panjang

Persegi panjang adalah bangun datar segi empat yang keempat sudutnya siku-siku dan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang.[43] sifat-sifat persegi panjang adalah memiliki empat sisi serta empat titik sudut, memiliki dua pasang sisi sejajar yang berhadapan dan sama panjang, keempat sudutnya sama besar yaitu 90° (sudut siku-siku), memiliki dua diagonal yang sama panjang, memiliki dua buah simetri lipat, memiliki dua simetri putar



Gambar 2.1 Segi Panjang ABCD

Pada gambar 1.1 keliling ABCD = AB + BC + CD + DA pada persegi panjang. Sisi yang lebih panjang disebut panjang yang disimbolkan dengan *p*, dan sisi yang lebih pendek disebut lebar dan disimbolkan dengan *l*. Jadi AB = CD = *p*

[43]Sukino Dan Wilson Simangunsong . *Matematika Smp Jilid 1 Untuk Lelas VII*. Diterbitkan Oleh Erlangga, Jakarta 2007. hal.

dan BC = DA = *l* Dengan demikian keliling persegi panjang dirumuskan dengan:

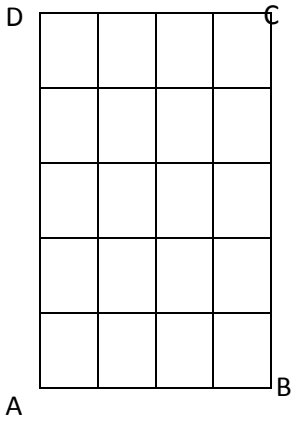
$$K = p + l + p + l = 2p + 2l$$
$$= 2(p + l)$$

Dengan K = keliling

p = panjang

l = lebar

Luas Persegi panjang



Gambar 2. 2 Persegi Panjang kotak-kotak

Luas ABCD = jumlah persegi satuan yang ada di dalam daerah persegi panjang ABCD = 20 satuan Luas ABCD yang diperoleh itu sama dengan hasil kali, panjang, dan lebarnya. Jadi, luas ABCD = panjang ulebar = 5 x 4 = 20. Dari uraian di atas maka diperoleh rumus luas persegi. Panjang: L = *p x l dengan* L = luas, *p* = panjang, *l* = lebar

contoh 1.1 Diketahui persegi panjang ABCD, dengan lebar kurang 2 cm dari panjangnya. Jika kelilingnya 36 cm, tentukanlah:

a. keliling persegi panjang ABCD dan

b. luas persegi panjang ABCD.

Penyelesaian: Diketahui $l = (p - 2)$ cm dan K= 36 cm

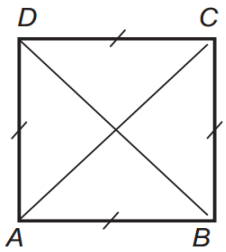
K =2(p+ l); 36 = 2(p+ p– 2)

36 = $4p$– 4; 40 = $4p$, $4p$ = 40 Ÿ p= 10

panjang = 10 cm, maka lebar = 8 cm

2. Persegi

Persegi adalah suatu segi empat dengan semua sisinya sama panjang dan semua sudut-sudutnya sama besar dan siku-siku (90^0). Dari pengertian itu diperoleh bahwa setiap sudutnya dibagi dua sama besar oleh diagonalnya dan kedua diagonalnya berpotongan tegak lurus.



Gambar 2. 3 Persegi ABCD

Sifat-sifat Persegi :Memiliki empat sisi serta empat titik sudut, Memiliki dua pasang sisi yang sejajar serta sama panjang, Keempat sisinya sama panjang, Keempat sudutnya sama besar yaitu 90° (sudut siku-siku)

Keliling Persegi

Persegi merupakan persegi panjang yang semau sisinya sama panjang sehingga p= l, Karenap p= l, maka keliling persegi adalah k= (2(p+ l) = 2(2p) = 2(2l) misalkan p = l= s, maka

K = *4s dengna s = panjang sisi persegi*

Suatu persegi mempunya i ukuran panjang = lebar atau p= l= s, maka rumus luas persegi adalah

$L = s \times s = s^2$ *dengan s = panjang sisi persegi*

Contoh 2.1

Diketahui persegi ABCD dengan panjang sisi 8 cm.

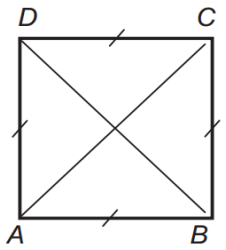
Ditanya keliling dan luas persegi ABCD.

Penyelesaian:

a. K = 4s = 4 x 8 = 32 , Jadi keliling persegi ABCD adalah 32 cm.

b. L = s^2 L = 8 x 8 = 64, Jadi luas persegi ABCD adalah 64 cm^2

Contoh 2.2 Perhatikan persegi ABCD di bawah ini.



Gambar 2. 4 Persegi ABCD 2

panjang CD= 10 cm, panjang DT=$5\sqrt{2}$ Ditanya: a. pajang AB BC dan AD, b. panjang BT, AT, TC, BD dan AC. Penyelesaian:

a. CD = 10 cm, AB = BC = AD = CD = 10 cm, DT = $5\sqrt{2}$ cm

BT = CT = AT = DT = $5\sqrt{2}$ cm, BD = 2 x DT = 2 x $5\sqrt{2}$ = 10 $\sqrt{2}$cm,

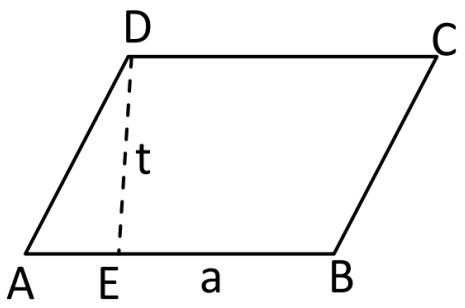
AC = 2 x AT = 2 $5\sqrt{2}$ = 10 $\sqrt{2}$cm

3. Jajar Genjang

Berdasarkan sifat-sifat jajar genjang di atas, maka pengertian jajar genjang adalah sebagai berikut. Jajar genjang adalah segi empat dengan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang atau sejajar, serta memiliki:, sudut-sudut berhadapan sama besar, jumlah sudut yang berdekatan $180^{0,}$ kedua diagonalnya

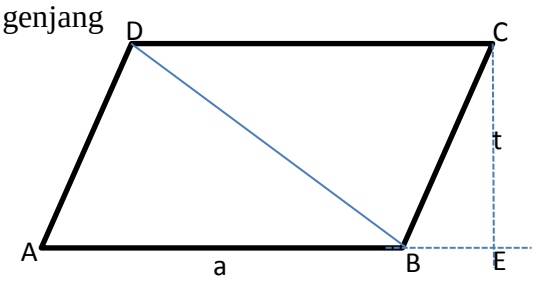
saling berpotongan di tengah-tengah. Sifat-sifat Jajar Genjang: Memiliki empat sisi dan empat titik sudut, Memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan sama panjang, Memiliki dua buah sudut tumpul dan dua buah sudut lanci, Keliling jajar genjang adalah jumlah panjang keempat sisinya. Dari Gambar 3.1 dapat diperoleh keliling jajar genjang ABCD=AB+BC+CD+ DA

Gambar 2. 5 Jajar Genjang ABCD



Jadi keliling jajar genjang adalah K= 2(AB + BC), karena Panjang AB+BC+CD+ AB = BC = CD = DA

Luas jajar genjang



Gambar 2. 6 Jajar Genjang ABCD

Perhatikan Gambar 2. 6

Jajar genjang ABCD terdiri dari dua segitiga yang kongruen, yaitu ΔABD dan ΔCDB. Jadi, luas jajar genjang ABCD adalah jumlah luas ΔABD dan ΔCDB. Jika luas jajar genjang =L, maka

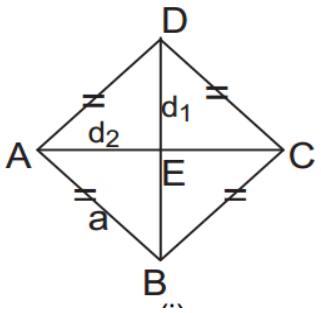
L = luas ΔABD+ luas ΔCDB = 2 x luas ΔABD

$= 2 \times \frac{1}{2} x\, at$ Atau L = a x t

Luas jajar genjang yang memiliki panjang alas *a* satuan dan tinggi *t* satuan adalah $\boxed{L = a \times t}$

4. Belah Ketupat

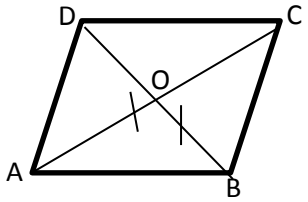
Belah ketupat memenuhi semua sifat jajar genjang, dengan demikian belah ketupat adalah jajar genjang yang kempat sisinya sama panjang, sehingga memiliki sifat-sifat berikut: Sifat-sifat Belah Ketupat: Memiliki empat buah sisi dan empat buah titik sudut, Keempat sisinya sama panjang, Dua pasang sudut yang berhadapan sama besar, Diagonalnya berpotongan tegak lurus



Gambar 2. 7 Belah Ketupat ABCD

Keliling belah ketupat adalah jumlah keempat sisinya. Pada Gambar 4.1 keliling belah ketupat ABCD adalah AB + BC +CD +DA , karena = AB = BC =CD =DA maka keliling belah ketupat ABCD adalah 4 x AB = 4AB

Luas Belah Ketupat



Gambar 2. 8 Belah Ketupat

Luas daerah belah ketupat

Gambar 4.2 adalah belah ketupat ABCD dengan dan AC & BD diagonal yang berpotongan saling tegak lurus di titik O. Untuk menghitung luas belah ketupat ABCD coba kamu perhatikan ΔBDA dan ΔBDC yang kongruen, yang masing-masing tingginya dan AO & CO sedangkan alas kedua segitiga itu adalah BD.Luas daerah ABCD = luas ΔBDA + luas ΔBDC

$$= \frac{1}{2} \text{ x BD x AO} + \frac{1}{2} \text{ x BD x CO}$$

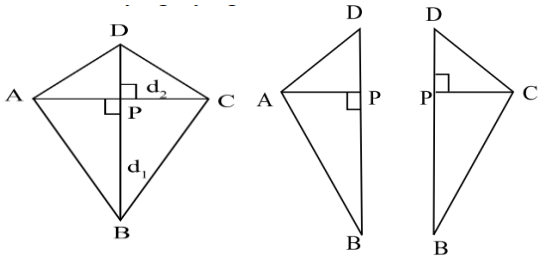
$$= \frac{1}{2} \text{BD(AO + CO)}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ x BD x AC}$$

dengan AC & BD adalah diagonal belah ketupat atau luas belah ketupat adalah hasil kali diagonal dibagi dua.[44]

5. Layang-layang

Layang-layang adalah salah satu bangun datar segiempat yang memiliki dua diagonal yang tidak sama panjang. Sifat-sifat layang-layang: memiliki empat sisi dan empat titik sudut, memiliki dua pasang sisi yang sama panjang, memiliki dua sudut yang sama besarnya, diagonalnya berpotongan tegak lurus



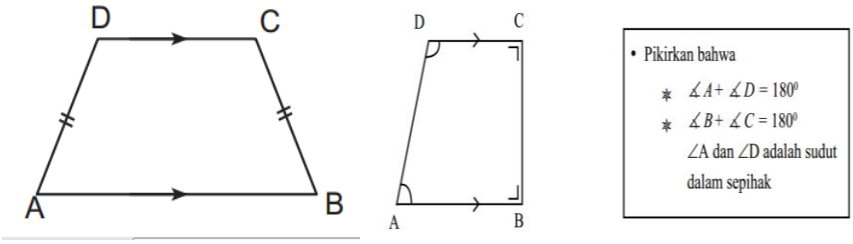
Gambar 2. 9 Layang – Layang ABCD

[44] Dame Rosida Manik, *Penunjang Belajar Matematiaka untuk SMP/MTs untuk kelas 7*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009. hlm 256-266

Perhatikan luas segitiga BAD sama dengan luas segitiga BCD sebab memiliki tinggi dan panjang alas yang sama panjang. Berarti luas kedua segitiga itu sama besar. Misal panjang diagonal BD = d_1 dan diagonal AC = d_2, Panjang alas segitiga BAD = panjang alas segitiga BCD = d_1, Tinggi segitiga BAD = tinggi segitiga BCD = $\frac{1}{2}d_2$, Luas segitiga BAD = $\frac{1}{2}\ alas\ x\ tinggi$ = $\frac{1}{2}\ x\ d_1\ x\ \frac{1}{2}\ x\ d_2$ = $\frac{d_1\ x\ d_2}{4}$. Karena luas segutuga BAD sama dengan luas segitiga BCD maka luas segitiga BCD = $\frac{d_1\ x\ d_2}{4}$, Luas layang-layang ABCD = luas segitiga BAD + luas segitiga BCD= $\frac{d_1\ x\ d_2}{2}$, Keliling layang-layang K = $2s_1$ + $2s_2$

6. Trapesium

adalah salah satu bangun datar segiempat yang memiliki dua sisi sejajar yang tidak sama panjang. Sifat-sifat trapesium: memiliki empat sisi dan empat titik sudut, memiliki sepasang sisi yang sejajar tetapi tidak sama panjang, Sudut-sudut diantara sisi sejajar besarnya 180°



Gambar 2. 10 Trapesium ABCD

Trapesium samakaki memiliki sifat berikut: Memiliki tetap satu pasang sisi sejajar,Memiliki dua diagonal yang sama panjang, Sudut-sudut alasnya sama

E. Penelitian Terdahulu Tabel 1. 2 Identitas Penelitian Terdahulu Sebagai Referensi Peneliti

No.	Judul Penelitian Terdahullu	Identitas Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian Terdahulu
1.	Pembelajaran Berbasis Otak (*Brain Based Learning)*, Gaya Kognitif Kemampuan Berfikir Kreatif dan Hasil Belajar Mahasiswa	Jurnal Pendidikan I nedonsia P-ISSN: 2303-288X E-ISSN: 2541-7207 Vol. 6, No.1, April 2017 Oleh ayan Widiana dkk,Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha	Menguji pengaruh pembelajaran dengan otak, 1variabel bebas & 2 terikat, metode penelitian	Model dan basis, variabel bebas dan terikat berbeda, tingkatan populasi**,**	Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan atara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis otak dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional, dst
2.	Peningkatan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas VII-2 Smp Negeri 1 Lingsar Tahun 2015/2016 Pada Pembelajaran	Jurnal Oleh : Ivit Sulastri E1r 112 027 Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Mipa Fakultas Keguruan Dan	Materi Segi Empat dan Pembelajaran berbasis Otak	Jenis Penelitian ini PTK, Variabel, pada penelitian ini tujuan untuk meningkatkan	Peningkatan aktivitas dan prestasi belajar siswa sangat signifikan setelah diterapkan pendekatannya pendekatan Brain Based Learning secara optimal

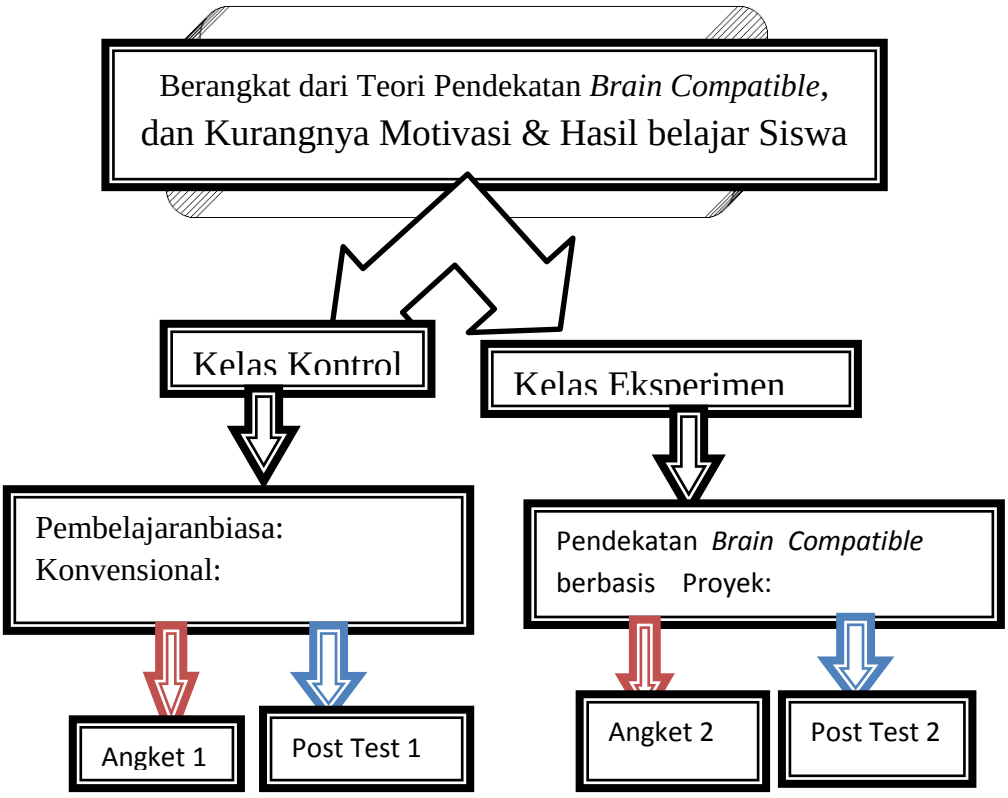
	Segiempat Dengan Menerapkan Pendekatan Brain Based Learning	Ilmu Pendidikan Universitas Mataram 2016		aktivitas dan prestasi	pada materi segi empat
3.	Pengaruh Pendekatan *Brain Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa (Stude Eksperimen Di SMP Negeri 63 Jakarta)	Skripsi Untuk Memperoleh Gelar S. Pd, Oleh Husein Nur Aminudin 108017000036 Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta 2015	Meneliti pengaruh dengan pendekatan otak, jenis penelitian, materi segi empat	Variabel, sehingga ujinya juga beda, dll sesui dengan variabelnya	Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Brain Based Learning memberikan pengaruh lebih efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dibandingkan menggunakan pendekatan konvensional
4.	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Memechakan Masalah	e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA (Volume 4 Tahun 2014)	Dengan berbasisi Proyek, menggunakan 1 variabel bebas dan 2 variabel	Variabel berbeda, Metode atau jenis penelitian	Terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemecahan masalah anatar pembelajaran berbasis proyek dengan

	Dan Kecerdasan Emosional Siawa Smp	N. K. D. Karina, dkk Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja, Indonesia	terikat		pembelajaran konvensional, juga perbedaan yang signifikan perbedaan kecerdasan emosional siswa yang belajar dengan berbasis proyek dan konvensional
5.	Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Menengah dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Berbasis Otak (Brain Compatible Mathematics): Suatu Pendekatan Praktik	Makalah Ini Disusun sebagai Syarat Pengajuan Perpanjangan Beasiswa Mulawarman (NIM : 311501751) dkk, Prodi Pendidikan Matematika Reguler 2007 Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta November 2009	Makalah ini membahas materi Penjelasan pengertian dan tahap-tahap Brain Compatible dengan cukup lengkap dan memberikan contoh serta awal dari *brain compatible*,	Jenisnya Makalah, namun disini penulis juga melakukan referensi dengan mengumpulkan informasi dan data-data seputar Brain Compatible	Dengan data-data, pengetahuan dan informasi yang berhasil disusun oleh penulis-penulis pada makalah ini sangat memiliki manfaat dan membantu bagi peneliti-peneliti yang memerlukan teori terkait brain compatible

F. Kerangka Konseptual/ Kerangka Berfikir Penelitian

Kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah didefisinikan sebagai masalah yang penting. Berikut merupakan kerangka berfikir dalam penelitian ini:

Bagan Kerangka Berfikir Penelitian



Berdasarkan bagan diatas alur atau kerangka berfikir penelitian ini berawal dari kotak paling atas yaitu, berangkat dari teori tentang pendekatan kerja otak (*brain compatible*) serta kurang atau rendahnya motivasi dan hasil belajar matematika siswa, maka di pilih dua kelas yaitu kelas kontrol dengan tanda panah di bawahnya di kelas ini diberikan pembelajaran konvensional atau pembelajaran biasa dengan sedikit *treatment* dan berpusat kepada guru dengan materi bangun datar segi empat di kelas VII D, setelah itu turun lagi dengan dua panah pertama Angket 1 dan kedua Post test 1 di berikan setelah pembelajaran untuk mengetahui

motivasi dan hasil belajar siswa di kelas kontrol, begitu juga dengan di kelas eksperimen mengikuti bagan panah kebawah di lakukan pendekatan *brain compatible* sesuai kerja otak di buat pembelajaran yang sesuai dengan instruksi dan prinsip dari kerja otak dengan materi bangun datar segi empat di kelas VII E, lalu setelah pembelajaran di berikan angket dan post test untuk mengetahui motivasi dan hasil belajar siswa. Selanjutnya dari angket 1 ke angket 2, post test 1 ke post test 2, menunjukkan skor dan nilai total akan di bandingkan dan dilihat pengaruhnya di dua kelas ini.